

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина»

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина»

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ

Сборник материалов конференции, посвященной
75-летию со дня рождения и 50-летию
педагогической и научной деятельности
доктора биологических наук, профессора В.Е. Гайдука

Брест, 11-12 октября 2012 года

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2012

УДК 57.02
ББК 28.7
Б 63

*Рекомендовано редакционно-издательским советом
Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензент:

И.В. Абрамова, кандидат биологических наук, доцент

Редакционная коллегия:

В.Е. Гайдук, доктор биологических наук, профессор (гл. ред.)

А.Н. Тарасюк, кандидат биологических наук, доцент

И.В. Абрамова, кандидат биологических наук, доцент

В.И. Бойко, кандидат биологических наук, доцент

Авторы выражают благодарность ОАО «Савушкин продукт»
за оказанную спонсорскую помощь при проведении конференции

Биологические ритмы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест,
11-12 окт. 2012 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. Гос. ун-т им.
А.С. Пушкина ; [редкол.: В.Е. Гайдук (гл. ред.), А.Н. Тарасюк, И.В. Абра-
мова, В.И. Бойко]. – Брест : Изд-во БрГУ, 2012 г. –

В сборник включены материалы, посвященные проблемам биорит-
мов на разных уровнях организации живых систем – от организма до по-
пуляций и экосистем.

Материалы могут быть использованы научными работниками, аспи-
рантами и преподавателями высших учебных заведений, учителями школ.
Ответственность за языковое оформление и содержание статей несут авторы.

УДК 57.02
ББК 28.7

ISBN 985–6547–86–7

УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», 2012

ОАО «САВУШКИН ПРОДУКТ»: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Молоко – удивительный продукт питания, созданный природой. С ним мы приходим в этот мир. И далее он сопровождает нас на протяжении всей нашей жизни, являясь неотъемлемой составляющей нашего ежедневного сбалансированного питания.

Еще совсем недавно ассортимент молочных продуктов был достаточно узок. Молоко, кефир, сметана, творог, ряженка и простокваша, – вот практически полный ассортимент молочных продуктов, которые мы в своем детстве могли встретить в магазинах и на своих обеденных столах. Молочные продукты всех заводов были одинаково упакованы и различить их по внешнему виду, практически, не представлялось возможным. Сегодня ситуация изменилась на диаметрально противоположную. При посещении молочной секции гипермаркетов «глаза разбегаются» от разнообразия молочных продуктов: йогурты, творожки, творожные десерты, закваски, молочные коктейли и т.д. Не говоря о молоке, кефире, сметане, твороге, ряженке, – их десятки видов под разными торговыми марками с различным содержанием жиров и от разных производителей. И если совсем недавно утверждение того, что молоко и молочные продукты могут быть одним из важнейших экспортных товаров, вызвало бы как минимум улыбку, то сегодня это уже неоспоримый факт. В настоящее время в молочной промышленности существует жесткий рынок с напряженной конкуренцией, где успех компании определяет репутация ее продукции у покупателя. Чтобы удержать и укрепить свои позиции на рынке, нужно четко понимать, какую продукцию хочет видеть покупатель.

ОАО «Савушкин продукт» уже многие годы успешно справляется с этой нелегкой задачей. Профессиональная команда высококвалифицированных специалистов, натуральное качественное сырье, передовые технологии производства, современная упаковка, отсутствие в продукции искусственных наполнителей и консервантов, четко продуманная маркетинговая стратегия – главные составляющие успеха белорусской компании.

Именно «Савушкин продукт» стал первопроходцем на пути создания и становления первого в Беларуси молочного брэнда, что и послужило в свою очередь катализатором развития молочной отрасли страны в целом.

Надо сказать, что лидерство этой компании было заложено уже в самом начале, с момента принятия решения о строительстве Брестского молочного комбината (ныне ОАО «Савушкин продукт») как самого крупного и современно молочного предприятия в республике.

Комбинат начал свою работу в 1976 году. Через два года он уже вышел на свою проектную мощность: перерабатывал 500 тонн молока в су-

тки, часть продукции поставлялась в Москву. Первым в БССР Брестский молочный комбинат осваивает производство крестьянского масла по особой технологии непрерывного сбивания. Коллектив Брестского молочного комбината награждают переходящим Красным знаменем Министерства мясомолочной промышленности СССР и ЦК профсоюзов, коллектив предприятия признается победителем во Всесоюзном соцсоревновании, а предприятию присуждается диплом 1 степени – по итогам всесоюзного смотра санитарно-технического состояния.

В 1994 году Брестский молочный комбинат становится открытым акционерным обществом. А в 2001 году на рынок выходит первая в Беларуси брендированная молочная продукция: «Савушкин продукт».

Уже в 2003 году бренд «Савушкин продукт» становится лидером по уровню известности и предпочтениям среди всех молочных брендов, представленных на тот момент на рынке нашей страны. Дальнейший рост этого уникального во всех отношениях бренда сопровождается ростом компании: ее мощностей, профессионального уровня кадров, ассортимента продукции.

В 2005 году ОАО «Брестский молочный комбинат» переименовано в ОАО «Савушкин продукт».

Сегодня ОАО «Савушкин продукт» – молодая динамично развивающаяся компания, лидер молочной отрасли республики. Коллектив компании «Савушкин продукт» насчитывает 3007 человек, средний возраст сотрудников – 34 года. Производство продукции осуществляется на 4-х производственных площадках: в Бресте, Каменце, Пинске и Столине. Каждая из площадок специализируется на выпуске определенного ассортимента продукции. В Бресте выпускается весь ассортимент цельномолочной продукции и соки (всего около 200 наименований), Пинск, Столин и Каменец специализируются на выпуске сыров. Производственные мощности компании в целом позволяют перерабатывать до 2500 тонн молока в сутки. Сырьевую зону компании составляют 97 хозяйств Брестской области (всего 345 молочно-товарных ферм). В настоящее время ОАО «Савушкин продукт» перерабатывает около 35% всего молочного сырья региона. Более 70% молочного сырья, поступающего на переработку в компанию соответствует высшему сорту и сору экстра.

Инвестиционная политика компании направлена на постоянное техническое переоснащение производства и внедрение современных технологических процессов. Благодаря чему компания сегодня является одним из крупнейших производителей не только широкого ассортимента натуральной цельномолочной продукции, но и твердых сыров, мощность по производству которых составляет около 80 тонн сыра в сутки. И можно смело сказать, что производственные площадки компании на 99% представляют

собой завод-автомат, где всеми процессами управляют компьютеры. Контакт человека с продуктом сведен к минимуму, что является одним из основополагающих факторов в обеспечении стабильно высокого качества выпускаемых продуктов с более длительными сроками годности без использования консервантов.

С 2005 года компания начинает планомерную реализацию долгосрочной программы «Савушкин продукт» за здоровье нации», взяв на себя задачу по оздоровлению населения республики, путем популяризации культуры потребления молока и молочных продуктов. В рамках реализации данной программы компания разработала и осуществила такие социально значимые проекты, как «Монтик – лучший друг детей», «Школьное молоко», «Школа здорового питания», «Здоровое питание – здоровая нация» на практике доказав эффективность ежедневного употребления натуральных молочных продуктов для укрепления здоровья.

На сегодняшний день ОАО «Савушкин продукт» – первая и единственная белорусская молочная компания, которая проводит независимые исследования с целью подтверждения полезности производимых продуктов и разработки продуктов функциональной направленности. Работа в этом направлении начата компанией с 2007 года с сотрудничества с институтом физиологии Национальной академии наук РБ.

Сумев завоевать признание потребителей и утвердиться на внутреннем рынке, компания продолжает быстро развиваться, не только улучшая качество и ассортимент, но и расширяя рынки сбыта. Благодаря внедрению современных технологий и тонкой маркетинговой политике «Савушкин продукт» сегодня занимает достойное место среди производителей молочной продукции на рынках соседних стран. География поставок продукции ОАО «Савушкин продукт» довольно широка: 75 регионов Российской Федерации, Азербайджан, Украина, Молдова, Казахстан, Таджикистан, Иордания, Объединенные Арабские Эмираты, Индия, Китай и другие страны ближнего и дальнего зарубежья. В развитие экспортной стратегии компании акцент сделан на поставку готовых к употреблению молочных и соковых продуктов.

Для обеспечения качества и безопасности производимых продуктов ОАО «Савушкин продукт» первым в молочной отрасли Республики Беларусь внедрило и сертифицировало: систему качества и безопасности продукции на основе принципов НАССР; систему менеджмента качества разработки и производства продукции СТБ ИСО 9001-2001; систему управления окружающей средой на соответствие с международным стандартом ИСО 14001; систему менеджмента охраны здоровья и безопасности труда в соответствии с OHSAS 18001; систему менеджмента безопасности произ-

водства и хранения сухих молочных продуктов в соответствии с требованиями СТБ ИСО 22000–2006.

18 июня текущего ОАО «Савушкин продукт» получило специальную бессрочную лицензию Постоянного комитета ЕС по пищевой цепи и здоровью животных, дающую право на поставку молочных продуктов в Евро-союз. В этой связи генеральный директор компании совершенно обоснованно отмечает: «Право на поставку молочной продукции на европейский рынок – это совершенно закономерный ход событий для компании «Савушкин продукт». Мы долго и серьезно к этому шли в плане построения логистики, технического оснащения и технологий производства, маркетинговых стратегий выпуска и продвижения продуктов как на внутреннем, так и на внешних рынках сбыта. Однако Европейская экспортная лицензия для нашего коллектива – это не только огромное преимущество, но колоссальная ответственность. Теперь в Европе белорусское молоко будут знать под брендом «Савушкин продукт». И это не только плюс в имиджевую копилку компании и страны, но и гарантия валютных поступлений в белорусскую экономику. Так что недаром «Савушкин продукт» признан брендом – Достояние Республики. А для наших белорусских потребителей это еще одно подтверждение настоящего европейского качества и натуральности их любимой молочной продукции».

Думаю, что ни для кого не является секретом, что залог успеха компании в ее руководителе. И мы с удовольствием представляем.

Александр Васильевич Савчиц — генеральный директор ОАО «Савушкин продукт», на счету которой более 320 Гран-при, медалей и дипломов. За время своего руководства компанией удостоен множества почетных званий и наград. Наиболее значимые среди них:

- «Заслуженный работник промышленности Республики Беларусь»;
- «Человек года»;
- «Лучший руководитель 2005 года»
- Орден Отечества III степени за особый вклад в развитие экономики;
- «Человек дела» в номинации «За активное содействие развитию агропромышленного сектора Беларуси».
- кавалер ордена «Звезда Созидания»
- нагрудный знак «Лидер качества».
- Ордена Отечества III и II степеней.

Его трудовая биография неразрывно связана с биографией родного предприятия. У них все общее: и будни, и праздники. Генеральный директор считает компанию своим вторым домом.

В год открытия Брестского молочного комбината Александр Васильевич Савчиц начал там свою работу. Будучи лидером, по складу характера он уже в 1998 г. возглавил «Брестский молочный комбинат» и сейчас является генеральным директором ОАО «Савушкин продукт».

Взяв курс на модернизацию производства, изучая мировые технологии и тщательно подбирая команду специалистов, Александр Васильевич превратил Брестский молочный комбинат в ОАО «Савушкин продукт», одно из самых успешных предприятий страны: визитную карточку Беларуси.

Заместитель генерального директора
ОАО «Савушкин продукт»
Е.Г. БАБКИНА

УДК 591.545:598.296

И.В. АБРАМОВА, В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

БИОРИТМЫ ПЕНОЧКИ-ВЕСНИЧКИ (*PHYLLOSCOPUS TROCHILUS*) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Исследования проводились в 1967–2012 гг. а юго-западной Беларуси. Применялись общепринятые методы полевых исследований. В Беларуси и регионе весничка многочисленный гнездящийся перелетный и транзитно мигрирующий вид [1, 2].

Пеночка–весничка распространена в Евразии (кроме юга): от Испании на восток через Сибирь до Чукотского полуострова. Зимует в Африке южнее Сахары [3]. В регионе встречается на всей территории.

В юго-западную Беларусь весной прилетает и пролетает (366 рег.) во второй – третьей декадах апреля, в среднем 20.04 (рисунок 1), что соответствует литературным данным [2, 3].

Отлет и пролет пеночки-веснички (97 рег.) происходит с третьей декады августа до второй декады октября, отдельные особи встречаются до конца октября.

Пеночка-весничка в регионе населяет ($n=368$) редкие лиственные и смешанные леса (21,7%), опушки хвойных лесов с хорошо развитым под-ростом и густой наземной растительностью (24,5%), ольшаники (13,6%), зарастающие вырубki (10,9%), ивняки (5,4%), парки и сады (10,9%), защитные лесополосы вдоль дорог (13,0%).

Предпочитают заселять разреженные светлые участки леса, молодые березняки и осинники, что соответствует литературным данным [2, 4].

Самцы пеночки-веснички прилетают на 10–12 дней раньше самок, занимают участок. Гнездовой участок ($n=5$) имеет площадь от 850 до 3200 м². На местах размножения регулярное пение начинается в третьей декаде апреля и продолжается до конца июля.

Происходит формирование пар, самка ищет место для гнезда и начинает его строить. Строительство гнезда начинается в третьей декаде апреля – первой декаде мая (рисунок 1), разница в сроках размножения по отдельным годам составляет 8–10 дней. Постройка гнезда длится 7–10 дней. Обычно гнездо сооружается из тонких, мягких, сухих травинок, зеленого мха, кусочков трухлявой древесины и корешков, помещается в небольшом углублении на земле. Внутри гнездо выстилается нежными стебельками, перьями, корешками и иногда шерстью диких и домашних животных. Оно имеет шарообразную форму с боковым входом. Размеры гнезд ($n=12$):

диаметр гнезда 8,6–14,0 см, в среднем 10,8; диаметр лотка 4,4–6,5 см, в среднем 5,0; высота гнезда 5,0–12,0 см, в среднем 8,0; глубина лотка 2,5–6,0 см, в среднем 4,2; средний диаметр лотка 3,0×6,4 см.

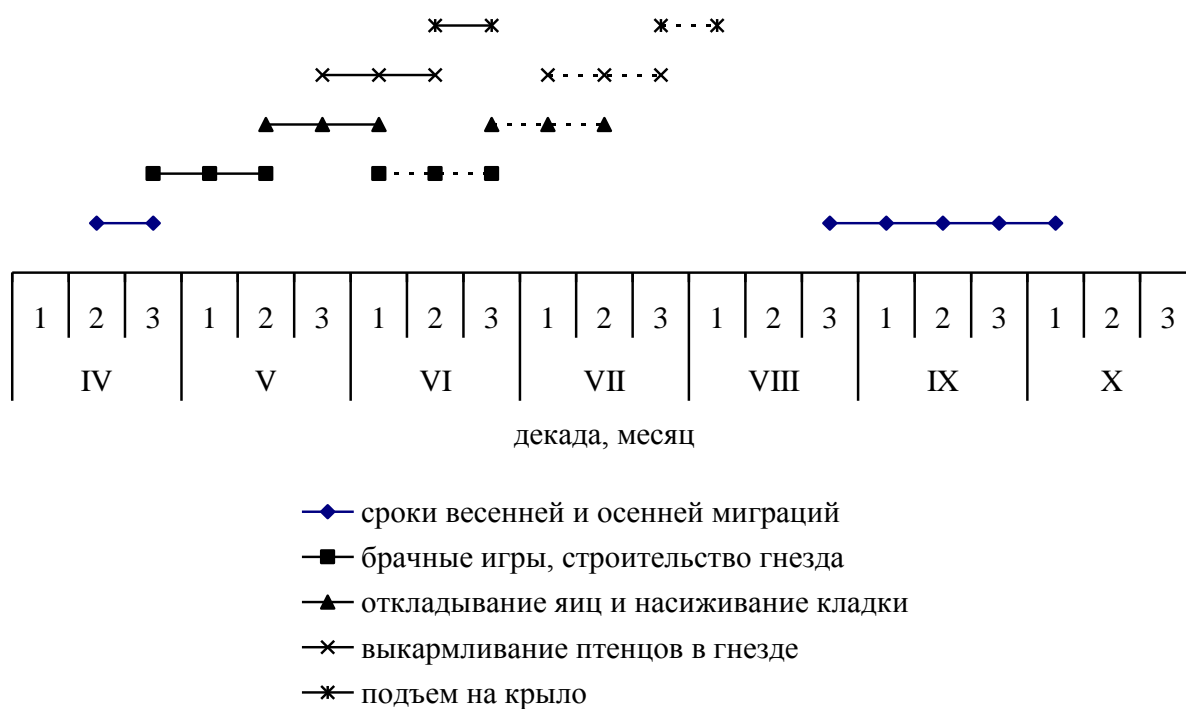


Рисунок 1 – Биоритмы миграций и размножения пеночки-веснички
(сплошная линия – первый цикл размножения,
пунктирная линия – второй цикл размножения)

Гнездовой период продолжается с мая до третьей декады июля. За это время веснички успевают сделать две кладки. Количество яиц в гнездах ($n=40$) варьировало от 5 до 8, в среднем 7,0 (таблица 1). Свежие кладки первого цикла размножения встречали во второй декаде мая – начале июня, второго цикла размножения – во второй декаде июня – второй декаде июля (рисунок 1).

Таблица 1 – Размеры и состояние кладок пеночки-веснички

Месяц	Декада	Кол-во гнезд и яиц в кладке и степень насиженности	Регион, местообитание, кол-во гнезд
Май	2	7, 8, 2 по 7, 2 по 8	Брестский лесхоз: Томашовское лесничество – 14;
	3	6?, 2 по 7, 7б, 7в, 3 по 8?	
Июнь	1	2 по 6?, 3 по 7г, 7?, 3 по 8	Чернавчицкое лесничество – 10; Ивацевичский лесхоз: Ивацевичское лесничество – 7;
	2	5г, 2 по 6, 2 по 7?, 8?	
	3	6а, 6в, 7?, 7б, 8?	
Июль	1	2 по 6г, 7?, 7г, 8?	Беловежская пуца – 5; другие места – 6
	2	5г, 5?, 6г	

Примечание: п – свежая кладка; а – слегка насиженная кладка; б – насиженная кладка; г – яйца проклюнуты; п? – степень насиженности неизвестна

Насиживает кладку самка в течение 12–13 дней. Гнезда с птенцами находили в третьей декаде мая – второй декаде июля, слетков – со второй декады июня до третьей декады июля (рисунок 1). Количество птенцов в гнездах ($n=23$) было 5–8, в среднем 6,1, слетков в выводках ($n=28$) – 3–7 особей, в среднем 4,1 (таблица 2). Слетки докармливаются еще 7–8 дней в пределах гнездового участка, затем кочуют вместе с родителями по различным биотопам в поисках корма.

Таблица 2 – Количество птенцов в гнезде (выводке) веснички и степень их развития

Месяц	Декада	Кол-во гнезд и птенцов в них, степень их развития	Регион, местообитание, кол-во гнезд, выводков
Май	3	6, 7	Брестский лесхоз: Томашовское лесничество – 16; Чернавчицкое лесничество – 12; Ивацевичский лесхоз: Ивацевичское лесничество – 10; Беловежская пуца – 6; другие места – 7
Июнь	1	5?, 5е, 5ж, 6ж, 6?, 7?	
	2	4з, 5ж, 5з, 6ж, 3 по 7?, 8?	
	3	3з, 2 по 4з, 3 по 5з, 6?, 6з, 7?	
Июль	1	5д, 2 по 5?, 5з, 2 по 6з, 6?	
	2	3 по 3з, 4з, 5ж, 5з, 6?, 6з, 7?	
	3	2 по 3з, 3 по 4з, 3 по 5з, 6з, 7з	

Примечание: п – пуховые или слепые птенцы; д – птенец в пеньках; е – полуоперенные птенцы; ж – оперенные почти полностью; з – подлетки или слетки; п? – возраст птенцов неизвестен

Фенология размножения веснички в Беларуси изучена хорошо. На юге республики птицы выводят потомство дважды в году [2]. Дацкевич [3] считает, что в Беловежской пуце у веснички 2 кладки за сезон, о чем свидетельствуют находки кладок в середине июля. Отметим, что даже на северо-западе России Лапшиным было установлено наличие нормального второго цикла размножения у некоторых пар весничек [6].

По данным визуальных наблюдений ($n=167$) и литературным сведениям [1, 2], веснички питаются мелкими жуками, листоедами, комарами, мухами, пауками и др.

Птенцов выкармливают различными мелкими беспозвоночными и их гусеницами. За световой день (17–18 ч.) в широколиственном лесу Томашовского лесничества количество приносов корма к гнездам ($n=4$), в которых было 6–7 птенцов 7–8-дневного возраста, варьировало в пределах 250–320 раз. Птенцы получали в пик кормления 18–26 порций корма в час. Ритм кормления птенцов одного из гнезд показан на рисунке 2.

Численность веснички в Беларуси оценивается в 0,95–1,1 млн. пар, в регионе – 160–190 тыс. пар, численность стабильна [1].

В экосистемах юго-западной Беларуси [7] плотность населения веснички (ос./км²) летом составляла: в широколиственно-сосновых лесах Томашовского лесничества – 68,2 и Беловежской пуцы – 92,4; в сосняках

мшистых Томашовского лесничества – 28,0 и Беловежской пуши – 28,4; в сосняках зеленомошно-черничных Томашовского лесничества – 32,7; в черноольховых лесах Малоритского лесхоза – 26,7 и Беловежской пуши – 27,0; в средних селах Брестского района (Томашовка, Комаровка, Орхово) – 19,0; г. Ивацевичи – 7,2; дачных поселках – 2,0; парках г. Бреста – 3,0 ос./км².

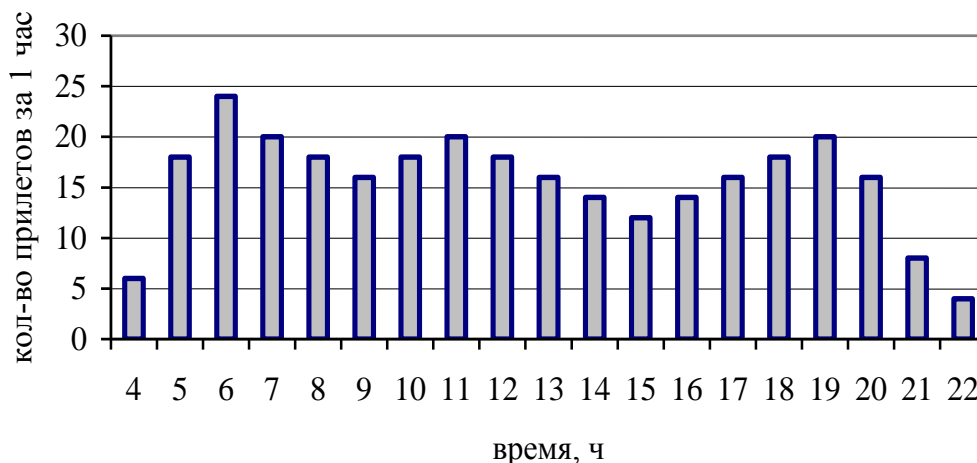


Рисунок 2 – Интенсивность кормления 6 птенцов пеночки-веснички (возраст 7 суток) парой взрослых птиц 5 июня 1998 г. широколиственный лес, Брестский лесхоз, Томашовское лесничество

По данным Дацкевича [3], в Беловежской пуши в 1980-е гг. средняя численность веснички в лесном массиве составляла 3,4 ос./км², на опушках – 31,0 и в населенных пунктах – 1,0 ос./км².

В сосняках мшистых Березинского заповедника численность веснички летом колеблется от 16,0 ос./км² во второй половине июня до 51,0 ос./км² во второй половине августа [8]. В первой половине сентября она возрастает (84,6), а во второй половине месяца – резко падает (20,0), что, очевидно, связано с миграцией птиц и ее окончанием. В сосняках пушицево-сфагновых весничка летом редка, численность ее в разные отрезки времени не превышает 5,8 ос./км².

Численность веснички в 1983–2010 гг. в широколиственно-сосновых лесах изменялась в пределах 40–75 ос./км², в сосняках мшистых была несколько ниже, варьировала от 20 до 47 ос./км², т.е. не более, чем в 2,5 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск : Издатель Н.А. Королёв, 1997. – 188 с.

2. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1967. – 519 с.
3. Птушкі Еўропы / агульная рэд. М.Я. Нікіфарава. – Варшава : Нав. выдав. ПВН, 2000. – 350 с.
4. Дацкевич, В.А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пуще (1945–1985 гг.) / В.А. Дацкевич. – Витебск : ВГУ, 1998. – 115 с.
5. Никифоров, М.Е. Птицы Беларуси: справочник-определитель гнезд и яиц / М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шклярков. – Минск : Вышэйшая школа, 1989. – 479 с.
6. Мальчевский, А.С. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий / А.С. Мальчевский, Ю.П. Пукинский. – Л. : ЛГУ, 1983. – Т. 2. – 504 с.
7. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест : Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.
8. Бышнёв, И.И. Летнее-осенняя динамика населения птиц некоторых типов лесных и болотных экосистем Березинского заповедника / И.И. Бышнёв // Заповедники Белоруссии: Исследования. – Минск : Ураджай, 1991. – Вып. 15. – С. 134–143.

УДК 591.545:598.22/27

И. В. АБРАМОВА, В.Е. ГАЙДУК, Е.С. ЛОЙКО

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

ДИНАМИКА ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ «ЗВАНЕЦ»

Заказник «Званец» расположен в юго-западной части Брестской области, который является Республиканским ландшафтным заказником, территорией важной для птиц (ТВП), а также потенциальной Рамсарской территорией.

В 1996 году был образован Республиканский биологический заказник «Званец» (10460 га), в 1998 году была учреждена ТВП «Званец» (15873 га), в 2002 году заказник признан потенциальной Рамсарской территорией. В 2010 году образован Республиканский ландшафтный заказник «Званец» (15873 га). В 2010 году к территории заказника было добавлено 352 га. Общая площадь в новых границах составляет 16225 га. По площади абсолютно преобладают открытые низинные болота, занимающие 11150 га (70,25%).

В административном отношении заказник находится в Брестской области (Дрогичинский и Кобринский районы). Большая часть территории заказника (90,5%) расположена в Дрогичинском районе. Рассматриваемый заказник характеризуется умеренно-влажным климатом с мягкой короткой зимой и умеренно-теплым продолжительным летом.

Основным видом землепользования на территории заказника является сенокос, его проводят приблизительно на 10% площади болотного комплекса. Минеральные острова используются для выращивания пропашных культур, в основном, картофеля. Наиболее интенсивно используются восточная и западная части болота [1].

Званец – крупнейшее в Европе низинное болото мезотрофного типа, сохранившееся в естественном состоянии. Болото Званец характеризуется наличием участков разной обводнённости и большого количества минеральных островов разной высоты со сложным и разнообразным почвенным покровом. Эти условия обуславливают формирование на одном болотном массиве большого разнообразия биотопов (открытые низинные осоковые и тростниковые болота, ивняковые кустарники, суходольные и заболоченные леса). Разнообразие биотопов определяет высокое разнообразие животных и растений.

Видовой состав птиц ТВП «Званец» представлен 125 видами (110 гнездящихся), из них 21 вид занесен в Красную книгу Беларуси. Кроме того, на территории ТВП обитает 30 видов птиц, имеющих европейский охранный статус.

Болото Званец является крупнейшим в Европе низинным болотом, сохранившимся в естественном состоянии. Международная значимость болота Званец состоит, в первую очередь, в поддержании крупнейшей в Европе популяции вертялковой камышевки *Acrocephalus paludicola* (около 60% всей мировой популяции) [2], которая гнездится только на низинных болотах, и других видов птиц, которые находятся под глобальной угрозой исчезновения: большого подорлика *Aquila clanga*, коростеля *Crex crex*. Кроме того, на территории болота гнездятся около 1% европейских популяций большой выпи *Botaurus stellaris* и водяного пастушка *Rallus aquaticus*. Территория также имеет республиканское значение для сохранения популяций таких редких видов, как серый журавль *Grus grus*, бекас *Gallinago gallinago*, большой кроншнеп *Numenius arquata* [1, наши данные].

На территории заказника «Званец» по нашим данным и сведений других орнитологов [1] выявлено 125 видов птиц, из них 110 видов гнездящиеся, у 3 видов гнездование предполагается, 10 видов залетных и 2 вида предположительно залетные. Многие обычные в видоспецифических экосистемах птицы в Беларуси, в заказнике имеют низкую численность, т.к. на территории региона для них условия неблагоприятны. К ним отно-

сятся все виды отрядов Курообразные и Дятлообразные, многие виды Гусеобразных (чирок-трескунок, хохлатая чернеть и др.), большинство видов Ржанкообразных (вальдшнеп, озерная чайка, белошекая крачка), большинство видов Воробьинообразных.

Некоторые виды (камышевка барсучок, соловьиный сверчок, погоныш, водяной пастушок) в заказнике «Званец» являются фоновыми видами, у других видов (луговой лунь, травник, обыкновенный сверчок и др.) численность поддерживается на относительно высоком уровне.

Среди изученных нами водно-болотных птиц (38 видов) заказника доминируют энтомофаги (13 видов), затем идут по степени уменьшения фитофаги и полифаги (по 7 видов), ихтиофаги (6), хищники (2), гидрозоофаги (2) и бентофаги (1 вид).

Таксономическая структура учтенных видов птиц выглядит следующим образом: отряд Поганкообразные (1 вид), отряд Аистообразные (5 видов), отряд Гусеобразные (7 видов), отряд Соколообразные (4 вида), отряд Журавлеобразные (5 видов), отряд Ржанкообразные (10 видов), отряд Сообразные (2 вида), отряд Ракшеобразные (1 вид), отряд Воробьинообразные (3 вида).

Из 38 учтенных видов птиц национальный статус охраны имеют 18 видов: малая выпь, орлан-белохвост, дупель, филин, вертлявая камышевка, большая выпь, большая белая цапля, черный аист, полевой лунь, коростель, серый журавль, большой веретенник, большой кроншнеп, серый гусь, серебристая чайка (LC – требующие внимания).

Среди морфолого-экологических групп преобладают птицы тростниковых зарослей (12 видов), охотящихся с лету (10) и водоплавающих (9), несколько меньше лугово-болотных птиц (7 видов).

На основе исследований были сделаны следующие выводы:

1. На территории заказника, по нашим данным и сведениям других орнитологов, выявлено 125 видов птиц, из них 110 видов гнездящиеся, у 3 видов гнездование предполагается, 10 видов залетных и 2 вида предположительно залетные. Самым многочисленным по количеству видов (10 видов) является отряд Ржанкообразных.

2. При распределении птиц по типам питания основную долю от общего числа изученных видов занимают энтомофаги.

3. За время изучения орнитофауны заказника «Званец» сложилась стабильная морфолого-экологическая структура. Самой многочисленной группой за время исследований являются птицы тростниковых зарослей, на долю которых приходится 32% от общего количества изученных видов.

4. Фоновыми (плотность более 1 ос./100 га) являются 4 вида: камышевка барсучок, погоныш, водяной пастушок, соловьиный сверчок. Низкую численность в заказнике имеют такие обычные в Беларуси виды как –

чирок-трескунок, хохлатая чернеть, вальдшнеп, озерная чайка и другие виды. У лугового луны и травника численность поддерживается на относительно высоком уровне.

5. Из 38 изученных видов птиц 18 являются охраняемыми на территории РБ. 17 видов занесены в Красную книгу Беларуси [3]: 2 категория охраны – 5 видов (малая выпь, орлан-белохвост, дупель, филин, вертячая камышевка); 3 категория охраны – 9 видов (большая выпь, большая белая цапля, черный аист, полевой лунь, коростель, серый журавль, большой веретенник, большой кроншнеп, обыкновенный зимородок); 4 категория охраны – 3 вида (серый гусь, белошековая крачка, болотная сова). 1 вид (серебристая чайка) включен в список требующий профилактической охраны.

Таким образом, на низинном болоте Званец сформировался своеобразный орнитокомплекс водно-болотных птиц, характеризующийся высоким видовым составом, как гнездящихся на данной территории, так и залетных видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скарбы прыроды Беларусі. Тэрыторыі, якія маюць міжнароднае значэнне для захавання біялагічнай разнастайнасці // А.В. Казулін [і інш.]. – Мінск : Беларусь, 2005. – 215 с.
2. Козулин, А.В. Распространение и численность вертячей камышевки (*Acrocephalus paludicola*) в Беларуси / А.В. Козулин [и др.] // Subbuteo. Беларускі арніталагічны бюлетэнь. – 1998. – Т. 1. – № 1. – С. 3–16.
3. Красная книга Республики Беларусь: Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / редкол. : Л.И. Хоружик [и др.]. – Минск : Белорус. энциклопедия, 2004. – 320 с.

УДК 591.545:598.296

И.В. АБРАМОВА, В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

МИГРАЦИЯ СЛАВКОВЫХ (*SYLVIA*, *SYLVIIDAE*, *PASSERFORMES*) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

В регионе встречается 5 видов славков: ястребиная славка (*Sylvia nisoria*), садовая славка (*Sylvia borin*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), серая славка (*Sylvia communis*), черноголовая славка (*Sylvia atricapilla*).

Все виды являются перелетными. Первые 4 вида являются дальними мигрантами, зимуют в экваториальной зоне Африки, Азии и сопредельных территориях.

Материал о сроках весенней и осенней миграции славков в юго-западной Беларуси собирали в течение 1967–2011 гг. в различных регионах Брестской области.

Были установлены [1] окологодные ритмы миграционного беспокойства и веса тела у трех групп садовых славков, которые содержались на протяжении 33 месяцев при постоянном фотопериоде и постоянной температуре. У славков, совершающих весной и осенью дальние перелеты из Европы в Африку, в соответствующее время в экспериментальных группах по ночам отмечалось выраженное миграционное беспокойство и увеличение веса тела за счет отложения жира. При этом эти параметры сохранялись на протяжении более 3,5 лет, периоды ритмов отклонялись от 12 месяцев. У садовой славки выявлен очень жесткий цирканнуальный контроль. Менее жесткий контроль установлен у черноголовой славки, которая мигрирует на более короткие расстояния, зимует в районах Средиземного моря и Северной Африки. Предполагают, что более жесткий эндогенный контроль миграционной активности дальних мигрантов связан с их годовым графиком, поскольку для них нужно точно рассчитать время.

Рассмотрим особенности миграций этих видов в регионе.

Ястребиная славка, по нашим данным, прилетает в юго-западную Беларусь в конце апреля – первой половине мая, в среднем 8 мая. В Беловежской пуще весеннюю миграцию славков во второй половине XX века наблюдали в начале мая [2]. Средняя дата прилета птиц в Белорусское Полесье в 1952–1953 гг. и в 1961 г. приходилась на 10 мая [3]. Осенняя миграция нами отмечена в августе – первой половине сентября, что согласуется с литературными данными [2, 3]. Зимуют славки в восточной Африке от Судана до Танзании [4].

Садовая славка прилетает в регион в первой – второй декаде мая. В среднем 9 мая. В Беловежскую пущу птицы прилетают в начале мая [2]. Такие сроки прилета этого вида в юго-западную Беларусь приводят другие орнитологи. Осенние миграции птиц происходят в августе – сентябре [наши данные, 2, 3]. Зимуют в Африке, на юг от Сахары [4].

Славка-завирушка появляется в юго-западной Беларуси в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Примерно такие сроки прилета птиц (конец апреля – начало мая) отмечены в Беловежской пуще в 1945–1985 гг. [2]; более поздние сроки (6–16 мая) для Беловежской пущи середины XX века приводят А.В. Федюшин и М.С. Долбик [5]. В Пинский район в начале XX века птицы прилетали во второй декаде мая [6]. Отлет и пролет птиц осенью происходит в августе – второй декаде сентября. В Беловежской пуще осен-

ную миграцию славков наблюдали в августе [2]; в окрестностях г. Минска миграция птиц заканчивается к 20.09 [3]. По другим сведениям отлет к местам зимовок продолжается весь сентябрь, а при продолжительной осени – и в первой половине октября [6]. Зимует славка-завирушка в Африке на юг от Сахары, Аравийском полуострове, Индии, Шри-Ланке [4].

Серая славка, по нашим наблюдениям, прилетает в регион в третьей декаде апреля – первой декаде мая, в среднем 6 мая. Л.Д. Бурко и В.В. Гричик приводят следующие сроки прилета этого вида в Беларусь: вторая половина апреля – начало мая [7]. В Беловежской пуще серые славки прилетают на гнездовье в конце апреля – начале мая [2]. В Пинский район в начале XX века птицы прилетали в конце апреля – начале мая [6]. Крайние сроки весеннего появления серых славков в Беларусь в 1960–1970 гг. находятся между 24 апреля и 12 мая [3]. Осенняя миграция серой славки в регионе происходит в августе – сентябре; в Беловежской пуще с начала августа до середины сентября [2]; к концу сентября серые славки отлетают с территории Беларуси, в октябре лишь изредка встречаются отдельные особи [6]. Зимуют в тропической Африке, на Аравийском полуострове, в Индии [4].

Черноголовая славка прилетает в юго-западную Беларусь во второй декаде апреля – первой декаде мая, в среднем 28 апреля. Для Беларуси крайние сроки весеннего прилета птиц в XX веке находятся между 16.04 и 12.05, что объясняется погодными условиями весны и географическим положением [3]. Средние многолетние даты прилета птиц в Беловежскую пущу 6 мая, Пинск – 2 мая [7]. По наблюдениям В.А. Дацкевича [2], черноголовые славки прилетают на гнездовье в Беловежскую пущу в конце апреля – начале мая. Отлет и пролет славков происходит по нашим наблюдениям в середине августа – сентябре. Осенние миграции птиц в Беловежской пуще отмечены с начала августа до середины сентября [2]. Зимуют птицы частично на территории гнездового ареала, в Южной Европе, Западной и Восточной Африке, в Южном Судане, Северном Иране [4].

Славки являются насекомоядными птицами. Это оказывает влияние на относительно поздние сроки прилета их весной. Черноголовая славка во второй половине лета и осенью в значительном количестве потребляет ягоды (чернику, смородину, рябину и др.). У других видов славков эти корма не имеют существенного значения.

В ранние весны дальние мигранты славков прилетают на 4–8 дней раньше средних многолетних сроков, в поздние – примерно на столько же дней позже. Черноголовая славка, являющаяся более ближним мигрантом среди славков, прилетает на 3–5 дней раньше, а отлетает на 5–7 дней позже других славков.

Миграция птиц регулируется во времени цирканнуальными ритмами, которые синхронизируются с ходом астрономического времени фотопериодом. Эндогенная программа сезонных ритмов особенно четко проявляется у птиц, которые зимуют близ экватора, где фотопериод практически не изменяется. У этой группы птиц фотопериодическая синхронизация годового цикла осуществляется в летнее время на местах гнездования. Здесь фотопериод контролирует окончание весенней миграции и программирует отсчет сроков осенней и начало весенней миграции [1, 8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Гвиннер, Э. Цирканнуальные системы / Э. Гвиннер // Биологические ритмы : пер. с англ. – М. : Мир, 1984. – Т. 2. – С. 55–80.
2. Дацкевич, В.А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пуще (1945–1985 гг.) / В.А. Дацкевич. – Витебск : ВГУ, 1998. – 115 с.
3. Долбик, М.С. Ландшафтная структура орнитофауны Белоруссии / М.С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1974. – 312 с.
4. Птушкі Еўропы / агульная рэд. М.Я. Нікіфарава. – Варшава : Нав. выдав. ПВН, 2000. – 350 с.
5. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1967. – 519 с.
6. Шнитников, В.Н. Птицы Минской губернии / В.Н. Шнитников. – М. : Типо-литогр. т-ва И. Н. Кушнерев и К^о., 1913. – 475 с.
7. Бурко, Л.Д. Позвоночные животные Беларуси. Учебное пособие / Л.Д. Бурко, В.В. Гричик. – Минск : БГУ, 2005. – 391 с.
8. Гайдук, В.Е. Основы биоритмологии / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2003. – 250 с.

УДК 591.545:598.293.1

И.В. АБРАМОВА, В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

СЕЗОННЫЕ И ГОДОВЫЕ БИОРИТМЫ ГРАЧА (*CORVUS FRUGILEGUS*) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Исследования проводили в 1967–2012 гг. в юго-западной Беларуси. Применяли общепринятые методы полевых исследований. Грач в Беларуси и регионе – многочисленный гнездящийся перелетный транзитно-

мигрирующий и зимующий вид [1]. В первой половине XX в. он считался гнездящимся перелетным, пролетным и нерегулярно зимующим видом [2].

Грач распространен в Евразии от Испании и Британских островов через центральную и восточную Европу, центральную и восточную Азию до Японии и восточного Китая [3]. Зимует в границах гнездового ареала и на юг от него – центральной, западной и южной Европе, южной Азии, северной Африке. В регионе встречается на всей территории.

В регион грачи обычно прилетают и пролетают (210 рег.) в марте – начале апреля (рисунок 1), в некоторые годы во второй половине февраля, в среднем 14.03. Самая ранняя дата прилета грачей в Беловежскую пущу 04.03, самая поздняя – 08.04, средняя – 21.03. В этом же регионе в 1946–1951 гг. грачи прилетали с 17.02 до 17.03, средняя дата 08.03 [2].

По мнению орнитологов, осенью часть местных птиц отлетает на зимовку, а на их место прилетают птицы из более северных районов. Осенняя миграция происходит в основном со второй половины сентября до конца октября.

Населяет (340 рег.) антропогенный ландшафт с островными лесами, населенные пункты от небольших сел до больших городов. В регионе встречается во всех городах (Брест, Ивацевичи, Барановичи, Пинск, Кобрин, Столин и др.) как летом, так и зимой. Часто птицы кормятся на полях, лугах, пустырях.

К постройке новых и подновлению старых гнезд грачи обычно приступают во второй половине марта. Постройка гнезда ($n=12$) занимает 10–14 дней. Грачи гнездятся колониями ($n=146$) от нескольких до 400 и более пар. Колонии грачей располагаются на опушках леса, в парках, скверах, кладбищенских рощах, лесополосах шоссейных и железнодорожных дорог. На одном дереве может быть 5–20 и более гнезд. Только в г. Бресте в 1967–2011 гг. насчитывали 15–20 колоний. В некоторых из них было от 30 до 170 гнезд, в большинстве случаев 4–15 гнезд. В придорожных насаждениях вдоль железной и шоссейной дорог (Брест–Минск, Брест–Гомель) в пределах Брестской области расположено 15–20 колоний, вдоль шоссе Брест–Каменюки – 5 колоний. Колония грачей (80–170 гнезд) существует в д. Томашовка Брестского района, наблюдения за ней ведутся с 1982 г. В д. Любищицы Ивацевичского района имеется 2 колонии, одна из них на деревьях около церкви, другая – в кладбищенской роще (20–140 пар). Практически во всех районных центрах и крупных поселках региона имеются от 1 до 4 и более колоний (110–180 жилых гнезд).

Строят гнезда на различных деревьях: тополях, кленах, соснах, ольхах, липах и др. Гнезда располагают в вершинных развилках деревьев, у ствола, на боковых ветвях на высоте 4–20 м. В качестве строительного материала используют сухие ветви деревьев. Лоток выстилают мягкой тра-

вой. Средние размеры гнезд (n=28): диаметр гнезда 61,4 см; диаметр лотка 19,1 см; высота гнезда 35,6 см; глубина лотка 18,3 см.

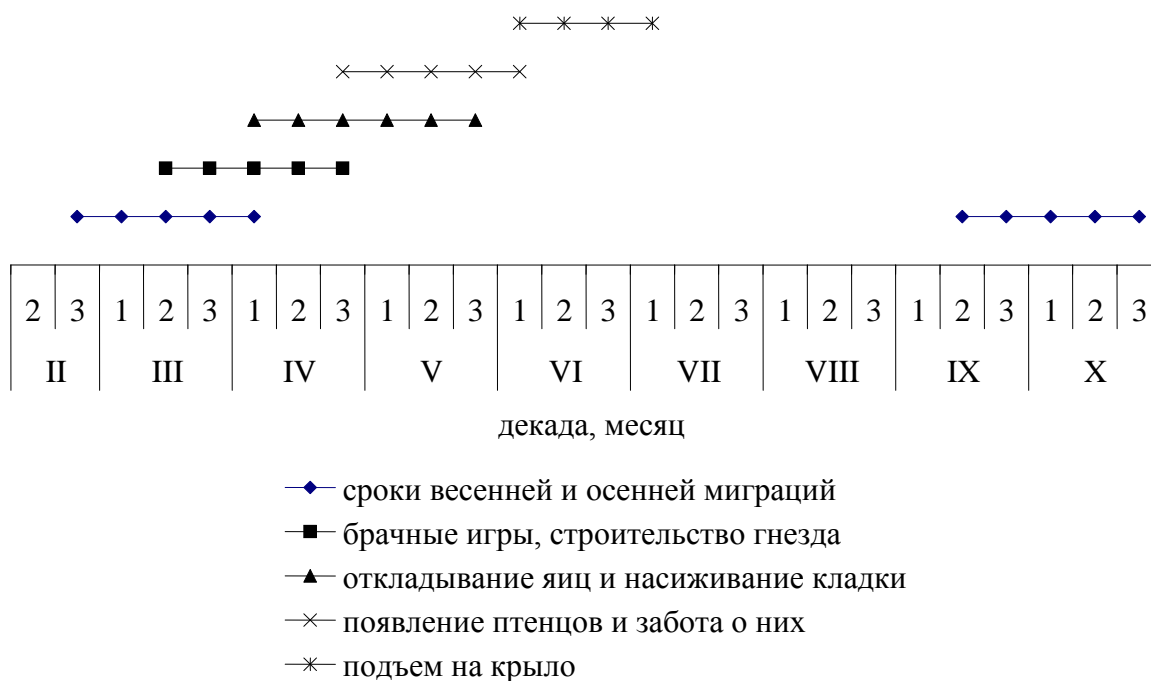


Рисунок 1 – Биоритмы миграций и размножения грача

В кладке (n=50) 3–5 яиц, в среднем 4,1 (таблица 1). Скорлупа яиц зеленоватая с бурыми пятнышками и крапинками. Средние размеры яиц (n=28) 39,2×28,1 мм. Масса ненасиженного яйца (n=16) 15,9 гр.

Насиживание начинается в первой – второй декаде апреля. В Бело-вежской пуще кладки яиц грача находили в первой половине апреля, сроки их появления очень растянуты [4]. Кладку насиживает самка с первого отложенного яйца в течение 17–20 дней, самец приносит ей корм.

Таблица 1 – Размеры и состояние кладок грача

Месяц	Декада	Кол-во гнезд, яиц в кладке и степень их насиженности	Регион, местообитание, кол-во гнезд
Апрель	1	3, 4	г. Брест – 21; Брестский р-н: у д. Томашовка – 8; у д. Страдичи – 4;
	2	3, 2 по 4, 3 по 5, 5?	
	3	3 по 3а, 3б, 3 по 4а, 2 по 4б, 5, 2 по 5а, 5б, 4 по 5?	
Май	1	3 по 3в, 3г, 2 по 4в, 3 по 4г, 4 по 4?, 2 по 5б, 3 по 5г, 2 по 5?	Ивацевичский р-н: у д. Любищицы – 11; в других местах – 6
	2	3г+1бол., 2г+2бол.	

Примечание: п – свежая кладка; а - слегка насиженная кладка; б – насиженная кладка; г – яйца проклюнуты; п? – степень насиженности неизвестна

Вылупление птенцов начинается в третьей декаде апреля – первой декаде мая (таблица 2). Среднее количество птенцов в гнездах ($n=38$) равно 3,5, а молодых (слетков) в выводках ($n=52$) – 3,2. Птенцы находятся в гнезде ($n=15$) 29–30 дней. Самка после вылупления птенцов в течение 10–12 дней не покидает гнездо, кормление птенцов в этот период осуществляет самец. За несколько дней до вылета молодых в кормлении птенцов принимает участие и самка.

Таблица 2 – Количество птенцов грача в гнезде (выводке) и степень их развития

Месяц	Декада	Кол-во гнезд, птенцов и степень их развития	Регион, местообитание, кол-во гнезд (выводков)
Апрель	3	3, 4	Брест и его окрестности – 30; Брестский р-н: у д. Томашовка – 29; Ивацевичский р-н: у д. Любищицы – 16; Кобринский р-н:
Май	1	3, 4, 4	
	2	2е, 2 по 3д, 3е, 3?, 3 по 4д, 2 по 4е, 4? 2 по 5д, 5е, 2 по 5?	
	3	2 по 3з, 3ж, 4в, 3 по 3?, 3 по 4е, 2 по 4ж, 2 по 4з, 4?, 5ж, 5?	
Июнь	1	4 по 2з, 2 по 3ж, 3ж+1 бол., 5 по 3з, 4ж, 3 по 4з, 5ж, 2 по 5з	у д. Пески – 6; в других местах – 9
	2	5 по 2з, 9 по 3з, 6 по 4з, 4 по 5з	
	3	1з, 4 по 2з, 3 по 3з, 4з, 5з	

Примечание: п – пуховые или слепые птенцы; д – птенец в пеньках; е – полуоперенные птенцы; ж – оперенные почти полностью; з – подлетки или слетки; п? – возраст птенцов неизвестен

В первой–второй декадах июня молодые обычно покидают гнезда, а с учетом поздних и повторных кладок этот процесс продолжается до второй декады июля (рисунок 1). После вылета птенцов из гнезда родители продолжают их кормить некоторое время, и они держатся вместе в районе гнездования. Позже грачи собираются в стаи (280 рег.), размеры которых варьируют от десятков до нескольких сотен особей. Такие стаи отмечали в г. Бресте, практически во всех районных центрах Брестской области, в поселках Томашовка, Леплевка, Комаровка, Любищицы и др. Они кочуют в поисках корма по полям, лугам, городам, поселкам и их окраинам.

Интересные данные по фенологии гнездового периода грачей (под наблюдением находились 63 гнезда) получены для средней полосы Беларуси в 1979–1982 гг. Показано, что начало кладки яиц приходится на 09.04–05.05, в среднем 13.04; появление птенцов – на 02.05–15.05, в среднем 09.05; вылет птенцов – 29.05–16.06, в среднем 07.06 [5].

Визуальные наблюдения ($n=278$), анализ содержимого вскрытых желудков ($n=12$) и литературные сведения [2] показали, что грачи – птицы всеядные. В теплый период года поедают семена пшеницы, тритикале, ячменя, овса, кукурузы, гороха, зеленые проростки этих культур, а также различного рода отбросы пищевой промышленности. Добывают насеко-

мых из отрядов жесткокрылых, полужесткокрылых, мышевидных грызунов, моллюсков, червей и др. животных. Зимой птицы кормятся в основном различного рода пищевыми отбросами на свалках и мусорных контейнерах.

Численность грачей в Беларуси оценивается в 600–800 тыс. пар, с тенденцией значительного увеличения в 1970–1980-е гг., с 1990-х гг. отмечена постепенная стабилизация [1]. В регионе численность стабильна, составляет – 110–150 тыс. пар.

По данным маршрутных учетов в 9 изученных экосистемах региона [6] плотность населения грача летом и зимой варьировала в широком диапазоне. Было показано, что наибольшая плотность грачей в летний период была в пойменных экосистемах г. Бреста – 160,0 и в г. Ивацевичи – 120,0 (ос./км²). Наименьшая плотность в многоэтажных кварталах г. Бреста – 13,3 и дачных поселках – 13,7 ос./км². Зимой самая высокая плотность грачей была отмечена в пойменных экосистемах г. Бреста – 138,0 и парках г. Бреста – 130,7; самая низкая – на дачных поселках – 2,5 и полях – 3,0 ос./км².

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск : Издатель Н.А. Королёв, 1997. – 188 с.
2. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1967. – 519 с.
3. Птушки Еўропы / агульная рэд. М.Я. Нікіфарава. – Варшава : Нав. выдав. ПВН, 2000. – 350 с.
4. Дацкевич, В.А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пуще (1945–1985 гг.) / В.А. Дацкевич. – Витебск : ВГУ, 1998. – 115 с.
5. Иванютенко, А.Н. Фенология гнездования врановых птиц Белоруссии / А.Н. Иванютенко // Фенологические исследования природы Белоруссии ; редкол. : Л.М. Суценья (ред.) [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1986. – С. 166–169.
6. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест : Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.

УДК 582.632.1:581.543

И.В. АБРАМОВА, Т.А. САМУСЬ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ *BETULA PENDULA* ROTH В 2000–2010 ГГ. В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

Жизнь растений протекает в условиях постоянно меняющейся внешней среды, что сказывается на их сезонном развитии. Объектом исследования является береза бородавчатая, или повислая *Betula pendula* Roth, широко распространенная в нашей стране и используемая в озеленении городов. Работы, посвященные изучению фенологии березы бородавчатой, имеют не только теоретическое, но и практическое значение (например, при установлении сроков проведения дистанционных исследований для учета и картографирования лесов, при планировании ряда лесохозяйственных и сельскохозяйственных мероприятий). Отдельные фенофазы березы (цветение, продолжительность вегетации, осеннее расцвечивание листьев) имеют высокие декоративные свойства.

В задачи работы входило изучение основных этапов сезонного развития березы бородавчатой, выявление особенностей фенологического развития березы бородавчатой в 2000–2010 гг.

Данные о фенологическом развитии березы бородавчатой на территории национального парка «Беловежская пуца» были взяты из «Летописи природы», которая ведется сотрудниками научного отдела с 1948 г. Изучением сезонного развития древесной растительности на территории Беловежской пуцы занимался ряд авторов [1–3]. Сделан анализ протекания следующих фенологических фаз: набухание и распускание почек, облиствение, цветение, пожелтение листьев и листопад. Основные результаты представлены в таблице 1.

Прохождение отдельных фенофаз березы определяется конкретными погодными условиями. Период покоя у березы бородавчатой длится около 4 месяцев. Набухание почек наблюдается в апреле, в среднем датируется 12.04. В 2002 г. данная фенофаза началась на 8 дней ранее средних многолетних сроков. Наиболее позднее вступление березы бородавчатой в вегетативную фазу наблюдалось в 2003 г. (набухание почек датируется 26.04), что объясняется ходом весны. По итогам наблюдений за развитием березы бородавчатой в сосняке черничном, которые проводились в 1978–1982 гг., было установлено, что набухание почек происходило в третьей декаде марта – начале апреля (21.03–02.04) при сумме положительных температур

воздуха $\Sigma_{\text{П}}\text{T}^{\circ}$ от 25 до 64°C [1]. Развитие березы бородавчатой затормаживают частые похолодания в конце марта – апреле.

Таблица 1 – Даты наступления фенофаз березы бородавчатой в 2000–2010 гг.

Фенофаза		М	lim	Средняя продолжительность, дней
Почки	набухание	12.04	04.04–26.04	7
	распускание	19.04	13.04–30.04	3,6
Облиствение	начало	23.04	17.04–01.05	13,9
	конец	07.05	29.04–15.05	
Цветение	начало	23.04	17.04–02.05	10,3
	массовое	29.04	22.04–11.05	
	конец	03.05	28.04–11.05	
Пожелтение листьев	начало	16.08	15–07–05.09	47,2
	массовое	19.09	28.08–30.09	
	конец	02.10	12.09–09.10	
Листопад	начало	29.08	27.07–20.09	53,8
	массовый	30.09	04.09–30.10	
	конец	21.10	25.09–30.11	

Распускание почек протекает во второй половине апреля, в среднем приходится на 19.04. В 1978–1982 гг. начало этой фенофазы в среднем приходилось на 25.04 ($\Sigma_{\text{П}}\text{T}^{\circ}$ от 152 до 237°C) [1]. Набухание и распускание почек проходят активно, в сжатые сроки.

Начало облиствения березы бородавчатой в первом десятилетии XXI века в среднем приходится на 23.04, в 1978–1982 гг. датировалось 8.05 (при $\Sigma_{\text{П}}\text{T}^{\circ}$ около 300°C) [1]. Чаще всего эта фаза наступает через 4–6 дней после распускания почек. В 2009 и 2010 гг. начало облиствения наблюдалось одновременно с предыдущей фенофазой. Интервал между началом облиствения и набуханием почек березы составляет 5–12 дней. Окончание облиствения приходится на конец апреля – первую половину мая, в среднем наблюдается 7.05. Эта фаза длится в среднем около 14 дней, наибольшая ее продолжительность наблюдалась в 2004 и 2005 гг. (соответственно 19 и 18 дней), наименьшая – в 2000 и 2010 гг. (10 и 11 дней).

Цветение у березы бородавчатой проходит одновременно в облиствении в сжатые сроки, в среднем с 23 апреля по 3 мая. Это объясняется всеобщим потеплением, которое приходится обычно на середину апреля и охватывает сразу значительную часть территории Беларуси. В ряде лет (2002, 2004, 2005, 2010) цветение опережает начало облиствения на 2–4 дня. Средняя длительность фенофазы составляет 10,3 дня, в отдельные годы (2001, 2007) эта фенофаза может растягиваться до 12–13 дней. Интервал между началом цветения и набуханием почек березы варьирует от 6 (2003, 2005) до 18 дней.

Окончание вегетации связано с началом окрашивания листьев. Пожелтение листьев у березы приходится на август, в среднем датируется 16.08, когда почва еще достаточно теплая. Причиной этого является увеличение к этому времени температуры воздуха и почвы, а вместе с ними и испарения на фоне уменьшения влажности почвы. Массовое пожелтение листьев приходится на вторую декаду сентября. Окончание расцветивания листьев наблюдается в начале октября (в среднем датируется 02.10). В 2007 г. начало расцветивания листьев было отмечено с 15 июля (что на 31 день опережает средние многолетние сроки), окончание этой фенофазы пришлось на 12.09 (это на 20 дней раньше средней даты). Длительность фазы пожелтения листьев варьирует в широких пределах: от 30 (2001, 2004) до 64 дней (2010), средняя продолжительность составляет 47,2 дня. Интервал между началом облиствения и началом пожелтения листьев березы существенно различается по годам наблюдений: от 85 (2007) до 131 дня (2000), в среднем около 115 дней.

Начало листопада приходится на конец августа (в среднем 29.08). Сроки наступления данной фенофазы варьируют в широких пределах, так в 2007 г. листопад у березы бородавчатой начался 27.07 (на 31 день опережая средний показатель), в 2003 г. – 20.09 (на 22 дня позже средних многолетних сроков). Массовый листопад у березы обычно начинается в конце сентября (30.09), после первых заморозков. Особенно усиливается листопад после утренних заморозков, в ветреную погоду. Конец листопада березы проходит во второй половине октября. Время наступления этой фенофазы варьирует довольно в широких пределах: от 25.09 (2007) до 30.11 (2003). Длительность листопада в среднем составляет 53,8 дня, в 2000–2002 гг. деревья сбросили листву менее, чем за 40 дней. Наибольшая продолжительность листопада отмечена в 2003 г. (71 день). Интервал между началом облиствения и окончанием листопада у березы бородавчатой в среднем составляет около 181 дня, варьируя от 157 (2007) до 213 дней (2003).

В развитии березы бородавчатой в весенне-летний период ведущим является термический фактор (температура почвы и воздуха) и запасы доступной для растений влаги в корнеобитаемом слое [1]. Даты начала и продолжительность фенофаз могут изменяться в зависимости от хода температуры воздуха, они могут быть ускорены, заторможены или прерваны повышением или понижением температуры. В последние годы отмечено более раннее набухание почек, облиствение и цветение березы бородавчатой по сравнению с 1970 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Деменчук, Е.И. Сезонное развитие сосняка черничного в Беловежской пуще / Е.И. Деменчук // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1984. – Вып. 8. – С. 24–32.

2. Деменчук, Е.И. Сезонное развитие дубравы грабово-кисличной в Беловежской пуще / Е.И. Деменчук, Г.В. Мышленик // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1988. – Вып. 12. – С. 70–76.

3. Толкач, В.Н. Сезонное развитие основных древесно-кустарниковых пород в дубравах Беловежской пущи / В.Н. Толкач, А.В. Денгубенко, Э.П. Ярошевич // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1993. – Вып. 16. – С. 8–16.

УДК 59(072)

В.А. БАХАРЕВ

Мозырь, УО "МГПУ имени И.П. Шамякина"

E-mail: Vach.vik@tut.by

ФЛУКТУАЦИЯ АРЕАЛОВ ИЛИ ЦИРКАННУАЛЬНЫЕ РИТМЫ ?

Эффект подражания, описанный этологами, носит не только узко специфическую смысловую нагрузку, но и является, вероятно общефилософской парадигмой, т.к. в жизни, в процессе познания, люди становятся "рабами" модных взглядов, толкований, идей, которые, порой, приводят к новым более серьёзным ошибкам, последствиям. Это ярко проявляется и в биологии, как в прошлом, так и настоящем: "чёрный" период развития биологии (Лысенковщина); современные "безобидные" заблуждения. Например, относительно недавно закончившаяся история с усыханием ели и короедом-типографом в Беловежской пуще, когда учёный мир пытался объяснить массовое размножение короеда-типографа усыханием ели в результате снижения уровня грунтовых вод (последствия мелиорации, что тогда, да и сейчас, остаётся модным). Однако, без видимого изменения гидрорежима грунтовых вод ель перестала усыхать, а численность короеда-типографа резко снизилась. Истинные причины оказались весьма прозаичны – цирканнуальные ритмы короеда-типографа.

С аналогичной картиной встречаемся и в узком разделе зоологии – герпетологии. Например, в 1977 году И.С. Даревский [1] писал о проникновении из Ирана в Среднюю Азию ряда видов рептилий (колючехвостый,

бугорчатый геккончики; кошачья змея, песчаная эфа, краснобрюхий полоз и др.). Причин появления здесь новых видов несколько:

- менее тщательное проведение полевых работ, но сомневаться в этом для таких исследователей, как Никольский, Чернов, Гептнер, нет оснований;

- действительное расширение ареала, что подтверждено данными по хоросанской агаме, полосатой ящерице, ящурке Штрауха, персидской ящурке и другим видам;

- периодические колебания численности, в результате чего редкие ранее на границе ареала виды становятся многочисленными (гладкий геккончик, зублефар, олигодон, персидский эйренас, краснобрюхий полоз и др.).

Весьма интересна ситуация с распространением редких видов пресмыкающихся Беларуси.

Медянка относится к редким видам вследствие скрытного образа жизни и особенностей биологии. Динамика численности вида главным образом определяется состоянием кормовой базы. Это герпетофаг, у которого основной пищей является прыткая ящерица. Поселения последнего вида довольно обычны и достаточно многочисленны. Поэтому в Красной книге РБ последнего издания [2] указаны 22 современные точки находок вида. Кроме этого пишется, что численность белорусской популяции хоть и очень низка, но, по-видимому, достаточно стабильна. Публикации относительно динамики границ ареала этого вида за последние десятилетия отсутствуют.

Болотная черепаха. Для этого вида наиболее узким и уязвимым звеном в жизненном цикле является репродукция (откладка яиц и успешность их инкубации, выживаемость потомства после первого года). Внимательный анализ точек находок вида по Красной книге РБ показал, что новые точки находок вида располагаются, за редким исключением, вокруг находок до 1970 года. Это приводит к идее, что белорусская субпопуляция существует за счёт стабильных рефугиумов в местах оптимума этого вида (Лунинецкий район, истоки р. Щара, Брагинский, Лельчицкий районы и др.). В благоприятный период вид расселяется из таких рефугиумов и тогда герпетологи фиксируют новые точки находок. Например, нами была зафиксирована новая точка находки болотной черепахи в районе д. Козловичи Дятловского района Гродненской области. Сюда две особи проникли из р. Щары. Однако это микропоселение в водоёме населённого пункта просуществовало лишь три года. Аналогичный случай зафиксирован в д. Буновичи Лельчицкого района.

В связи с вышеизложенным, вероятно, не всегда объективно динамику границ ареала объяснять не только растущим антропогенным прессом в разных формах его проявления. Порой причины лежат гораздо глуб-

же. По ряду видов следует не только фиксировать точки находок, но и выявлять места концентрации откуда при периодически повторяющихся возрастаниях численности (цирканнуальные ритмы) происходит расселение, но последующая судьба таких точек очень различна и определяется движущими силами эволюции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даревский, И.С. Расширение ареалов или колебания численности? / И.С. Даревский // Вопросы герпетологии. Авторефераты докладов Четвёртой Всесоюзной конференции. Ленинград. 1–3 февраля 1977 г. / ЗИН АН СССР; редкол. : И.С. Даревский (отв. ред) [и др.] – Ленинград, 1977. – С. 77–79.

2. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. Гл. редакция Г.П. Пашков (гл. ред.) и др. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.) и др. – Мн., Бел Эн, 2004. – 320 с.

УДК 57.043: 577.3

**А.В. БЕЛЯЕВА, И.С. ДОРОФЕЕНКО, М.В. АНИСОВИЧ,
В.Ю. АФОНИН**

Минск, ГНУ «ИБОХ НАН Беларуси»

E-mail: Aleksandra447@yandex.ru

ЦИТОФЛУОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА МЫШЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЕСЕННЕЙ АКТИВАЦИИ ПРОЛИФЕРАЦИИ И ДЕЙСТВИЯ РЕСВЕРАТРОЛА И КАНДЕСАРТАНА

Биологические ритмы характерны для всех живых организмов и проявляются в регулярном изменении жизнедеятельности. Биологические ритмы – периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений [1]. Их можно наблюдать на всех уровнях организации живой материи: в отдельных клетках, тканях и органах, в целых организмах и в популяциях.

В последнее время во всем мире проводятся работы по исследованию биоритмов. Биологические ритмы признаны важнейшим механизмом регуляции функций организма. Установлено, что суточное изменение внутренних ритмов, свойственных здоровому человеку, при болезненных состояниях искажаются. Большинство заболеваний происходит вследствие

нарушения ритма функционирования ряда органов и систем организма. По характеру искажений можно судить о ряде заболеваний на начальной стадии. Также закономерности биологических ритмов учитывают при профилактике, диагностике и лечении заболеваний.

Обнаружены биологические ритмы чувствительности организмов к действию факторов химической и физической природы. Таким образом, значение суточных ритмов может учитываться при назначении и применении лекарств, а также для снижения доз лекарственных препаратов, так как в период активности органов максимально усваиваются даже небольшие дозировки [2].

Материалы и методы. Для эксперимента были взяты мыши линии Balb/C весом 20–25г (самцы). Животных разделили на следующие группы:

- группа «весна» (изучали в весенний период – служила контролем при изучении биологически активных субстанций);
- группа «осень» (изучали в осенний период).
- группа 1 (получала антагонист рецепторов ангиотензина II кандесартан цилексестил (далее кандесартан) в дозе 1,5 мг/кг)
- группа 2 (получала кандерол 1: кандесартан в дозе 1,5 мг/кг и ресвератрол (экстракт корней горца гребенчатого (*Polygonum cuspidatum*) в дозе 10мг/кг)
- группа 3 (получала кандерол 2: кандесартан в дозе 1,5 мг/кг и ресвератрол в дозе 30мг/кг)
- группа 4 (получала кандерол 3: кандесартан в дозе 1,5 мг/кг и ресвератрол в дозе 50мг/кг)
- группа «весна» (контроль).

Животные 1–4 группы подвергались чрезмерным физическим нагрузкам: плаванию с 2% грузом на выносливость в течение 2 месяцев, в то время как мыши контрольной группы оставались интактными на протяжении всего времени проведения эксперимента. Далее животным 1–4 групп вводили кандесартан и ресвератрол в различных дозировках и комбинациях.

Изучали молекулярно-биологические параметры костного мозга методом проточной цитометрии: % апоптоза клеток, количество клеток в G1, S, G2/M фазах клеточного цикла.

Результаты. Известно, что цитогенетические и молекулярно-биологические показатели клеток костного мозга модельных тест-объектов зависят от времени их наблюдения [3]. Так у самок мышей линии СЗН в 3–4 декаде года, а также с возрастом наблюдали уменьшение темпов пролиферации клеток [3]. ДНК повреждающие агенты и факторы окружающей среды, такие как лекарственные средства и ионизирующее излучение могут приводить к усилению процессов гибели клеток на фоне активации пролиферации.

В ходе выполнения работы нами было установлено, что сезонные ритмы оказывают влияние на изменение пролиферации клеток костного мозга самцов мышей линии Valb/C (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение молекулярно-биологических параметров костного мозга мышей Valb/C в весенний и осенний периоды

Группа	%апоптоза	G1	S	G2/M
весна	1,25 ± 0,08	66,34 ± 3,82*	28,85 ± 4,59*	4,8 ± 2,09
осень	0,89 ± 0,28	85,14 ± 0,82*	11,25 ± 0,75*	3,63 ± 0,13

* - различия достоверны (P<0,01 данные анализировались с помощью программы Excel)

Показано, что у сравниваемых групп наблюдалось увеличение числа клеток на стадии S, характеризующей накопление клеток с синтезом ДНК.

В ходе дальнейшего проведения работы было изучено влияние кандесартана и ресвератрола на молекулярно-биологические параметры костного мозга (таблица 2). Показано, что на фоне весенней активации пролиферации клеток между группами, получавших изучаемые субстанции, и контролем не наблюдались значимые различия в параметрах клеточного цикла.

Таблица 2 – Сравнение молекулярно-биологических параметров костного мозга мышей Valb/C в весенний период на фоне введения субстанций ресвератрола и кандесартана

Группа	%апоптоза	G1	S	G2/M
Гр 1	4,77 ± 0,81*	65,35 ± 5,62	31,72 ± 5,75	2,92 ± 0,85
Гр 2	6,80 ± 1,01*	69,83 ± 5,05	25,81 ± 4,87	4,36 ± 0,75
Гр 3	5,94 ± 0,82*	71,19 ± 7,55	18,59 ± 8,53	10,23 ± 6,62
Гр 4	5,07 ± 0,84*	70,3 ± 3,83	24,78 ± 4,34	4,92 ± 1,68
контроль	1,25 ± 0,08	66,34 ± 3,82	28,85 ± 4,59	4,80 ± 2,09

* - различия с контролем достоверны (P<0,01 данные анализировались с помощью программы Excel)

Анализ числа гиподиплоидных (апоптотических клеток с содержанием ДНК<2С) показал усиление процесса клеточной элиминации в костном мозге при введении животным изучаемых субстанций. Известно, что кандесартан и ресвератрол обладают как протективными свойствами в отношении сердечно-сосудистой системы, так и противоопухолевыми свойствами, что позволяет судить о тканеспецифичном характере их действия. Костный мозг, являющийся гетерогенным по клеточному составу, в данном эксперименте проявляет общую чувствительность к цитотоксическому и/или протективному действию субстанций, что требует дополнительных исследований. Так известно, что селективная элиминация клеток с по-

вреждениями в условиях неэффективного гемопоэза характеризует фармакологическую эффективность цитопротекторов.

Вывод. В ходе проведения эксперимента нами было показано, что молекулярно-биологические параметры костного мозга мышей линии Balb/C зависят от времени анализа. Данные о сезонных колебаниях изучаемых параметров позволяют оценить рамки физиологической реакции и применять для изучения безопасности и эффективности лекарственных средств, фармацевтических субстанций и их комбинаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Библиотека природы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.golkom.ru/kme/02/1-164-3-4.html>. – Дата доступа: 24.07.2012.
2. Tareferu [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://works.tarefer.ru/90/100040/index.html>. – Дата доступа: 24.07.2012.
3. Laerum, O.D. Circadian and circannual variations of cell cycle distribution in the mouse bone marrow / O.D. Laerum, O. Sletvold, T. Riise // *Chronobiol Int.* –1988. – Vol. 5, N1. – P. 19–35.

УДК 591.545:598

Е.С. БЛОЦКАЯ, В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

РИТМЫ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРОМАММАЛИЙ

Факторы, определяющие динамику численности млекопитающих, изучались многими экологами [1–7]. Отметим, что факторы, обуславливающие характер репродукции видов, определяют и динамику численности. Динамика численности исследуемых в работе млекопитающих изучена в Беларуси недостаточно.

Для всех популяций микромаммалий (рыжая, обыкновенная и темная полевки, желтогорлая, лесная и домовая мыши, обыкновенная бурозубка и др.) в Беларуси характерна годовая ритмичность, связанная с сезонностью климата. Эта закономерность носит универсальный характер. Однако каждый вид или группа видов имеют свои особенности динамики численности, обусловленные спецификой их экологии. У имматуронатных микромаммалий (рыжая полевка, темная и желтогорлая мыши и др.), сеголетки которых принимают участие в размножении, численность зверьков от весны к осени в различные годы и в различных регионах в Беларуси возраста-

ет в 5–15 и более раз. В течение годового цикла динамики численности она увеличивается несколько раз по мере включения в популяцию прибылых разных пометов. При сочетании благоприятных абиотических и биотических условий размножение начинается раньше и идет более интенсивно, что определяет быстрое увеличение численности зверьков. Циклы численности обычно охватывают 2–4 года, варьируя в пределах 2–5 лет (малые волны) и 9–12 лет (большие волны). Сходные популяционные ритмы у микромаммалий известны для других регионов [2, 3, 5]. Фаза роста численности протекает более единообразно, чем фаза спада численности. Спад численности продолжался 1–2 года.

Такой тип динамики численности зверьков в Беларуси обусловлен комплексом абиотических и биотических факторов, относительно стабильных в годовой и многолетней динамике: умеренно влажный климат, отсутствие продолжительных засух, благоприятный термический режим воздуха и почвы, разнообразная кормовая база, наличие конкурентов и хищников и т.д. Например, плодоношение семян сосны в регионе относительно стабильно, ели – не каждый год. Потребители семян (мыши, полевки и др.) вполне обеспечены этим кормом. Используя убежища в своей жизнедеятельности и обитая в основном в верхних горизонтах почвы, зверьки в значительной мере нивелируют воздействие неблагоприятных факторов на численность популяций.

У имматуронатных (обыкновенная, средняя и малая бурозубки) и моноциклических (лесная мышовка, лесная и садовая сони, соня-полчок) видов сеголетки практически не принимают участия в размножении. В конце сезона размножения численность у разных видов бурозубок, лесной мышовки, полчка и др. превышала исходную величину в среднем в 2–5 раз. Периодичность многолетней динамики численности повторяется через 2–4 года, т.е. строго не выражена. Численность и ее динамика зависит от кормовой базы, популяционных и климатических факторов.

У обыкновенной бурозубки в большинстве случаев во всех пяти биотопах в центральной и юго-западной частях Беларуси многолетняя динамика численности изменялась сходным образом. Отметим, что синхронность динамики численности во многих случаях нами выявлена у симпатрических популяций обыкновенной бурозубки, рыжей полевки, желтогорлой мыши и других грызунов в различных биотопах. Напротив, в Карелии [3] наблюдается асинхронность изменения численности у экологически близких форм мелких млекопитающих (грызуны и насекомоядные), что способствует, по мнению Ивантера, более полному использованию ими ресурсов биоценоза.

В Беларуси многолетняя численность рыжей полевки во всех пяти биотопах варьирует синхронно. В благоприятных биотопах (широколист-

венно-сосновый лес, дубово-грабовый лес, суборь-черничник) пики численности были на более высоком уровне, чем в менее благоприятных (бор-черничник, ольшаник). Пики низкой численности в юго-западной и центральной частях Беларуси совпадали почти во все годы. В благоприятных биотопах пики повторялись с интервалом в 2–5 лет (малые волны) и 10–11 лет (большие волны). Пики численности симпатрических популяций желтогорлой и лесной мыши, рыжей и темной полевки, конкурирующих между собой за ресурсы среды в обоих регионах приходились на разные годы. Отметим, что массовые размножения этих видов были в одни и те же годы (1970 и 1981–1982, 1991–1992, 2002–2003 гг.).

У желтогорлой мыши пики численности четко выражены только в дубово-грабовом и широколиственно-сосновом лесу, которые в регионе для этого вида являются наиболее благоприятными. В других биотопах она редка и добывалась не каждый год. Эти биотопы мало пригодны для жизнедеятельности популяций мышей, и их можно рассматривать как зоны пессимума, в которых численность зверьков лимитируется недостатком основных ресурсов. В оптимальных биотопах высокая или низкая численность в большинстве случаев были в одни и те же годы. Это характерно как для юго-западной, так и центральной части Беларуси. Синхронность циклов особенно четко проявляется у экологически близких видов при многолетних флюктуациях численности животных, на что обращали внимание многие исследователи [1, 2, 5].

В Лапландском заповеднике у лесных полевок и других видов О.И. Семенов-Тян-Шанский [8] зарегистрировал за 33 года наблюдений 7,5 цикла колебаний численности, при этом депрессия наступает одновременно у лесных полевок и землероек. Численность землероек варьирует синхронно с циклами рыжей и красно-серой полевок общностью минимумов.

А.А. Максимов [5] на основании собственных и анализа литературных данных пришел к выводу, что циклы динамики численности у многих видов животных совпадают во времени и пространстве.

Численность рыжей и обыкновенной полевок, желтогорлой, лесной, полевой и домовый мышей, а также других микромаммалий в различных биотопах в центральной и юго-западной частях Беларуси в конце лета, осенью и зимой 1970 года, особенно в 1981–1982 годах и в др. годы была очень высокой, что характерно для так называемых «мышинных лет». Сочетание благоприятных абиотических и биотических условий в эти годы определило вспышку численности ряда мелких млекопитающих в регионе. Эти вспышки численности мышевидных грызунов обусловлены гелиоциклической, а именно реакцией популяций на 11-летний цикл солнечной активности.

В.Л. Адамович установил такого характера вспышку численности у водяной крысы, лесных и полевых видов мышевидных грызунов в 19 административных областях центральной части Русской равнины в 1981–1982 гг., на которые пришлась фаза высокой солнечной активности (число Вольфа больше 110). В годы массового размножения обычно в ней участвуют несколько видов мышевидных грызунов. Это характерно для различных регионов СНГ [5, 8].

Таким образом, сезонная и географическая синхронность годовой динамики численности характерна для всех исследуемых в работе зверей. Такой строгой синхронности не выявлено при анализе многолетней динамики численности. У симпатрических близкородственных видов, конкурирующих между собой за ресурсы среды, пики и падения численности зачастую приходятся на разные годы.

В различных частях ареала у многих видов млекопитающих установлена синхронность динамики численности, которая более четко прослеживается по мере движения с юга на север видовых ареалов. При многолетних флуктуациях численности в ней участвуют многие экологически близкие виды.

Глубокое исследование особенностей многолетней динамики численности животных с привлечением обширной литературы проведено А.А. Максимовым [5, 9, 10]. Автор выдвигает и обосновывает концепцию о циклической изменчивости природной среды как фактора многолетних флуктуаций численности животных.

Таким образом, динамика зверей в Беларуси определяется кормовой базой, климатическими и антропогенными факторами с учетом особенностей экологии видов. Это не исключает влияния космических факторов, в том числе и 11-го цикла активности Солнца, на динамику численности животных. Такие циклы выявлены у мелких мышевидных грызунов с интервалом в 10–11 лет (1970, 1981, 1991–1992, 2002–2003 гг.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумов, Н.П. Экология животных. – 2-е изд. / Н.П. Наумов. – М. : Высшая школа, 1963. – 618 с.
2. Башенина, Н.В. Пути адаптации мышевидных грызунов / Н.В. Башенина. – М. : Наука, 1977. – 355 с.
3. Ивантер, Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР / Э.В. Ивантер. – Л. : Наука, 1975. – 245 с.
4. Громов, И.М. Полевки. *Microtinae* / И.М. Громов, И.Я. Поляков. – Л. : Наука, 1977. – Т. 3. – Вып. 8. – 504 с.

5. Максимов, А.А. Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз / А.А. Максимов. – Новосибирск : Наука, 1984. – 249 с.

6. Шилова, С.А. Популяционная экология как основа контроля численности мелких млекопитающих / С.А. Шилова. – М. : Наука, 1993. – 202 с.

7. Гайдук, В.Е. Годовые и многолетние биоритмы млекопитающих Беларуси : монография / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2005. – 192 с.

8. Семенов-Тян-Шанский, О.И. Цикличность в популяциях лесных полевок / О.И. Семенов-Тян-Шанский // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1970. – Т. 75. – Вып. 2. – С. 11–26.

9. Максимов, А.А. Типы вспышек и прогнозы массового размножения грызунов / А.А. Максимов. – Новосибирск : Наука, 1977. – 190 с.

10. Максимов, А.А. Циклические проблемы в сообществах животных / А.А. Максимов, Л.Н. Ермаков. – Новосибирск : Наука, 1985. – 236 с.

УДК 599.32

Е.С. БЛОЦКАЯ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

РИТМЫ РАЗМНОЖЕНИЯ СОНЕВЫХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Репродукция – одна из важнейших периодических функций животных. Сезонность размножения животных представляет одну из форм адаптации популяций к изменяющимся во времени и пространстве факторам внешней среды: фотопериоду, интенсивности инсоляции, температуре, кормовой базе.

Несмотря на то, что вопросам репродукции млекопитающих посвящена обширная литература, биоритмы этого процесса в жизни млекопитающих изучены крайне недостаточно [1].

Многолетние исследования (1968–2011 гг.) биологии представителей соневых (орешниковая соня, садовая соня, лесная соня, соня-полчок) позволили нам сделать некоторые выводы об определенном ритме размножения, хотя каждый из этих видов имеет свои особенности. Общим для них является использование в своей жизнедеятельности гнезд. Гнездостроение и гнездовое поведение дополняют друг друга в оптимизации процессов обмена веществ в организме зверьков, но роль гнезд выше. У зверьков этой экологической группы в процессе адаптации популяций к условиям внешней среды возникла потребность в сооружении специальных утепленных убежищ, используемых ими в процессе размножения [2].

Температура в гнездах и временных убежищах соневых на 5–30°C выше чем температура окружающей среды. В период выкармливания детенышей температура в гнездах удерживается на уровне температуры поверхности тела животных за счет экологических и этологических термоадаптаций. Способность зверей находить или создавать благоприятные микроклиматические условия гарантирует им успех в репродукции в широком диапазоне температуры и др. факторов среды. Репродукция у соневых региона начинается и протекает при определенных видовых показателях фотопериода и температуры. Фотопериод является пусковым фактором размножения. Температура корректирует сроки и интенсивность размножения. Из биотических факторов наибольшее влияние на размножение оказывает состояние и динамика кормовой базы, от которой зависит физиологическое состояние организма. Зверьки, эффективно использующие утепленные гнезда в процессе подготовки к рождению детенышей и в период их воспитания, могут приносить потомство при наличии корма в широком диапазоне факторов внешней среды.

Орешниковая соня приступает к размножению после пробуждения от зимней спячки. Первыми появляются на поверхности взрослые самцы, и дней через 7–12 – самки и молодые зверьки прошлогодних выводков. За период размножения самки приносят до двух выводков, в каждом из которых ($n=12$) от 1 до 6 детенышей ($M=3,5$) [3]. В Литве [4] орешниковые сони имеют два помета в году. Первые выводки, которые состоят из 4–5 детенышей появляются в начале июня, вторые (из 3–4 детенышей) в августе. Годовалые сони размножаются чуть позже взрослых особей.

В центральных частях ареала сеголетки могут принять участие в размножении в первую же осень [4].

Лесные сони к репродукции в юго-западной Беларуси, по многолетним данным, приступают в третьей декаде апреля – первой половине мая. Первыми приступают к размножению более взрослые особи, а зверьки, зимовавшие только один раз, несколько позже. Некоторые самки ($n=5$), впервые участвующие в размножении, приступают к нему в конце лета. Гон протекает бурно, он сопровождается щебетанием самок и пением.

Спаривание у лесной сони в природных условиях в Черкасской области [6] происходит в первых числах мая, в Среднем Приднепровье [7] начинается в третью декаду апреля, а разгар гона приходится на конец апреля – начало мая. Самки приносят один выводок в год, в выводке 2–7 детенышей. В неволе беременность у самок лесной сони длится 27–28 дней [5].

У *садовых сонь* сразу же после зимней спячки начинается гон, который сопровождается повышенной их активностью. Он продолжается с конца апреля по май. Самки ($n=7$) приносят обычно 1 выводок. Встречи в природе выводков ($n=18$) садовых сонь регистрировались нами в июне –

июле. Сведениями о повторном размножении садовых сонь мы не располагаем. В период гона слышно «брачное» пение самок. Особь, которая готова к спариванию, издает громкий резкий свист или целую серию свистящих звуков. Свист одной сони часто провоцирует другую, и зверьки начинают вторить друг другу.

У садовой сони известны 5 типов сигналов, среди которых 4 типа представляют собой широкополостные ритмически организованные посылки, для одного из свистов свойственен характер гармоничного спектра [8].

Сроки размножения *соны-полчка* (n=22) в регионе приходятся на середину мая – начало июня. Гон начинается примерно через 10–15 дней после выхода самцов из зимней спячки. Самки выходят на поверхность на 6–10 дней позже самцов и начинают участвовать в размножении. Гону предшествует строительная деятельность зверьков. Вначале самцы строят временные гнезда, которых может быть 3–5. Самки также строят свои или усовершенствуют гнезда самцов. Выводковые гнезда отличаются прочностью и тщательностью постройки, в них всегда имеется мягкая подстилка. Они обычно располагаются в дуплах (n=6), дуплянках (n=8), реже – под корнями деревьев (n=2).

В период гона зверьки много бегают друг за другом и «поют». Места обитания зверьков наполняются бормотанием, ворчанием, свистом, шумом потревоженной прошлогодней листвы. Полчков в это время можно легко обнаружить. После спаривания самец оставляет самку, которая остается в своем убежище. За 3–4 дня до родов самка начинает совершенствовать гнездо или строит новое. В родовом гнезде всегда имеется мягкая выстилка. Самки в регионе приносят один помёт. В возрасте 40–45 дней прибитые сони покидают материнское гнездо, но держатся вместе.

Половозрелыми полчки становятся в возрасте 9–12 месяцев [9].

Конкретные сроки размножения каждого из исследованных видов соневых варьируют в определенном диапазоне в зависимости от хода весны и состояния кормовых ресурсов. В годы с ранней весной размножение начинается на 6–12 дней раньше средних многолетних сроков. В годы с затяжной и холодной весной – примерно на столько же дней позже. Отмечено, что в биотопах, которых наблюдался недостаток корма, сроки размножения зверьков сдвигаются на 15–20 и более дней и репродукция протекает менее интенсивно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайдук, В.Е. Основы биоритмологии: Пособие / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ им. А.С. Пушкина, 2003. – 250 с.

2. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2004. – 187 с.

3. Блоцкая, Е.С. К биологии орешниковой сони юго-запада Беларуси / Е.С. Блоцкая // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы. Матер. респуб. науч. конф. – Витебск, 2002. – С. 48–49.

4. Юшкайтис, Р.А. Об использовании орешниковой соней искусственных гнездовых для птиц в Литве / Р.А. Юшкайтис // Грызуны. Матер. VI Всес. совещ.. – Л. : Наука, 1983. – С. 351–352.

5. Айрапетьянц, А.Э. Сони. Серия: Жизнь наших зверей и птиц / А.Э. Айрапетьянц // – Вып. 5. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 192 с.

6. Билык, Л.И. Годовые циклы полчка и лесной сони в бассейне Среднего Днепра / Л.И. Билык // Грызуны. Матер. VI Всес. совещ.. Л. : Наука, 1983. – С. 294–295.

7. Самарский, С.Л. Размножение лесной сони в условиях Среднего Приднепровья / С.Л. Самарский, А.С. Самарский // Экология, 1979. – №3. – С. 96–99.

8. Коротецкова, Л.В. Сравнительная характеристика акустической сигнализации у разных видов соней / Л.В. Коротецкова // IV съезд Всес. териол об-ва. – Тез. докл. – М., 1986. – Т.2. – С. 138–139.

9. Айрапетьянц, А.Э. О постнатальном онтогенезе полчка / А.Э. Айрапетьянц, И.М. Фокин // Грызуны. Матер. VI Всес. совещ.. – Л. : Наука, 1983. – С. 284–286.

УДК 599.322:591.542

Е.С. БЛОЦКАЯ, В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

СЕЗОННАЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРОКОВ ЗИМНЕЙ СПЯЧКИ СОНЕВЫХ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ И В ПРЕДЕЛАХ АРЕАЛОВ

Биоритмологическая адаптация млекопитающих к сезонам года находит яркое выражение в явлениях спячки. Зимняя спячка или гибернация (от лат. *hiberna* – зима) – это состояние животных подобное сну, в которое впадают многие млекопитающие (барсук, летучие мыши, сони, ежи, бурый медведь и др.) осенью, зимой или в другой сезон года. Количество видов животных, впадающих в спячку, сокращается по мере уменьшения контрастности климатических сезонов, их доля убывает как к югу, так и к северу.

В гибернацию впадают преимущественно мелкие животные (хомяки, сони, ежи), так как им характерен высокий уровень метаболизма и они в связи с этим нуждаются в постоянном и обильном питании [1, 2].

В настоящее время считается доказанным наличие эндогенного циркануального ритма у зимоспящих млекопитающих. Синхронизация этого ритма с экзогенным, сезонным происходит благодаря воздействию разных факторов (фотопериода, температуры, в том числе и питания).

По данным наших многолетних исследований (1967–2010 гг.) сони в юго-западной Беларуси начинают готовиться к спячке по мере завершения периода размножения [3 с дополнением]. В это время завершается линька, происходит интенсивное накопление жира, подыскиваются и утепляются зимние убежища. Например, орешниковая и лесная сони, соня-полчок увеличивают массу своего тела в 1,5–2 и более раз. К началу осени они обладают необходимым жировым запасом, зверьки готовы к спячке. Уход их в спячку связан с понижением температуры воздуха до критических значений для данного вида. Этим объясняется то, что в разных географических регионах спячка начинается в разное время. Так, садовая соня во Франции уходит на зимовку в середине сентября – начале октября, на Европейской территории России – в середине сентября [4], в юго-западной Беларуси во второй половине сентября [3]. Лесная соня в Европе уходит на зимовку с середины октября, в Израиле бодрствует всю зиму [4]. Начальный этап гибернации характеризуется неустойчивостью, сон часто прерывается даже незначительным повышением температуры. Затем зверьки погружаются в глубокий сон. Продолжительность зимней спячки у сонь увеличивается в направлении с запада на восток и с юга на север ареалов в Европе с 3–4 до 7–8 месяцев в году, на юге ареалов у некоторых видов зимняя спячка отсутствует. Течение гибернационного цикла у сонь характеризуется чередованием фаз глубокого и длительного сна и бодрствования. Весной с повышением температуры зверьки пробуждаются, при этом каждый вид выходит из состояния зимнего сна при определенных температурных условиях.

Орешниковая соня. В конце октября – ноябре орешниковые сони, накопившие достаточное количество жира, уходят на зимовку. Спячка длится 5–6 месяцев. Из состояния гибернации зверьки выходят во второй половине апреля [5].

Исследования показали [6], что вес тела орешниковых сонь в Литве наиболее постоянный в мае – июне. У самцов ($n=67$) $17,7 \pm 0,6$ г. В связи с подготовкой к зимней спячке вес тела зверьков начинает увеличиваться в августе, особенно интенсивно – в сентябре. Средний вес самцов ($n=40$) в это время равен $30,2 \pm 0,9$, самок ($n=40$) – $24,7 \pm 1,1$ г. Во время зимней спячки зверьки теряли до 45% осеннего веса. Самцы выходят из спячки в апреле, самки – в мае. Первыми орешниковые сони в Литве заселяют ис-

кусственные гнездовья в конце апреля – начале мая. В мае зверьки заселяют в среднем 10% синичников.

В Волынском Полесье [7] орешниковая соня появляется в учетах 12–15.IV, уходит в зимнюю спячку в середине октября.

Лесная соня. Лесные сони выходят из гибернации при установлении положительных температур в апреле. Первыми просыпаются самцы, они после выхода на поверхность интенсивно кормятся. Через 7–10 дней после их пробуждения оставляют зимние убежища самки, которые уже готовы к размножению. В Черкасской области [8] самые ранние поимки зверьков приходятся на середину апреля, самые поздние – на 15 мая.

В сентябре сони начинают готовиться к зимовке. В это время они не так подвижны, больше сидят, чаще отдыхают, но интенсивно кормятся.

В юго-западной Беларуси зверьки (n=12) уходят на зимовку во второй половине октября – начале ноября. В состоянии гибернации находятся 5–6 месяцев. В период спячки температура поверхности тела (26 измерений) поддерживается в пределах +2 – +6°C и примерно на 0,5–2°C выше окружающей среды.

На территории Волынского Полесья [9] зверьки выходят из зимней спячки 19–23 марта и в зимнюю спячку уходят в октябре.

Садовая соня. В период подготовки к спячке (вторая половина августа – сентябрь) зверьки интенсивно накапливают жир, завершают осеннюю линьку. Взрослые садовые сони (n = 25) летом весили 62–75 г, в сентябре–октябре (n=10) – 98–190 г [9].

Непрерывный зимний сон у зверьков длится не более месяца, а чаще всего – 2–3 недели [3]. Просыпаются они ненадолго (1–2 суток) и затем снова погружаются в спячку. В Восточной Европе садовые сони окончательно оставляют зимние убежища в конце апреля – начале мая в зависимости от метеоусловий. В период выхода из зимовки зверьки активны не только ночью, но и днем, много бегают по земле в поисках корма.

Содержание в лабораторных условиях садовых сонь в течение 10 лет показало [10], что средняя продолжительность спячки самок оказалась наполовину короче, чем у самцов. Температура тела в период глубокой спячки была максимум на 1°C выше температуры окружающей среды.

Соня-полчок. В конце августа полчки начинают готовиться к зимовке. В сентябре зверьки (n=10) увеличивают свой вес на 20–40%. Зимуют (5) в гнездах под землей, где погружаются в спячку. В качестве зимовочных убежищ служат норы грызунов (5), пустоты среди корней и под пнями (4). Сроки залегания полчка в бассейне Среднего Днепра [8] – с первой декады октября до середины ноября. Из зимней спячки зверьки (14) выходят в третьей декаде апреля – мае в зависимости от погодных условий. Основная масса зверьков начинает пробуждаться со второй декады октября. В бассейне сред-

него Днепра [8] полчки уходят на зимовку в первой декаде октября до середины ноября. Первыми залегают в спячку старые особи, затем двухлетние и молодые. К моменту залегания в спячку зверьки увеличивают массу тела на 20–40% благодаря питанию осенью такими калорийными кормами, как орехи лещины, грецкие орехи, на юге – маслины, инжир и др. Температура тела зверьков понижается с 36,8–38°C до 3,6–4,8°C во время сна.

В Западной Европе [11] соня-полчок находится в зимней спячке 8 месяцев в году. Продолжается она с сентября до мая – июня. У спящих сонь температура тела падает с 35°C до 0,5–1°C.

Раньше всех выходят из спячки лесные сони: на Кавказе они активны с конца марта, в Молдавии – с середины апреля, в Беларуси – с третьей декады апреля. Примерно в эти же сроки пробуждается от зимней спячки орешниковая соня. Садовые сони кончают зимовку во Франции в конце февраля – начале марта, в Германии – в середине апреля, в Беларуси – в середине апреля – начале мая. Позже всех выходит из гибернации полчок – в начале – середине июня. Это адаптация к особенностям питания данного вида – в рационе зверьков преобладают зеленые листья, семена и сочные плоды, которые появляются к периоду их пробуждения.

Некоторым соням характерна летняя спячка или эстивация (от лат. *aestas* – лето). Эстивация вызвана летней бескормицей, высыханием эфемерной растительности в пустынях и полупустынях. Она описана для садовых сонь в южной части ареала – на юге Франции, Испании и Северной Африки.

В настоящее время имеется несколько теорий зимней спячки животных. В последнее десятилетие принята нервная теория спячки, которая подтверждена экспериментально. Изменение состояния центров терморегуляции, по представлению некоторых физиологов, является причиной снижения температуры тела и приводит к изменению физиологического состояния организма характерного для зимней спячки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калабухов, Н.И. Периодические (сезонные и годовые) изменения в организме грызунов, их причины и последствия / Н.И. Калабухов – Л. : Наука, 1969. – 249 с.
2. Калабухов, Н.И. Спячка животных / Н.И. Калабухов – Харьков, 1956. – 204 с.
3. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2004. – 187 с.

4. Айрапетьянц, А.Э. Сони. Серия: Жизнь наших зверей и птиц / А.Э. Айрапетьянц // – Вып. 5. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 192 с.
5. Блоцкая, Е.С. К биологии орешниковой сони юго-запада Беларуси/ Е.С. Блоцкая // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы. Матер. респуб. науч. конф. – Витебск, 2002. – С. 48–49.
6. Юшкайтис, Р.А. Изменение веса взрослых сонь в течение года в условиях Литвы / Р.А. Юшкайтис // IV съезд Всес. териол об-ва. – Тез. докл. – М., 1986. – Т.1. – С. 351–352.
7. Емельянова, И.Ф. Заметки по фенологии некоторых зимоспящих Волынского Полесья / И.Ф. Емельянова // Сезонное развитие природы. – М., 1976. – С. 32–33.
8. Билык, Л.И. Годовые циклы полчка и лесной сони в бассейне Среднего Днепра / Л.И. Билык // Грызуны. Матер. VI Всес. совещ.. – Л. : Наука, 1983. – С. 294–295.
9. Гайдук, В.Е. Основы биоритмологии: Пособие / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ им. А.С. Пушкина, 2003. – 250 с.
10. Pajunen, I. Effect of a ten year laboratory rearing on the hibernation of garden dormouse, *Eliomys quercinus* L. / I. Pajunen // Acta Univ. carol. Biol. – 1981. – N3 – 4. – P. 189–191.
11. Scherf, H. Der Siebenschlafer ruht archt Monate / H. Scherf // Naturwiss Rosch. – 1991. – Bd. 44. – N7. – S. 269–270.

УДК 591.545:598

Е.С. БЛОЦКАЯ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

СУТОЧНЫЕ БИОРИТМЫ МИКРОМАМАЛИЙ

Суточные, или циркадианные (от лат. *circa* – около и *dies* – день), биоритмы мелких млекопитающих отличаются большой пластичностью и лабильностью, что дает возможность зверькам приспосабливаться к меняющимся условиям среды [1–4].

Все изученные нами мелкие млекопитающие региона относятся к видам с полифазной суточной активностью. Однако общая продолжительность периода активности и распределения ее ритма в течение суток у них неодинакова. На распределение активности зверьков по часам суток определенное влияние оказывают погодные условия – температура и осадки, поэтому ритм активности меняется по сезонам. Летом, в жаркую и сухую погоду, полевки, мыши, бурозубки и другие зверьки снижают активность в

середине дня, а осенью и весной, при похолодании и в дождливую погоду, – ночью. Затяжные дожди и понижение температуры окружающей среды обычно сокращают продолжительность активности зверьков. Она снижается в периоды максимумов температуры днем в летний период и в периоды ее минимумов в предутренние часы летом и другие сезоны года, а также в часы выпадения росы.

Насекомоядные региона: обыкновенная, средняя и малая бурозубки, водяная кутора – летом более активны в утренние и вечерние часы суток. Глубокой осенью и зимой активность их в течение суток примерно одинакова.

Рыжая, темная и обыкновенная полевки, полевая, лесная, желтогорлая и домовая мыши и др. отлавливались нами в любое время суток в различные сезоны года. В утреннее и вечернее время интенсивность их отлова была несколько выше. При резком похолодании весной, летом и осенью, в ненастную погоду зверьки были более активны днем. Отмечалось снижение активности зверьков летом при температуре выше 25°C (+26 – +35°C) в дневное время с 11 до 16 часов. Эти выводы автора базируются на многолетних полевых исследованиях млекопитающих Беларуси.

Четырех- и шестиразовые регистрации отловов на протяжении суток в различных экосистемах во все сезоны года, наблюдения за суточной активностью исследуемых микромаммалий разных видов в лабораторных и природных условиях показали, что им характерен полифазный тип активности в течение суток. Например, при изучении циркадианной активности зверьков в ГНП «Беловежская пуца» в 1974 и 1975 гг. и Брестском районе (Томашовское лесничество) летом (июнь – июль) в 1984 и 1985 гг. в смешанном лесу получили следующие результаты по фоновым видам: с 22 до 4 часов утра было отловлено 23,5% рыжих полевок, 20% обыкновенных бурозубок и 21% желтогорлых мышей; с 4 до 10 часов – соответственно 27%, 28% и 28%; с 10 до 16 часов – 23,5%, 22% и 24%; с 16 до 22 часов – 28%, 30% и 27%.

Соневые (лесная, садовая и орешниковая соня, полчок) активны в течение ночи в мае – июне с перерывами на отдых. Двигательная активность начинается за 1,5–2 часа до захода солнца и угасает примерно за час до восхода солнца. Например, активность у орешниковой сони продолжается 7–9 часов [3]. Во второй половине сентября и октябре по мере снижения температуры воздуха активность их заметно снижается, зверьки становятся малоподвижными. В конце октября и ноябре сони, накопившие достаточное количество жира, уходят на зимовку.

На циркадианную активность микромаммалий влияют биотические факторы: количество и доступность кормов, плотность, наличие врагов, конкурентов и др.

Установлен сдвиг активности на дневное время рыжей полевки в смешанных и широколиственных лесах Беловежской пушчи летом в 1981 и 1982 годах при высокой плотности желтогорлой мыши. На площадках (4 га), где обитали рыжие и темные полевки, желтогорлые и лесные мыши, у всех отмечалась ночная активность, но полевки были чаще активны днем. По данным Н.В. Башениной [5], рыжая полевка имеет более четко выраженный вечерний и утренний максимумы активности по сравнению с серыми полевками. Более сильные и агрессивные виды оказывают влияние на характер активности симпатрических менее агрессивных видов. Например, в Беловежской пушче желтогорлая мышь, как более агрессивный вид, при высокой численности оказывает влияние на суточную ритмику рыжей полевки, активность которой в значительной мере смещается на дневное время. Такие ситуации мы отмечали в июне и июле в 1973 и 1974 годах в дубово-грабовых лесах Беловежской пушчи. При высокой плотности населения мелких млекопитающих разных видов, у которых экологические требования к среде перекрываются, увеличивается их активность, на которую косвенно воздействует недостаток кормов. В этих ситуациях приманка в ловушках становится для голодных зверьков более привлекательной, что увеличивает частоту отловов.

Лабильный ритм суточной активности микромаммалий в различные сезоны года в зависимости от абиотических и биотических факторов – это одна из форм экологической адаптации животных к конкретной экологической ситуации. Это характерно для зверьков в различных частях их ареалов [1, 2 и др.].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивантер, Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР / Э.В. Ивантер. – Л. : Наука, 1975. – 245 с.
2. Башенина, Н.В. Пути адаптаций мышевидных грызунов / Н.В. Башенина. – М. : Наука, 1977. – 355 с.
3. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2004. – 187 с.
4. Гайдук, В.Е. Основы биоритмологии: Пособие / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ им. А.С. Пушкина, 2003. – 250 с.
5. Башенина, Н.В. Размножение и смертность // Европейская рыжая полевка / Под ред. Н.В. Башениной. – М. : Наука, 1981. – С. 199–210.

УДК 581.844

В.И. БОЙКО, Ю.Ф. РОЙ, Е.В. БОЙКО

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: bio@brsu.brest.by

СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ КАМБИЯ БАГУЛЬНИКА БОЛОТНОГО (*LEDUM PALUSTRE* L.)

Для растительных организмов характерны ритмические колебания некоторых процессов. В естественных условиях ритм этих процессов синхронизирован с суточным, т.е. с 24 – часовым. Такие ритмы получили название циркадианных. Ритмические колебания проявляются в митотической активности, в реакциях процессов дыхания и фотосинтеза, в процессах транспирации и роста растений, открытия и закрытия цветков. В естественной обстановке ритмы подгоняются к определенной суточной смене условий (день, ночь), они связаны с изменением освещенности и температуры.

Рост растений подвержен сезонной периодичности, которая выражается в образовании годичных колец в древесине и флоэме растений умеренного пояса. Рост ствола в толщину осуществляется в весеннее и летнее время и прекращается к осени.

Сезонная периодичность роста стебля в толщину связана с сезонной активностью камбия. Наиболее активный камбий весной во время распускания почек. В это время он откладывает самые широко просветные проводящие элементы флоэмы и ксилемы. К началу лета активность камбия средняя, а к осени он становится малоактивным. При уменьшении активности камбия снижается диаметр просвета откладываемых проводящих элементов. В зимнее время года камбий находится в неактивном состоянии.

Мы исследовали структуру проводящих элементов древесины однолетних стеблей багульника болотного (*Ledum palustre* L.), который относится к семейству Вересковые (*Ericaceae* Juss). Побеги багульника собирались нами в октябре 2011 года, когда камбий находился в неактивном состоянии. Материал был собран в окрестности д. Томашовка Брестского района. Отбирали только здоровые растения, не имеющие внешних повреждений вредителями или болезнями. Брали три особи одного вида, из них готовили образцы стебля. Эти образцы фиксировали в 96% спирте и выдерживали в смеси спирта и глицерина 1:1. Из образцов одной особи готовили постоянные препараты, на которых проводились измерения, а две другие – являлись контролем.

При изготовлении постоянных препаратов фиксированный материал помещали в воду на 25–30 минут, что позволяло спирту, который пропитал объект, диффундировать в растворитель, а объект исследования лучше подвергался заморозке. На санном микротоме с замораживающим столиком мы готовили срезы толщиной 10–30 мкм. Затем срезы помещали в раствор сафранина, окрашивали нильским синим и проводили через растворы этилового спирта различных концентраций. Затем срезы обрабатывали карбоксилолом и ксилолом и помещали в канадский бальзам. Измерения проводили на световых микроскопах, используя окуляр–микрометр.

Древесина багульника болотного на поперечном срезе однолетнего стебля имеет ширину 193–224 мкм. Ткань рассеяно-сосудистая, она состоит из сосудов, волокнистых трахеид, горизонтальной и вертикальной паренхимы.

Стенки члеников сосудов имеют пористость, иногда вторичное утолщение стенок спиральное, а в основном – сплошное. Между члениками располагаются лестничные перфорации. Длина члеников составляет 320–380 мкм. На поперечном срезе их форма находится в промежутке между овальной и многоугольной. Диаметр поперечника составляет 27–30 мкм. Количественные показатели сосудов ранневесенней и осенней древесины приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная количественная характеристика сосудов древесины однолетнего стебля багульника болотного в начале и окончании вегетационного периода.

Признак	Ед. изм.	M+m	C,%
<i>Начало вегетационного периода</i>			
Тангентальный размер	мкм.	17,6 \pm 0,43	11,1
Радиальный размер	мкм.	19,2 \pm 0,58	13,4
Длина члеников сосудов	мкм.	291,1 \pm 0,42	7,5
<i>Окончание вегетационного периода</i>			
Тангентальный размер	мкм.	19,2 \pm 0,52	13,4
Радиальный размер	мкм.	22,1 \pm 0,47	10,6
Длина члеников сосудов	мкм.	337,1 \pm 0,47	5,6

Волокнистые трахеиды типичные. Они на поперечном срезе окружают сосуды. Диаметр их поперечника составляет 10–16 мкм. Длина клеток достигает 520–700 мкм.

Аксиальная паренхима диффузная, на продольном срезе образует тяжи из 4–8 клеток.

В древесине преобладают однорядные сердцевинные лучи. Высота лучей достигает $212,7 \pm 0,17$ мкм. Их ширина имеет среднюю величину $17,2 \pm 1,09$ мкм, а слойность $7,3 \pm 0,44$ клеток (таблица 2).

Таблица 2 – Количественная характеристика древесинных лучей однолетнего стебля.

Признак	Ед. изм.	M+m	C,%
Ширина лучей	мкм.	$17,2 \pm 1,09$	31,7
Рядность лучей	шт.	$1,0 \pm 0,00$	0,00
Слойность лучей	шт.	$7,3 \pm 0,44$	30,4
Высота лучей	шт.	$212,7 \pm 0,17$	2,7

Таким образом, в ходе проведенного исследования мы установили, что в развитии багульника болотного присутствуют сезонные ритмы, которые связаны с деятельностью камбия. Эта цикличность процессов выражается в откладывании образовательной тканью камбием проводящих элементов ксилемы (сосудов), отличающихся между собой количественными показателями. Ранней весной, когда камбий находится в наивысшей степени активности продуцируются сосуды с большими количественными показателями длины, а так же тангентального, радиального размеров члеников.

УДК 57.034:613.2:612.014.463

Р.О. БУДКЕВИЧ, Е.В. БУДКЕВИЧ

Россия, Ставрополь, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»

E-mail: budkev@mail.ru

ПРОДУКТЫ ЗАГРЯЗНЕННЫЕ КАДМИЕМ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ДЕСИНХРОНОЗА

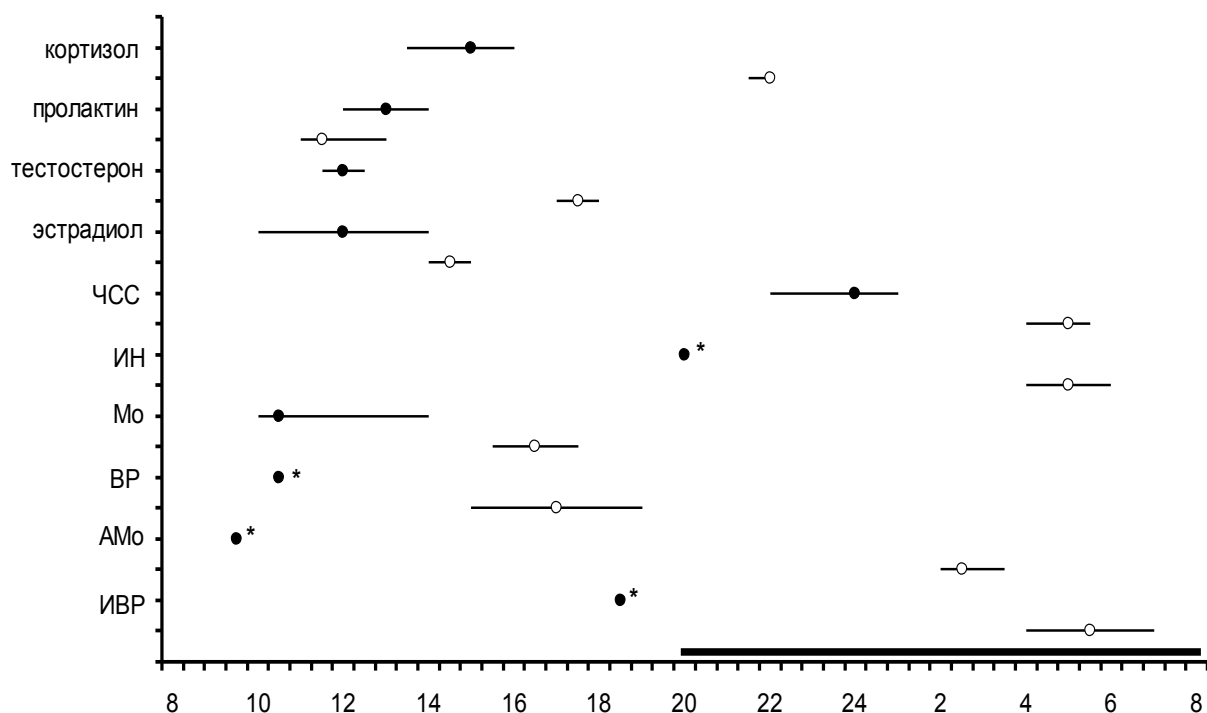
Одним из загрязнителей окружающей среды является кадмий, мигрирующий по пищевой цепочке в пищу человека. Наиболее чувствительным индикатором в организме являются биологические ритмы и, в частности, циркадианные ритмы. Действие повреждающих факторов приводит к нарушениям регуляции функционирования систем организма, что в первую очередь проявляется в изменении ритмической структуры. В связи с этим на доклиническом этапе именно хронобиологические нарушения (дизритмии, десинхронозы) являются первыми проявлениями патологии.

Целью исследования было выявить особенности ритмостаза в эксперименте на животных при поступлении кадмия per os.

В эксперименте использованы крысы линии Вистар. Были сформированы две группы: контрольная группа (КГ), крысы, получавшие питьевую воду; опытная группа, животные, получавшие 1 месяц питьевую воду с хлоридом кадмия в дозе 50 ppm с 9 недельного возраста (КАД). Животные содержались в условиях стандартного светового режима: свет и темнота по 12 часов – 12С:12Т. Иммуноферментным методом определялся уровень пролактина, кортизола, тестостерона и эстрадиола в плазме крови; оценивались показатели вариационной пульсометрии (ВСП): мода (Мо), вариационный размах (ВР), амплитуда моды (АМо), частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс вегетативной регуляции (ИВР) и индекс напряжения (ИН).

Полученные данные обрабатывались с использованием пакета «STATISTICA 6.0» (ANOVA/MANOVA). Для оценки вариационных рядов использовали критерий Шапиро-Вилкса. Показатели суточного ритма и оценка их достоверности различий между группами (критерий Стьюдента) рассчитывались с использованием программы «Косинор-анализ».

Временная организация ЦР характеризуется определенным порядком акрофаз и уровнем амплитуд различных показателей, что формирует физиологически обусловленный «ритмический портрет». В КГ следует отметить наличие синхронизации акрофаз исследуемых показателей: в ночное время регистрируются акрофазы кортизола, АМо, ЧСС, ИН и ИВР, причем последние три показателя совпадают и приходятся на предутренние часы. В светлое время суток в ранние дневные часы повышен пролактин. Затем следуют эстрадиол, синхронизированные Мо и ВР, и тестостерон с совпадением границ акрофаз, что свидетельствует о формировании нейроэндокринных механизмов регуляции суточных ритмов (рисунок 1; акрофазы суточных ритмов показателей физиологических функций у крыс группы КАД (темные кружки) в сравнении с контрольной группой (светлые кружки); * суточный ритм не достоверен).



Оценка суточной динамики концентрации гормонов в плазме крови крыс группы КАД, показала наличие изменений на хронограммах в форме зеркальных кривых в сравнении с КГ. ЦР кортизола, тестостерона и эстрадиола характеризовались смещением акрофаз на более раннее время. Так, кортизол опережал показатели контроля на 7 ч, тестостерона на 5,5 ч, эстрадиола на 2,5 ч. Амплитуды кортизола, тестостерона и эстрадиола были снижены. Следует отметить в данной группе совпадение акрофаз тестостерона и эстрадиола и смещение максимального уровня всех гормонов на светлое время суток. Все изменения указывают на нарушения ЦР и формирование нарушенной временной структуры изученных гормонов.

Регистрация ЦР variability сердечного ритма у крыс, получавших КАД, выявила изменения суточной ритмики гуморального канала регуляции синусового узла в форме двухвершинной кривой на хронограмме Мо и акрофазой зарегистрированной раньше на 4,5 ч. Суточная ритмика ЧСС отличалась от КГ снижением показателей в конце темного периода суток и утром с опережением акрофазы также на 4,5 ч. Циркадианные ритмы ВР, АМо, ИВР и ИН характеризовались дополнительными флуктуациями на хронограммах и разрушением структуры суточной ритмики по данным косинор-анализа. Это указывает на дезорганизацию суточного ритма парасимпатического и симпатического каналов центральной регуляции ритма сердца.

В группе КАД, в ночное время фиксируется только акрофаза ЧСС. Все остальные исследуемые показатели повышаются в светлое время суток. Отмечается некоторая тенденция опережения акрофазы кортизола синхронизированных между собой показателей пролактина, тестостерона, эстрадиола и Мо. Выявляется разрушение ЦР АМо, ИН, ВР и ИВР. Результаты указывают на нарушение последовательности акрофаз с гиперсинхронизацией ЦР эндокринных показателей и разрушение ЦР ВР, АМо, ИВР, ИН. Отмечается смещение акрофаз на ранние часы, нарушается синхронизация физиологических показателей между собой и с чередованием день – ночь, что свидетельствует о рассогласовании различных уровней ритмической регуляции и формировании межсистемного и внешнего десинхронозов.

Таким образом, полученные данные демонстрируют нарушение ритмической организации функций в отдельных органах, подвергнутых действию кадмия на ранних этапах интоксикации. Поступление кадмия с пищей может быть причиной формирования десинхроноза, как на центральном, так и на периферическом уровнях регуляции эндокринной и вегетативной нервной систем.

УДК 551.521 (476.7)

А.А. ВОЛЧЕК

Брест, БрГТУ

E-mail: Volchak@tut.by

АНАЛИЗ ЦИКЛИЧНОСТИ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

При решении многих экологических задач необходимы данные по радиационному балансу, однако их использование без учета цикличности может привести к существенным ошибкам. Кроме того, сведения о цикличности необходимы при разработке прогнозных моделей. Цикличность формируется под воздействием совокупности различных факторов.

Целью настоящей работы является выявление цикличности в формировании радиационного баланса на территории Белорусского Полесья.

Исходные данные и методика исследования. Основу исследований составили многолетние ряды наблюдений за радиационным балансом с месячной дискретностью по метеостанции Василевичи. Расчетный период принят с 1959 по 2002 гг., так он обеспечен данными инструментальных наблюдений. Интервал осреднения принят месяц, а также наиболее

важный периода в формировании экосистем май – август. Однако в ряде случаев исследовались и месяцы холодного периода, чтобы иметь представление о процессах в целом.

Цикличность в колебаниях временных рядов радиационного баланса определялась на основе спектрально-временного анализа (СВАН). Суть СВАН-анализа заключается в вычислении на скользящих временных отрезках (временных окнах) циклов и изображении в виде СВАН-диаграмм [1, 2]. Спектр вариаций есть набор амплитуд гармонических составляющих, которые получаются спектральным разложением флуктуирующей величины на конкретном временном отрезке. Длина окна не должна быть слишком малой, поскольку при этом уменьшается точность спектрального анализа, а также не дается четкого представления о низких частотах. Однако завышенная длина окна также не дает полной информации, так как при этом будут сглаживаться высокочастотные колебания. В настоящей работе длина окна принята 11 лет. Периоды гармоник (или обратные им величины – частоты) на СВАН-диаграммах откладываются на вертикальной оси; время, отвечающее середине окна, – на горизонтальной оси. Глубина тона (степень зачерненности) отвечает соответствующей амплитуде. Более сильная зачерненность на диаграмме соответствует большей амплитуде спектра. Повторяемость доминирующих циклов выражается в виде более или менее продолжительных зачерненных полос. Этот признак показывает продолжительность существования циклических изменений. Об интенсивности процессов можно судить по прилагаемым справа от СВАН-диаграммы легендам.

Полученные результаты и их обсуждение. Радиационный баланс характеризует алгебраическую сумму приходных и расходных составляющих коротковолновой и длинноволновой радиации и показывает величину всей радиации, поглощенной дневной поверхностью. В связи с тем, что наибольшей составляющей в радиационном балансе является суммарная радиация, она и определяет годовой ход радиационного баланса. Радиационный баланс отличается большим разнообразием циклов, чем суммарная радиация. Характерными являются 3 и 4 летние циклы, выделены 4 летние циклы в мае (рисунок 1 а) и июне, в июле эти циклы сменяются 3 и 6 летними, а за период осреднения май-август имеет место устойчивый 3 летний цикл (рисунок 1 б).

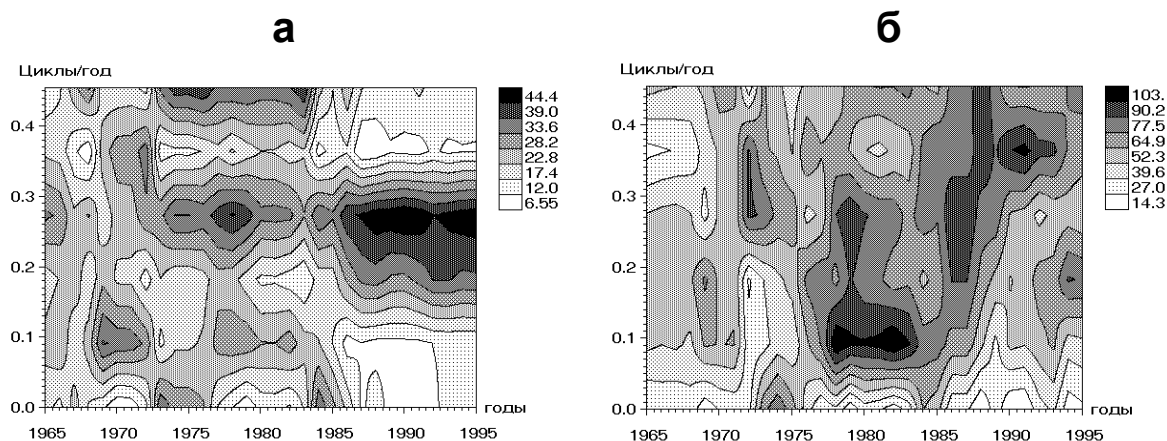


Рисунок 1 – СВДН-диаграммы временных рядов радиационного баланса по метеостанции Василевичи: а – май; б – интервал осреднения май-август.

Результаты СВДН-анализа по радиационному балансу по метеостанциям Василевичи сведены в таблицу.

Таблица – Цикличность временных рядов радиационного балансов за различные периоды осреднения по метеостанции Василевичи

Период осреднения					
май	июнь	июль	август	сентябрь	май – август
2 (1972-84), 4 (1972-95), 11 (1967-72, 1975-85)	2 (1965-72), 3 (1982-94), 4 (1977-91), 11 (1982-94)	3 (1977-95), 6 (1972-90)	3 (1970-73, 1982-92), 11 (1969-85)	3 (1991-95), 11 (1965-73, 1990-95)	3 (1970-95), 3 (1970-90), 11 (1975-87)

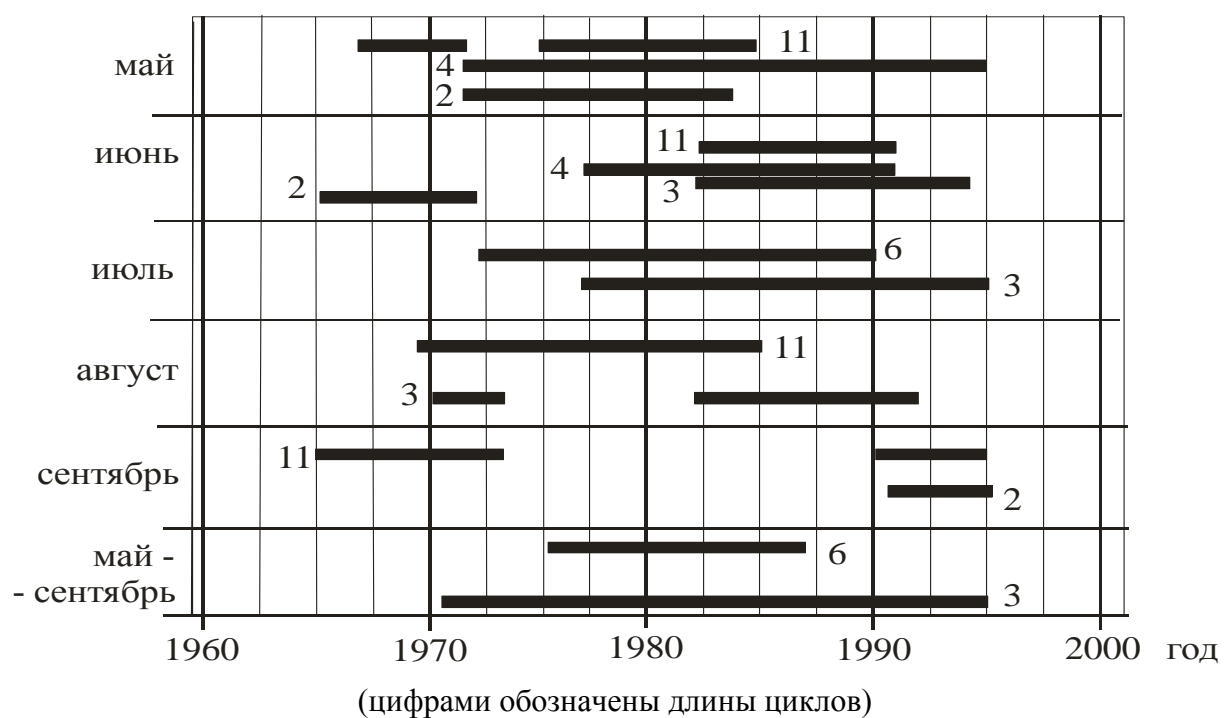


Рисунок 2 – График распределения циклов

Заключение. Анализ временных рядов радиационного баланса с помощью СВАН-анализа дал следующие результаты.

Для территории Белорусского Полесья характерны 2, 3, 4, 6 и 11-летние циклы. Причем в мае – июне наблюдается большее разнообразие циклов, июле – августе.

Полученные результаты могут быть использованы при создании прогнозных моделей и составлении долгосрочных прогнозов для разработки перспективных планов рационального и комплексного использования природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логинов, В.Ф. Анализ и моделирование климатических процессов в Беларуси/ В.Ф. Логинов, Г.П. Кузнецов, В.С. Микуцкий // Доклады НАН Беларуси. – 2003. – № 3. – Т. 47. – С. 112–116.

2. Логинов, В.Ф. Спектрально-временной анализ уровня режима озер и колебаний расходов воды крупных рек Беларуси/ В.Ф. Логинов, В.Ф. Иконников // Природопользование. Сб. науч. тр.// Под ред. И.И. Лиштвана, В.Ф. Логинова. Вып. 9. Ин-т проблем использования природ. ресурсов и экологии НАН Беларуси. – Минск : ОДО «Тонпик», 2003. – С. 25–33.

УДК 581.54 + 581.1

О.С. ГАВРИЛЮК

Украина, Луцк, ВНУ имени Леси Украинки

E-mail: agroolga@mail.ru

БИОРИТМЫ ВИДОВ РОДА *CALYCANTHUS* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Под фенологическим развитием растений понимают закономерное чередование и ежегодное повторение одних и тех же фенологических циклов (вегетации и покоя, роста побегов и его прекращения, цветение, созревание плодов и семян и др.), а в пределах циклов – последовательный ход наступления и прохождения фенологических фаз роста и развития. Фенологические фазы (фенофазы) – это такой этап в годовом цикле развития растения в целом или его отдельных органов, который характеризуется четко выраженными внешними морфологическими изменениями.

В основе фенологического развития растений лежит наследственно закрепленная ритмичность и периодичность физиологических процессов, получившая название биологических, или физиологических, часов. Однако ди-

динамика наступления фенофаз, сроки начала, окончания и продолжительность фенологических циклов у растений находятся под постоянным и мощным влиянием сезонных изменений географической среды и прежде сезонности климатических условий, приспосабливаясь к которым растения существенно изменяют ритмику процессов роста и развития, свое фенологическое состояние. Под влиянием сезонных изменений погодных условий у растений резко изменяется динамика их ростовых процессов. Поэтому фенологическое развитие растений понимают как их сезонное развитие.

Большое значение фенологических наблюдений и в практике озеленения городов и населенных мест. Изучение динамики сезонного развития растений необходимо при подборе их для озеленения, для оценки эстетических и санитарно-гигиенических свойств растений, при разработке и проведении мероприятий, обеспечивающих повышение биологической устойчивости городских зеленых насаждений, их защиту от вредителей и болезней.

В процессе интродукции растений сроки наступления фенофаз смещаются в зависимости от климатических особенностей и наступают быстрее или позже генетически заложенных. Это определяет возможность адаптации и акклиматизации интродуцентов. Изучение и сравнительный анализ сезонных ритмов роста и развития растений в первичных и вторичных ареалах позволило бы объективно оценить успешность интродукции объектов исследования.

Объектом изучения стали североамериканские интродуцированные виды красиво цветущих кустовых растений рода *Calycanthus* L.: *Calycanthus floridus* L., *Calycanthus fertils* Walt., *Calycanthus occidentalis* Hook. et Arn. Динамику сезонного развития растений изучали по «Методике фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР» (1975).

Стационарные исследования ритмов роста и развития кустарниковых каликантовых были проведены на базе агробиологической станции ВНУ им. Леси Украинки на протяжении 2008–2011 гг. Началом вегетации считали фазу набухания почек. Конец вегетации отмечали при осенней окраске верхушечных листочков или начале дефолиации. За начальную дату любого из фенофаз считали ту, когда диагностические признаки фенофаз проявлялись не менее, чем 1/3 органов растения. В результате фенологических наблюдений, мы установили, что наступление фенологических фаз в каликантовых связан с соответствующими накоплением суммы эффективных температур. Как видно из данных таблицы 1, вегетация растений начинается в похожие сроки.

Для начала процесса роста каликантовых необходимо, чтобы среднесуточная температура воздуха достигала 4,9–12,9°C, а сумма эффективных температур –59–86°C. Нами замечено, что одни и те же фазы развития отмечаются в одинаковые календарные сроки при схожих для каждой фазы сумме эффективных температур. По нашим наблюдениям, период активной вегета-

ции начинается тогда, когда начинается переход среднесуточной температуры через $+10^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1 – Особенности роста и развития видов рода Каликант

Вид	Начало Вегета- ции	Продол- житель- ность, су- ток	Завер- шение прироста	Распус- кание листьев	Осен- няя окра- ска	Опаде- ние лис- твы	Цве- тение
<i>Calycanthus floridus</i> L.	20.IV	164	II декада VIII	26.IV- 05.VI	27.IX	0.9X- 0.8.XI	30.V- 16.VIII
<i>Calycanthus fertilis</i> Walt.	22.IV	190	III декада VII	28.IV- 01.VI	25.IX- 29.X	30.X- 12.XI	23.V- 23.VII
<i>Calycanthus occidentalis</i> Hook.et Arn.	24.IV	180	III декада IX	17.V- 20.VI	14.X	29.X- 08. XI	29.V- 29.VII

Цветение является одним из важнейших показателей успешности интродукции растений, потому что от него зависит репродуктивная способность. Прослеживается четкая зависимость между суммой эффективных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ и наступлением цветения. Увеличение требуемой суммы эффективных температур для прохождения цветения хорошо коррелируется с географией природных местообитаний каликантовых. Они вкладываются в ритм вегетации в новых для них климатических условиях Лесостепи Украины.

Для интегральной оценки исследуемых растений с комплексом всех их фенодат был применен показатель фенологической аномальности (Ф1) – рассчитывается с учетом знаков отклонений и выражает степень отклонения фенодат объекта от нормы (ее пределы от -1 до $+1$) по комплексу фенодат. С помощью показателя Ф1 можно сделать вывод о том, как именно (раньше или позже) в целом проходят фенофазы конкретного вида по сравнению с другими.

В соответствии с величиной показателя Ф1 исследуемые растения оценены по 8-балльной шкале несоответствия фенологии интродуцентов климата вторичного ареала [1]. Данные таблицы 2 показывают, что показатели фенологической атипичности меньше 1, что указывает на соответствие фенофаз объектов исследования условиям западной Лесостепи Украины.

Таблица 2 – Фенологические даты и величина показателя фенологической аномальности (Ф1) каликантов

Вид	Начало вегетации	Начало цветения	Окончание цветения	Массовое Созревание плодов	Начало осенней окраски	Окончание вегетации	Ф1	Баллы
<i>Calycanthus fertilis</i> Walt.	22.IV	23.V	23.VII	10.X	27.IX	30.X-12.XI	0.09	5
<i>Calycanthus floridus</i> L.	20.IV	07.V	16.VIII	02.X	25.IX	31.X	0.09	5
<i>Calycanthus occidentalis</i> Hook.et Arn.	24.IV	29.V	29.VII	18.X	14.X	08.XI	0.08	4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев, Г.Н. Фенология древесных растений / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука, 1981, 120 с.

УДК 57.022

В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

ИСТОРИЯ БИОРИТМИОЛОГИИ, МЕСТО В СИСТЕМЕ НАУК

Биоритмология – одна из молодых и быстроразвивающихся наук современности. Она изучает циклические биологические процессы, которые имеются на всех уровнях организации живых организмов. Биоритмология, как собственно учение о биоритмах, представляет собой новый раздел биологии. Он отличается от более широкой области – хронобиологии, которая занимается изучением фактора времени в биологических системах. Часто как синоним биоритмологии употребляют термин – хронобиология, ставят знак равенства между этими понятиями. Биоритмология тесно связана с физиологией, биохимией, биофизикой, генетикой, экологией, климатологией и другими биологическими, географическими и медицинскими науками. Но они имеют четкую специфику и свою методологию.

Временная организация биосистем наряду с пространственной является одним из общих принципов биологической организации. В любом ор-

ганизме множество биологических ритмов, их, очевидно, столько, сколько в организме различных биологических процессов.

Интерес к биологическим ритмам прослеживается на протяжении более двух тысячелетий. Понятие ритма является одним из основополагающих в китайской медицине. Оно берет свое начало в глубокой древности и основывается на чередовании Ян и Инь, а также на смене сезонов, дня и ночи, лунных месяцев и т.д. Отдельные разделы современной биоритмологии напрямую перекликаются с дошедшими до нас древними китайскими теориями о ритмически происходящих процессах в живом организме, его структурах, органах и их системах. С древнейших времен учеными отмечался ритмический характер многих биологических процессов и явлений. В IV веке до н.э. гениальный мыслитель Аристотель писал: «Продолжительность всех этих явлений: и беременности, и развития, и жизни совершенно естественно измерять периодами. Я называю периодами день и ночь, месяц, год, и времена, измеряемые ими; кроме того лунный период». Французский астроном де Миран в 1729 г. обнаружил у организмов способность измерять время. Проведенные им опыты показали, что у растений существует суточная периодичность движения листьев. Еще в XVIII веке выдающийся шведский естествоиспытатель Карл Линней, который детально изучил ритм раскрытия бутонов у различных видов цветковых растений, построил настоящие цветочные часы. «Циферблат» часов был разбит на ряд секторов, в каждом из которых высаживался определенный вид растений. Они подбирались по времени распускания цветков. В течение дня ботанические часы показывали определенное время. Каждый час распахивал свои лепестки какой-нибудь цветок, другие в это время оставались закрытыми. Однако, только начиная с 20 – 30-х годов XX века отмечен реальный прогресс в изучении биоритмов. К середине прошлого века было сформулировано представление о временной организации живых систем и началось интенсивное изучение биологических ритмов. Идея универсальности ритма неоднократно формулировалась представителями ряда наук. Российский ученый Н.Я. Пэрна писал: «Всюду, на Земле и на небе мы видим ритмичность. Мы во всех разнообразных проявлениях жизни всегда находим ритмичность. Мы можем смотреть на жизнь нашего тела как на сложную ткань бесчисленных разнообразных ритмов» [1]. Этот автор в России был у истоков систематических исследований ритмических колебаний в организме человека, ему удалось установить околонедельную, околomesячную и многолетнюю ритмичность в психофизиологическом состоянии человека. Видную роль в развитии представлений о ритмичности физиологических процессов и о влиянии гелиофизических факторов на живые организмы нашей планеты сыграли работы А.Л. Чижевского [2]. Исследования И.П. Павлова и его школы еще в первой половине XX века

показали, что время является таким же объективным раздражителем, как зрительный, слуховой, тактильный и т.п. Академик АН СССР А.А. Богомолец в 1937 г. писал: «Ритмически совершает Вселенная свой бег по пути бесконечности, закону ритмического движения следуют космические процессы. Ритмически протекают в организме жизненные процессы, и нет ни одного среди них, который, не став патологическим, мог бы нарушить закон своего ритма. Ритмически бьется сердце и дышат легкие, ритмически идут процессы питания организма, и сама нервная система следует своему закону ритма, создавая ритм психической жизни».

Выдающимся событием в истории биоритмологии, годом ее рождения стал состоявшийся в 1960 г. Международный симпозиум в Колд-Спринг-Харбор, материалы которого вышли в 1964 г. на русском языке [3]. Работы, представленные в этой монографии, определили генеральную линию развития биоритмологии на несколько десятилетий вперед. Они способствовали формированию у специалистов системы признанных представлений и подходов в изучении ритмики живых систем. Спустя 20 лет после выхода книги «Биологические часы» появилась монография в 2-х томах «Биологические ритмы» [4], в которой отражен современный мировой уровень достижений биоритмологии. Авторами отдельных глав этой уникальной монографии являются виднейшие высококвалифицированные специалисты мира в области хронобиологии, такие как Ю. Ашофф, К. Питтендрих, Э. Гвиннер, М. Менакер и др. В книге проведен подробный и всесторонний анализ циркадианных и цирканнуальных ритмов, достижения современной биоритмологии и степень изученности биоритмов у живых систем на разных уровнях их организации. В СССР вопросы биоритмологии начали изучать в 30-е годы XX столетия. На всесоюзных конференциях, проведенных в 1970-х – 1980-х гг. (Горький, Фрунзе, Новосибирск, Владивосток) рассматривались вопросы циркадной организации живых систем. В 1981 г. в Москве состоялась Всесоюзная конференция, посвященная хронобиологии и хронопатологии. В 1985 г. в Уфе состоялась II-я Всесоюзная конференция «Хронобиология и хрономедицина» с участием специалистов из разных стран.

Проблемы сезонных ритмов в жизни млекопитающих и птиц обсуждались на Всесоюзной конференции «Фенология млекопитающих и птиц», которая состоялась в апреле 1974 г. в Москве и была проведена Московским филиалом географического общества СССР. Редактор выпуска материалов этого совещания профессор В.А. Тавровский отмечал, что изучение сезонных биоритмов конкретных видов животных входит в круг основных задач фенологии, в это же время вышла монография В.В. Скрипчинского [5], в которой показана роль фотопериода в суточной, сезонной и годовой жизнедеятельности растений и животных. В последующие годы были про-

ведены региональные, республиканские всесоюзные, международные совещания и конференции, посвященные суточным, сезонным, годовым биоритмам природных популяций растений, животных и человека. Совещание такого рода состоялось 9–10 декабря 1982 г. в г. Минске. Труды этого совещания «Фенологические исследования природы Белоруссии» вышли в 1986 г. Ряд работ (Долбик М.С., Курсков А.Н., Вязович Ю.А., Пикулик М.М. и др.) посвящены изучению сезонных и годовых ритмов жизнедеятельности различных животных и растений. В 1999 г. в г. Бресте состоялась Международная научно-практическая конференция по биоритмам, на которой был обсужден широкий круг вопросов по проблемам биоритмов на разных уровнях организации живых систем – от клетки до популяций и экосистем. Материалы этой конференции были опубликованы (ред. В.Е. Гайдук).

Биологи и врачи в последние десятилетия уделяют много внимания изучению биоритмов человека. Выяснено, что многие физиологические процессы и поведение человека (суточные колебания температуры тела, артериальное давление, количественные показатели белой крови, чувствительность к лекарствам, работоспособность, сон и бодрствование и др.) имеют ритмический характер. Это имеет большое значение при организации рационального режима труда и отдыха человека, при освоении космического пространства и т.д. Выявлено и изучено более 200 биоритмов у человека.

По современным представлениям хронобиологов, в основе периодических процессов многих животных и человека лежит эндогенная программа, на которую оказывают влияние факторы внешней среды: фотопериод, температура, влажность, кормовые ресурсы, приливы, фазы Луны и др.

Знание основных параметров жизнедеятельности организма, популяций, экосистем и факторов, их определяющих, необходимо для выбора оптимальных стратегий управления ими, сроков промысла, эффективных мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйств, организации биотехнических мероприятий и экологического мониторинга. Эти знания необходимы также и тем, кто работает в области авиакосмической, подводной и спортивной физиологии.

В настоящее время имеется ряд монографий и обзоров, которые посвящены вопросам биоритмологии. В биоритмологии выделились самостоятельные направления: хронобиология, хрономедицина, в том числе хронопатология, хронотерапия и др. К настоящему времени достигнуты серьезные успехи в понимании ритмической структуры организма, подробно изучены различные типы биоритмов: окологосовые (циркадианные), сезонные, многолетние, дальнейшее развитие получили математические методы в хронобиологии и хрономедицине. Учеными уделяется много внимания прикладным аспектам в хронобиологии. Например, принципы хронобиологии при-

меняются при точной диагностике и лечении ряда заболеваний сердечно-сосудистой, нервной и др. систем организма [6], при освоении регионов с экстремальными условиями, при организации труда и отдыха космонавтов, в звероводстве, в охотничьем хозяйстве при прогнозировании линьки популяций пушных зверей, в сельском хозяйстве, в лесном и рыбном хозяйствах и других отраслях хозяйственной деятельности человека, при биологическом и аэрокосмическом мониторинге [7].

Биоритмология – наука о временной организации живых систем – оказывает и будет оказывать существенное влияние на дальнейшее развитие таких биологических наук как физиология и молекулярная биология, эмбриология и онкология, генетика, экология, биогеография и многих других разделов биологии и медицины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пэрна, Н.Я. Ритм, жизнь и творчество / Н.Я. Пэрна. – Петроград, 1925. – 141 с.
2. Чижевский, А.Л. Земное эхо солнечных бурь / А.Л. Чижевский. – М. : Мысль, 1973. – 350 с.
3. Биологические часы : Пер. с англ. – М. : Мир, 1964.
4. Биологические ритмы : Пер. с англ. – М. : Мир, 1984. – Т. 1. – 262 с. – Т. 2. – 412 с.
5. Скрипчинский, В.В. Фотопериодизм – его происхождение и эволюция / В.В. Скрипчинский. – Л. : Наука, 1975. – 299 с.
6. Комаров, Ф.И. Хронобиология и хрономедицина: Руководство для врачей / Ф.И. Комаров, С.И. Рапопорт. М. : Триада. – Х., 2000. – 488 с.
7. Гайдук, В.Е. Основы биоритмологии: Пособие / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ им. А.С. Пушкина, 2003. – 250 с.

УДК 591.545:598.22/27

В.Е. ГАЙДУК, И.В. АБРАМОВА, Р.Н. ОЛЬГОМЕЦ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

СЕЗОННЫЕ И ГОДОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ РЫБХОЗА И ВОДОХРАНИЛИЩА «СЕЛЕЦ»

Рыбхоз «Селец» расположен в Березовском районе Брестской области. Координаты: 52° 58'N и 24° 91'Е. Общая площадь, включая водохранилище с одноименным названием, составляет около 20 тыс. га. Собственно

рыбхоз состоит из комплекса прудов (2,5 тыс. га) и лесов Ружанской пуши, которая прилегает к водоемам рыбхоза с восточной части (около 8 тыс. га) входит в биологический заказник Республиканского значения «Бусловка», созданный в 1980 году. Водохранилище и пруды рыбхоза основаны на месте болот в пойме р. Ясельда. На водохранилище имеется ряд больших островов. На прудах рыбхоза сложились благоприятные условия для гнездования водоплавающих птиц благодаря большим площадям надводной растительности, подкормке рыб и их высокой плотности.

Рыбхоз «Селец» имеет Международный статус охраны: ТВП создана в 1998 году. В 1996 г. к рыбхозу «Селец» было присоединено рыбное хозяйство «Белоозерское», благодаря чему в рыбхозе появились отделения в Ивацевичском и Барановичском районах, а объединенное предприятие стало акционерным обществом. Кроме того, рыбхоз арендует озера Белое и Черное общей площадью 4 тыс. 200 га. В этом сообщении рассматриваются сезонные и годовые изменения водно-болотных птиц только рыбхоза и водохранилища «Селец».

Изучение населения птиц нами проводилось в 2004–2012 гг. в различные сезоны года. Абсолютные учеты птиц проводились преимущественно в утренние часы комбинированным методом, сочетающим в себе маршрутные и точечные наблюдения, с использованием оптики. Маршруты располагались таким образом, что пруды осматривались по периметру. Абсолютному учету способствовало небольшое зарастание прудов надводной растительностью, наличия дамб. Во время учетов по каждому пруду в отдельности фиксировали его наполненность, численность видов и по возможности, половой и возрастной состав. Кроме типичных водно-болотных птиц, представленных отрядами: *Podicipediformes*, *Ciconiiformes*, *Gaviiformes*, *Gruiformes*, *Anseriformes*, *Pelekaniformes*, *Charadriiformes*, к группе водно-болотных птиц нами были отнесены такие виды, как орлан-белохвост, скопа, болотный лунь и зимородок, по своей экологии тесно связанные с водными объектами. В то же время не учитывались представители *Passeriformes*. Также не учитывались птицы транзитно пролетающие над рыбхозом. Водно-болотные птицы подразделялись на эколого-морфологические группы [1, 2]: 1) водоплавающие; 2) птицы лугов; 3) птицы, охотящиеся слету; 4) птицы прибрежных зарослей. Отметим, что нами к группе водоплавающих отнесены представители отряда гусеобразные. При распределении видов по различным трофическим группам использовалась известная классификация [3]. В дополнение к ней, основываясь на данных по питанию, мы выделили еще одну трофическую группу – гидрозоофаги. В эту группу вошли: серощекая, черношейная и малая поганки, луток.

Всего за период исследования на рыбхозе выявлено 82 вида водно-болотных птиц. Почти половина из них (38), обнаруженных в период исследования, внесены в третье издание Красной книги Республики Беларусь [4]. Отметим, что исследования водно-болотных птиц этого рыбхоза проводились в конце XX – начале XXI века рядом орнитологов Беларуси [5].

Весной во время миграций зарегистрировано 60 видов птиц, во время осенних – 78 видов. Непосредственно на территории рыбхоза было выявлено гнездование 40 видов птиц. Во время осенней миграции здесь концентрируется значительное количество птиц. Максимальная численность за один учет (28650 особей) была зарегистрирована 10.09.2009 г. Весной максимальная численность (4560 особей) была отмечена 24.05.2006 г. Таким образом, весенняя миграция значительно уступает осенней, как по количеству видов, так и по их численности. Видовой состав в период весенней миграции по сравнению с гнездовым периодом отличается незначительно, осенью количество видов возрастает примерно на 40%.

Все трофические и эколого-морфологические группы, за исключением гидрозоофагов, увеличивают видовой состав и численность от весенне-летнего периода к осеннему. Так, лугово-болотные виды, птицы прибрежных зарослей и бентофаги увеличивают численность примерно в 9 раз, численность ихтиофагов возрастает в 3,5 раза, а фитофагов – вдвое. Увеличение видового состава и численности птиц в первую очередь связано с теми условиями, которые формируются на рыбхозе осенью в результате спуска прудов, обеспечивающих хорошую кормовую базу для мигрантов различных трофических и эколого-морфологические группы. Наиболее многочисленной трофической группой является группа бентофагов. Во время весенней миграции они представлены 7 видами, а их максимальная численность составляет 2350 особей; во время осенней – 16 видами и 16400 особей. Такой численности бентофаги достигают в основном благодаря лысухе, для которой характерно образование крупных скоплений во время осенней миграции. Наибольшая численность лысухи на рыбхозе (12850 особей) была отмечена 14.09.2009 г., кряквы (3650 особей) – 05.09.2006 г., большого баклана (2400 особей) – 14.09.2009 г., серой цапли (810 особей) - 05.09.2006 г. и большой белой цапли (240 особей) – 14.09.2009 г. В период осенней миграции зарегистрировано 12–24 особи орлана-белохвоста, 4–18 особей скопы, на кормежке на спущенных прудах встречаются 5–10 различных видов ржанкообразных.

Второй по количеству видов и численности особей группой являются фитофаги. Весной выявлено 8 видов, осенью – 12 видов, макси-

мальная численность весной составляет 1240 особей, осенью – 6450 особей. Наиболее многочисленным видом этой группы является кряква. Данному виду, как и лысухе, характерно объединение в крупные стаи во время осенней миграции. Максимальная численность (3200 особей) была отмечена 20.09.2006 г. Полифаги представлены 7 видами, имеют высокую численность благодаря озерной чайке. К ихтиофагам относятся такие виды: большая поганка, большой баклан, большая белая и серая цапли, зимородок и др. Наибольшее количество видов относится к группе энтомофаги: весной – 20, осенью – 33 вида. Большинство энтомофагов, за исключением чибиса, во время миграций встречается на рыбхозе единично, либо являются малочисленными.

На территории рыбхоза зарегистрировано гнездование 40 видов водно-болотных птиц, 16 из них включены в Красную книгу РБ и приложение к ней [4]. Кроме того ряд видов: черный аист, орлан-белохвост, большой кроншнеп, серый журавль, большой баклан и др. непосредственно на рыбхозе не гнездятся, но в гнездовой период используют его в качестве кормовых станций.

На рыбхозе гнездятся в различные годы 18–45 пар большой выпи, 180–300 пар красноголового нырка, 15–25 пар серой утки, 250–700 пар кряквы, 520–800 пар лысухи. В окрестностях рыбхоза гнездится 4–9 пар орлана-белохвоста, 3–8 пар филина. На островах водохранилища гнездятся сизые чайки. Наиболее многочисленным видом хищных птиц является болотный лунь.

Численность большинства гнездящихся водно-болотных птиц рыбхоза имеет тенденцию сокращения. Это происходит на фоне увеличения производительности рыбхоза и регулирования зарастаемости прудов в сторону их уменьшения. Вследствие этого в первую очередь страдают виды, жизнедеятельность которых связана с прибрежной растительностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dombrowski, A. Zgrupowania ptakow wodno-blotnych na stawach rybnych niziny Mazowieckiej w okresie polegowych koczowan / A. Dombrowski // Kulon. – 2003. – 8. 1. – S. 47–62.
2. Jakubiec, Z. Zroznicowanie morfologiczno-ekologiczne ptakow wodno-blotnych / Z. Jakubiec // Wiad. Ekol. – 1978. – 24. – S. 99–107.
3. Dobrowolski, K.A. Structure of the occurrence of waterfowl types and morpho-ecological forms / K.A. Dobrowolski // Ekol. Pol. – 1969. – S. 29–72.

4. Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / редкол. Л.И. Хоружик [и др.]. – Минск : Белорус. энцикл., 2004. – 320 с.
5. Скарбы прыроды Беларусі. – Минск : Беларусь, 2002. – 160 с.

УДК 591.545:599.3/8

В.Е. ГАЙДУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

СЕЗОННЫЕ РИТМЫ РЕПРОДУКЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПАЛЕАРКТИКИ

Воспроизводство потомства у млекопитающих связано с половой цикликой, в течение которой у животных происходит ряд изменений. По количеству половых циклов различают полициклические виды, у которых беременность повторяется много раз в течение года, и моноциклические, имеющие одну беременность. Половая цикличность у самцов выражена менее четко, чем у самок.

У подавляющего большинства млекопитающих, распространенных в Голарктике, размножение сезонное, т.е. оно приурочено к определенному времени года и является результатом приспособительной эволюции. Хотя у разных видов зверей сезон размножения начинается в различные сроки, рождение детенышей происходит обычно весной или летом, когда условия для жизни молодняка оптимальны [1–4].

Репродукция – одна из важнейших периодических функций животных. Сезонность размножения животных представляет одну из форм адаптации популяций к изменяющимся во времени и пространстве факторам внешней среды: фотопериоду, интенсивности инсоляции, температуре, кормовой базе. Многие исследователи [2, 3, 4] обращали внимание на значение фотопериода, температуры и питания для размножения различных видов и групп зверей.

Несмотря на то, что вопросам репродукции млекопитающих посвящена огромная литература, биоритмы этого процесса в жизни млекопитающих изучены крайне недостаточно. Мелких млекопитающих региона мы рассматриваем как единую экологическую группу, которой характерен определенный ритм размножения, хотя каждый вид имеет свои особенности.

Все исследованные виды в своей жизнедеятельности используют гнезда. Гнездостроение и гнездовое поведение дополняют друг друга в оптимизации теплообмена организма зверьков, но роль гнезда выше. У мно-

гих мелких млекопитающих: полевки, мыши, бурозубки и др. в процессе адаптаций популяций к условиям внешней среды возникла потребность в сооружении специальных утепленных убежищ, используемых ими в процессе размножения.

Температура в гнездах и временных убежищах, как показали наши исследования и исследования других экологов многих мелких млекопитающих, на 5–30° и выше, чем температура окружающей среды [4, 5, 6]. В период выкармливания детенышей температура в гнездах удерживается на уровне температуры поверхности тела животных за счет экологических и этологических термоадаптаций. Способность зверей находить или создавать благоприятные микроклиматические условия гарантирует им успех в репродукции в широком диапазоне температуры и других факторов окружающей среды.

Сезонность размножения, особенно в средних и высоких широтах Палеарктики, представляет одну из форм адаптации популяций к изменяющимся во времени и пространстве факторам внешней среды: фотопериоду, температуре, снежному покрову, кормовой базе и т.д. Очевидно, в процессе эволюции различных видов под воздействием фотопериода возникли адаптивные реакции у популяций к этому главному синхронизатору биологических процессов. Другие абиотические факторы (температура, влажность, снежный покров) изменяются синхронно фотопериоду, но менее закономерно.

Репродукция у зверей Беларуси начинается и протекает при определенных видовых показателях фотопериода и температуры. Фотопериод является пусковым фактором размножения. Температура корректирует сроки и интенсивность размножения. Как показали исследования, из биотических факторов наибольшее влияние на размножение оказывает состояние и динамика кормовой базы, от которой зависит физиологическое состояние организма. Отметим, что у многих мелких млекопитающих сроки размножения определяются главным образом наличием и доступностью кормов и микротермическими условиями.

Сезонные ритмы репродукции (сперматогенез и овогенез, сроки гона и рождения детенышей) многих мелких млекопитающих в Беларуси и других регионах в значительной мере зависят от их возможности находить и организовывать соответствующие микроклиматические условия.

Сезон размножения у имматуронатных зверей: обыкновенной бурозубки, рыжей полевки, желтогорлой мыши, обыкновенной полевки, которые рожают детенышей в специально построенных гнездах, лабилен. Сроки гона и рождение детенышей в нормальных популяциях этой группы видов в обычные сезоны обуславливаются главным образом упитанностью животных, от которой зависит физиологическая готовность к размноже-

нию. Зверьки, эффективно использующие утепленные гнезда в процессе подготовки к рождению детенышей и в период их воспитания, могут приносить потомство при наличии корма в любой сезон года.

В обычные годы сроки рождения детенышей приурочены к периоду появления массового видоспецифического корма. Микропопуляции мелких млекопитающих, в том числе обыкновенной и рыжей полевки [3–6, 8], обитающих в природных экосистемах, в скирдах соломы, стогах сена, под снегом и т.д., при наличии корма могут размножаться в осенне-зимнее время на территории СНГ или в течение всего года в Западной Европе.

Размножение у большинства исследованных нами видов мелких млекопитающих в Беларуси приходится на две первые декады апреля. Раньше других приступают к размножению рыжая полевка, желтогорлая мышь, обыкновенная бурозубка. Затем начинают размножаться обыкновенная полевка, полевая мышь и лесная мышовка. Различия в сроках размножения этих видов млекопитающих составляют от 10 до 15 дней.

Позже всех начинают размножаться мышь-малютка и сони – в третьей декаде апреля – начале мая или в отдельные годы – в середине мая.

Конкретные сроки размножения каждого из исследованных видов варьируют в определенном диапазоне в зависимости от хода весны, состояния кормовых ресурсов и других абиотических факторов среды. В годы с ранней весной размножение начинается на 6–12 дней раньше средних многолетних сроков. В годы с затяжной и холодной весной – примерно на столько же дней позже. Нами отмечено, что в биотопах, в которых наблюдался недостаток корма, сроки размножения зверьков сдвигаются на 15–20 и более дней и репродукция протекает менее интенсивно.

Установлено, что у видов (рыжая полевка, обыкновенная и малая бурозубки), распространенных в различных климатических зонах, различия в календарных сроках начала размножения на севере, в средней части и на юге ареала обычно менее значительны, чем различия в ходе весенних явлений [3, 4, 5, 7]. Мы объясняем этот феномен тем, что мелкие млекопитающие, используя в своей жизнедеятельности убежища, в том числе утепленные, в значительной мере регулируют свой теплообмен с внешней средой и в этом плане менее от нее зависимы.

Характер географической изменчивости сроков размножения зверей в Палеарктике определяется особенностями экологической терморегуляции разных видов. Сроки размножения у имматуронатных мелких млекопитающих, обитающих в микроклимате верхнего горизонта почвы и использующих утепленные убежища в своей жизнедеятельности, в географическом аспекте более консервативны, чем у матуронатных млекопитающих.

Анализ собственных и литературных данных показывает, что у большинства видов млекопитающих в Палеарктике происходит законо-

мерное увеличение средней величины помета по направлению с юга на север или с юго-запада на северо-восток видовых ареалов. Это дает возможность популяциям в суровом климате высоких широт компенсировать естественную повышенную смертность.

Возникшие в процессе адаптивной эволюции определенные видо-вые константы репродукции у зверей (скорость полового созревания, число генераций за сезон, размеры выводка, эмбриональная смертность, степень участия взрослых и молодых самок в размножении, продолжительность периода размножения и т.д.), дают им возможность поддерживать свою численность на определенном видовом уровне. Средние размеры производительности одной самки за сезон размножения – это интегрированное выражение особенностей видовых и популяционных констант репродукции.

Производительность одной самки у различных экологических групп зверей за сезон размножения без учета постэмбриональной смертности в Беларуси различна. Наименьшая она (в среднем 5–6 прибылых) у моноциклических видов (различные виды сонь, лесная мышовка), сеголетки которых не принимают участия в репродукции. У полициклических видов, сеголетки которых также не принимают участия в размножении, она следующая: у обыкновенной бурозубки 15–17 детенышей, у малой бурозубки – 8,5–9,5. Наибольшая плодовитость (35–40 прибылых зверьков) характерна видам с полициклическим типом размножения (рыжая полевка, желтогорлая мышь и др.), в котором участвуют дочерние и внучатые поколения.

Собственные и литературные данные по фенологии размножения ряда млекопитающих в Палеарктике показывают, что по мере продвижения с юга на север на один градус широты сроки весеннего гона у мелких млекопитающих запаздывают на 1–2 дня; сезон размножения, наоборот, заканчивается раньше примерно на столько же дней.

Автором выдвигается гипотеза, удовлетворительно объясняющая закономерности сезонной и географической изменчивости сроков размножения ряда млекопитающих, распространенных в Палеарктике. Сущность ее состоит в том, что имматуронатные звери (рыжая полевка, желтогорлая мышь и др.), обитающие в относительно стабильной среде и использующие убежища в период размножения, могут поддерживать необходимый термический режим в гнездах с детенышами. Это дает им возможность при наличии корма размножаться в широком диапазоне абиотических факторов внешней среды. Таким зверям в Беларуси и в Палеарктике характерны лабильные сезонные и консервативные в географическом аспекте сроки размножения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гвиннер, Э. Цирканнуальные системы / Э. Гвиннер // Биологические ритмы : пер. с англ. – М. : Мир, 1984. – Т. 2. – С. 55–80.
2. Гайдук, В.Е. Основы биоритмологии: Пособие / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ им. А.С. Пушкина, 2003. – 250 с.
3. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2004. – 187 с.
4. Гайдук, В.Е. Годовые и многолетние биоритмы млекопитающих Беларуси : монография / В.Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2005. – 192 с.
5. Башенина, Н.В. Пути адаптации мышевидных грызунов / Н.В. Башенина. – М. : Наука, 1977. – 355 с.
6. Пантелеев, П.А. Биоэнергетика мелких млекопитающих / П.А. Пантелеев. – М. : Наука, 1983. – 272 с.
7. Ивантер, Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР / Э.В. Ивантер. – Л. : Наука, 1975. – 245 с.
8. Kulicke, H. Winter vermehrung von Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Erdmaus (*Microtus agrestis*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) // Z. Säugetiere. – 1960. – Bd. 25. – S. 89–91.

УДК 612.1:57.034+57.011

М.В. ГОЛОВАЧ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: amword@mail.ru

**МОНИТОРИНГ СУТОЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ
АРТЕРИАЛЬНОГО ПУЛЬСА И СИСТОЛИЧЕСКОГО
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ БРГУ ИМЕНИ
А.С. ПУШКИНА**

Во 2 веке нашей эры в методиках Сорана Эфесского появились ранние наблюдения о суточных изменениях физиологических функций, которые были опубликованы в 5 веке н.э. римским врачом и переводчиком на латинский язык Целием Аврелианом. Еще в 1801 г. Autenrieth установил, что у взрослых пульс утром составляет около 65–70 уд./мин, а вечером – 75–80 уд./мин. Кроме того, в 1814 г. Virey в своей диссертации писал, что частота сердечных сокращений является самой низкой в 2–3 ч. после полуночи. С появлением плетизмографии Рива Роччи в 1896 г. отмечал, что кровяное давление у здоровых и больных лиц в течение 24 часов непосто-

янно. В 1881 г. Zadek впервые представил подробные данные о суточных колебаниях артериального давления (увеличение во второй половине дня и снижение в ночное время) [1]. В исследовании немецкого ученого Леммера было показано, что нарушение внутренней ритмической организации организма (САД и АП) у многих людей связано со сменой часовых поясов и непереносимости сменной работы [2].

В организме человека протекает множество процессов, имеющих определенную периодичность, которые называются биоритмами. Они обеспечивают адаптацию человека к максимальной активности днем, а ночных животных для пиковой активности ночью. Так как одной из ведущих в организме человека является сердечно-сосудистая система, то и цель нашей работы состояла в изучении особенностей суточной динамики циркадианных ритмов систолического артериального давления (САД) и артериального пульса (АП или ЧСС) в состоянии относительного мышечного покоя у студентов факультета физического воспитания БрГУ.

Методом исследования являлась суточная регистрация САД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью автоматического тонометра Microlife BP A100. Участие всех 25 испытуемых в исследовании было добровольным. Регистрацию данных проводили индивидуально для каждого обследуемого студента, распорядок дня и ночи соблюдался обычный. Для анализа полученных данных применялось программное обеспечение MS Excel, OriginPro 7.5, StatPlus 2007.

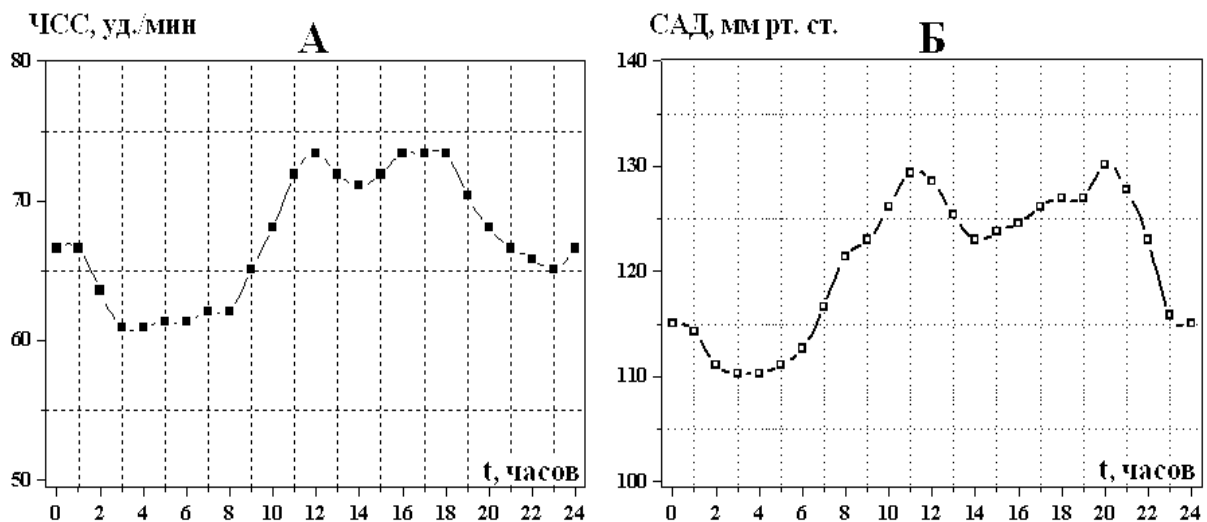


Рисунок 1 – Графики 24-х часовых циркадианных колебаний показателей сердечно-сосудистой системы: А – артериального пульса, Б – систолического артериального давления

Полученные данные указывают, что минимальными ЧСС и САД были с 3 до 6 часов ночи и максимальными с 11 до 18 часов дня (рисунок 1).

Причем выявлены два пика активности ЧСС и САД – в 11–12 часов дня и в 17–18 часов.

Таким образом, представленные на графиках усредненные суточные колебания АП и САД студентов факультета физвоспитания БрГУ в состоянии относительного мышечного покоя указывают, что обучающиеся имеют достаточно близкие профили суточной активности сердца и кровеносных сосудов. Анализ полученных данных позволяет привести к пониманию особенностей функционирования сердечно-сосудистой системы и даст возможность правильно планировать учебно-тренировочный процесс для студентов факультета физического воспитания БрГУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lemmer, B. Discoveries of Rhythms in Human Biological Functions: A Historical Review / B. Lemmer // *Chronobiology International*, 2009. – V. 26 : 6 – P. 1019–1068.

2. Lemmer, B. The importance of circadian rhythms on drug response in hypertension and coronary heart disease - From mice to man / B. Lemmer // *Pharmacol. Ther.* – V. 11. – No. 3. – 2006. – P. 629–651.

3. Дубровский, В.И. Лечебная физкультура и врачебный контроль / В.И. Дубровский. – М. : Медицинское информационное агенство, 2006. –489 с.

УДК 612.1:57.034+57.011

М.В. ГОЛОВАЧ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: amword@mail.ru

ХРОНОМОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ БрГУ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА

Проблемы хронобиологии привлекают внимание ученых различного профиля для понимания временной организации биологических систем. Благодаря автоматизированному мониторингу многих физиологических показателей стало возможным выделение скрытых периодов среди большого множества данных. Основные представления современной хронобиологии (биоритмологии) сформировались на основании изучения около-суточной (циркадианной) периодичности: среди ритмических процессов центральное место занимает циркадианный (околосуточный) ритм, имеющий наиболее важный вес для организма. Околосуточный ритм является

видоизменением суточного ритма с периодом 24 часа. Это врожденные, эндогенные ритмы, обусловленные свойствами самого организма. Поскольку организмы обычно находятся в среде с циклическими изменениями ее условий, то ритмы организмов затягиваются этими изменениями и становятся суточными [1].

Организм человека, как и организм животных, характеризуется выраженными эндогенными колебаниями многих физиологических ритмов в рамках 24-часовых циклов – в пределах 24 ч. (ультрадианный цикл) или более длительных периодов, превышающих 24 ч. (инфранианный цикл). Циркадианные колебания поддерживаются преимущественно супрахиазматическими ядрами гипоталамуса, которые образуют главный водитель ритма гомеостатических функций. У человека циркадианным колебаниям в пределах 24-часового периода [3] подвержены многие физиологические и психологические параметры, включая температуру тела, эндокринную и вегетативную функции, цикл сон–бодрствование, настроение, бдительность и когнитивные функции [4].

Проблемы, которые решает биоритмология, важны для познания жизни как особой формы движения материи во времени и имеют существенное значение для теоретической и практической медицины, педагогики, психологии и физиологии спорта.

Так как суточную оценку уровней физической работоспособности невозможно определить в состоянии относительного покоя, поэтому целью нашей работы было изучение особенностей суточных биоритмов физической работоспособности у студентов факультета физического воспитания БрГУ имени А.С. Пушкина на протяжении 7 дней.

Методом исследования являлась суточное тестирование и определение субмаксимальной физической работоспособности (тест Валунда-Шестранда). Участие всех 25 испытуемых в исследовании было добровольным. Регистрация данных проводилась индивидуально для каждого обследуемого студента, распорядок дня и ночи соблюдался обычный. Для анализа полученных данных применялось программное обеспечение MS Excel, OriginPro 7.5, StatPlus 2007.

Вышеназванный тест (PWC_{170}) [2] был рекомендован ВОЗ для определения физической работоспособности по достижению ЧСС 170 уд/мин (мощность физической нагрузки выражается в кгм/мин), при которой ЧСС после вработываемости устанавливается на уровне 170 уд/мин, то есть PWC_{170} .

Тест выполняли следующим образом: испытуемый подвергается на ступе двум нагрузкам разной мощности (W_1 и W_2) продолжительностью 5 мин, каждая с 3 мин отдыхом. Нагрузку подбирали с таким расчетом, чтобы получить несколько значений пульса в диапазоне от 120 до 150 уд/мин. В конце каждой нагрузки определяли ЧСС (соответственно f_1 и f_2).

Для упрощения расчета мощности работы применяли следующую формулу:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \times \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1},$$

где PWC_{170} – мощность физической нагрузки при ЧСС 170 уд/мин, W_1 и W_2 – мощность первой и второй нагрузок (кгм/мин); f_1 и f_2 – ЧСС на последней минуте первой и второй нагрузок (за 1 мин).

Полученные данные указывают, что минимальные значения уровня физической работоспособности приходится на время с 1 до 5 часов ночи, а максимальные с 7 до 23 часов дня. Анализ кривой PWC_{170} указывает на два максимума мощности физической нагрузки при ЧСС равной 170 уд/мин, которые приходятся на 8-11 ч. и 16-21 ч. с пиками в 9 и 19 часов соответственно (рисунок 1).

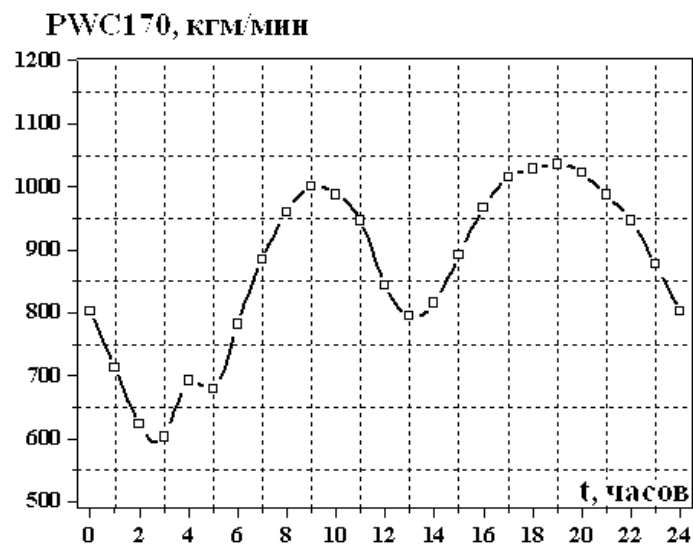


Рисунок 1 – Суточные колебания физической работоспособности после выполнения теста Валунда-Шестранда каждый час у студентов ф-та физического воспитания

Таким образом, представленные на графиках усредненные суточные колебания мощности физической нагрузки у студентов факультета физвоспитания БрГУ на нагрузочную пробу PWC_{170} указывают, что спортсмены могут эффективно заниматься физическими упражнениями в вышеуказанное время. Полученные данные могут быть использованы специалистами в области биоритмологии, физиологии спорта, а также при составлении учебного расписания и составлении учебных программ для студентов факультетов физического воспитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян, Н.А. Биоритмы, спорт, здоровье / Н.А. Агаджанян, Н.Н. Шабатура. – М. : Физкультура и спорт, 1989.
2. Баевский, Р.М. Временная организация функций и адаптационные возможности организма. Теоретические и прикладные аспекты временной организации биосистем / Р.М. Баевский. – М. : Наука, 1976.
3. Czeisler, C.A. Stability, precision, and near-24-hr period of the human circadian pacemaker / C.A. Czeisler [et al.] // *Science*, 1999. – V. 284 : 2181.
4. Funtova, I.I. 24-hour monitoring of the blood pressure and heart rate at a initial stage of space flight (preliminary report) / I.I. Funtova, R.M. Baevsky, J.L. Cuche // *Japanese J. Aerospace and Environment. Med.*, 1997. – V. 34. – No. 4. – P. 154–155.

УДК 598.2: 591.5

В.В. ГРИЧИК

Минск, Белорусский государственный университет,
E-mail: gritshik@mail.ru

ВИДЫ С ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИМ РЕПРОДУКТИВНЫМ ПЕРИОДОМ В ОРНИТОФАУНЕ БЕЛАРУСИ

Более 230 видов птиц Беларуси гнездятся на ее территории, при этом для многих видов свойственны два или более нормальных цикла размножения в течение гнездового сезона. Полицикличность размножения в большинстве случаев является популяционной характеристикой, и в ряде случаев одни географические популяции одного и того же вида являются моноциклическими, другие – полициклическими. По этой причине вопрос о количестве нормально протекающих циклов размножения в течение года для каждого из видов птиц должен решаться в региональном контексте, с учетом специфики местных популяций. Наиболее надежную информацию в этом плане дают специальные наблюдения за специально помеченными в период размножения птицами. Однако, поскольку такого рода исследования на территории нашей страны практически не проводятся, суждения о числе репродуктивных циклов зачастую могут делаться путем накопления больших массивов данных по фенологии гнездования вида и специального их анализа. Правда, определенную сложность здесь представляет интерпретация накапливаемых данных, поскольку для большинства видов характерно возобновление кладок взамен утраченных («повторное гнездование»). Поэтому, к сожалению, далеко не для всех видов нашей орнитофауны

ны мы и сегодня располагаем достаточно точной информацией о числе репродуктивных циклов.

Среди неворобьиных птиц нашей фауны число видов с полициклическим репродуктивным периодом невелико. Это вальдшнеп (подробное обоснование см.: [1]), все голуби (у городского сизого голубя нередко и три цикла размножения в год: см. [2]), козодой и зимородок.

Виды с неясной в этом плане ситуацией среди наших неворобьиных – это в первую очередь некоторые представители семейства Пастушковых (в частности, малый погоньш и лысуха), бекас и сипуха. Для ряда европейских популяций этих видов в современной литературе приводятся сведения о наличии двух нормальных циклов размножения.

Среди птиц отряда Воробьинообразных полициклических видов несравненно больше. Это в первую очередь все жаворонки, деревенская и городская ласточка, белая трясогузка, все коньки, лесная завирушка, зарянка, обе горихвостки, все дрозды, все мухоловки, все славки, корольки, большая синица, все овсянки, зеленушка, щегол; коноплянка, снегирь, воробьи. Нужно отметить, что у большинства перечисленных видов 2 или более репродуктивных цикла в течение года характерны не для всех размножающихся пар, но для их значительной части.

К сожалению, неясности в вопросе о числе нормальных циклов гнездования в условиях нашей страны имеются и для ряда видов воробьиных птиц, в том числе и обычных. В этот список должны быть помещены: береговая ласточка, крапивник, варакушка, луговой чекан, все сверчки, все пеночки, лазоревки, пищуха, зяблик, канареечный вьюрок, чиж, клестеловик, скворец. Для некоторых из этих видов информация о двукратном гнездовании содержится в региональных сводках по орнитофауне, однако не подтверждается современными наблюдениями. Так, о «двух поколениях» в год у зяблика однозначно говорится в сводке «Птицы Белоруссии» [3]. Однако наши наблюдения в условиях Минской области показывают, что уже ко времени вылета из гнезд птенцов первого выводка семенники у самцов и яичник у самок оказываются сильно уменьшенными в размере, а вскоре и вообще возвращаются в состояние покоя. Хотя у зяблика иногда отмечаются и случаи очень позднего гнездования (у единичных пар кладки до конца июня), эти факты, скорее всего, следует трактовать как повторное размножение птиц, по каким-то причинам утративших кладку или птенцов первого гнездового цикла. Не исключено, что у популяций, гнездящихся южнее, ситуация несколько иная, однако она требует дополнительного исследования.

Приведенные данные указывают на необходимость более детального исследования цикличности размножения у многих видов птиц нашей фауны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гричик, В.В. Биология вальдшнепа (*Scolopax rusticola*) в Беларуси / В.В. Гричик, С.Б. Сандаков, Г.А. Миндлин, В.Н. Воробьев. – 2. Гнездование // Subbuteo. – 2011. – Т. 10. – С. 3–10.
2. Куель В.И. К характеристике репродуктивного цикла сизого голубя в г. Минске / В.И. Куель, В.В. Гричик. // Subbuteo. – 2008. – Т. 9. – С. 22–33.
3. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск : Наука и техника. – 1967. – 520 с.

УДК 556.167 (476)

О.И. ГРЯДУНОВА

БрГУ имени А.С. Пушкина, Брест

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ
МИНИМАЛЬНОГО СТОКА РЕК БЕЛАРУСИ**

Введение. Изучение многолетних колебаний и выявление циклов минимального стока рек Беларуси представляет важную народохозяйственную задачу в плане общего изучения колебаний климата Беларуси, влияния на численность и видовое соотношение околоводных и водных экосистем, поскольку минимальный сток может рассматриваться и как интегральная характеристика соотношения тепла и влаги на водосборе, и как лимитирующий фактор для развития экосистем и разработке компенсационных мероприятий.

Исходные данные и методика исследования. В качестве исходных данных использованы минимальные расходы воды основных рек Беларуси за летне-осенний и зимний (данные Департамента гидрометеорологии Минприроды Республики Беларусь). Для обнаружения характерной цикличности, анализа устойчивости цикла или, наоборот, изменчивости во времени используется классическая процедура спектрально-временного анализа (СВАН-анализ), а также родственную ей процедуру анализа параметра хаотизации.

Обсуждение результатов. Анализ диаграмм показал следующие закономерности (рисунок 1). Минимальные амплитуды колебаний наблюдаются на р. Дисна и Щара, максимальные – на рр. Припять, Днепр и Сож. Амплитуды зимнего минимального стока больше амплитуд летних на рр. Припять, Днепр (Речица), Виляя (Михалишки), Днепр (Орша), Березина (Бобруйск), на остальных реках картина обратная (амплитуды летне-осеннего минимального стока больше зимних). Анализируя СВАН-диаграммы можно отметить следующее:

33-летние циклы на рр. Западная Двина (Витебск), Неман (Гродно), Днепр (Орша, Речица), Мухавец (Брест), Щара (Слоним), Виляя (Михалишки), Дисна (Шарковщина), Сож (Гомель);

25-летние циклы на рр. Западная Двина (Полоцк), Припять (Мозырь), Щара (Слоним);

20-летние циклы на р. Припять, р. Западная Двина (Полоцк);

17-летние циклы на рр. Виляя (Михалишки), Березина (Бобруйск), Днепр (Речица), Сож (Гомель), Птичь (Лучицы);

13-летние циклы на р. Сож (Гомель);

11-летние циклы на рр. Западная Двина (Витебск), Западная Двина (Полоцк), Виляя (Михалишки), Птичь (Лучицы), Дисна (Шарковщина), Сож (Гомель);

10-летние циклы на рр. Днепр (Орша), Сож (Гомель), Западная Двина (Полоцк), Птичь (Лучицы), Дисна (Шарковщина);

9-летние циклы на рр. Западная Двина (Полоцк), Припять (Мозырь), Березина (Бобруйск);

8-летние циклы на рр. Западная Двина (Витебск), Дисна (Шарковщина), Днепр (Орша), Сож (Гомель);

7-летние циклы на рр. Днепр (Орша), Птичь (Лучицы);

6-летние циклы на рр. Дисна (Шарковщина) Днепр (Орша, Речица), Виляя (Михалишки), Березина (Бобруйск), Сож (Гомель);

5-летние циклы на рр. Западная Двина (Витебск, Полоцк), Припять (Мозырь), Днепр (Речица, Орша), Птичь (Лучицы), Щара (Слоним), Виляя (Михалишки), Березина (Бобруйск), Сож (Гомель);

4-летние циклы на рр. Западная Двина (Полоцк, Витебск), Днепр (Речица, Орша), Мухавец (Брест), Щара (Слоним), Березина (Бобруйск);

3-летние циклы на рр. Припять (Мозырь), Днепр (Речица, Орша), Птичь (Лучицы), Мухавец (Брест), Щара (Слоним), Виляя (Михалишки), Дисна (Шарковщина), Березина (Бобруйск);

2-летние циклы на рр. Западная Двина (Витебск, Полоцк), Припять (Мозырь), Птичь (Лучицы), Сож (Гомель), Днепр (Речица), Березина (Бобруйск);

Продолжительность циклов во времени сильно варьирует от 4 до 50–70 лет, абсолютное большинство составляет от 10 до 35 лет. Для летне-осеннего минимального стока наиболее длительные 2-летние и 3-летние циклы отмечены на р. Припять и р. Дисна по 50 лет. Наиболее «мощные» (зачерненные) циклы: 3, 5, и 33-летни. В зимний период наиболее длительные 33-летние циклы отмечены на р. Мухавец и р. Щара по 70 лет. Наиболее устойчивые циклы: 4 и 33-летние.

Определение параметра хаотизации также представляет собой вид спектрально-временного анализа. На оси абсцисс откладывается календар-

ное время, а на оси ординат – степень «заполненности» спектра (рисунок 2, таблица 1). Монохроматическому процессу соответствует нулевой уровень, а белому шуму – единица [1, 2]. Для летне-осеннего минимального стока наибольшие амплитуды (0,8) параметра хаотизации наблюдаются на рр. Днепр (Орша), Дисна (Шарковщина), Березина (Бобруйск), наименьшие (0,6) – на р. Припять (Мозырь); а для зимнего минимального стока наибольшие амплитуды (0,82) отмечены на р. Березина (Бобруйск), наименьшие (0,61) – на р. Виляя (Михалишки).

Совместный анализ СВАН-диаграмм и временных распределений параметров хаотизации показал наличие циклов от 2-х до 33-х лет. В подавляющем большинстве доминирующими циклами являются 2–3, 4–6 и 11–13-летние; реже отмечаются 8, 14-летние циклы, а наиболее устойчивые из них 3, 4, 5 и 33-летние. Однако наблюдается изменение длительности циклов, особенно резкие изменения характерны для р. Припять. Спектрально-временной анализ позволил выделить устойчивые циклы, что дает возможность построения прогностических оценок.

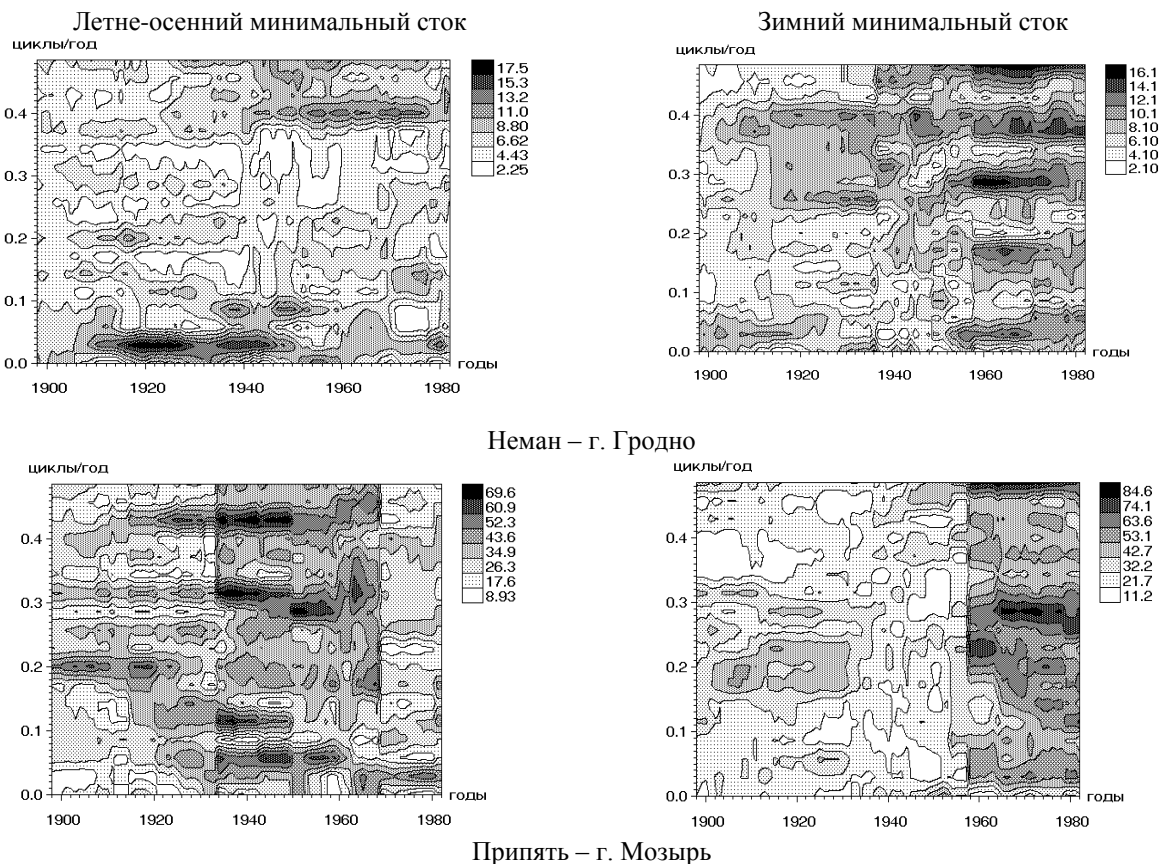


Рисунок 1 – СВАН-диаграммы летне-осенних и зимних минимальных расходов воды рек Беларуси

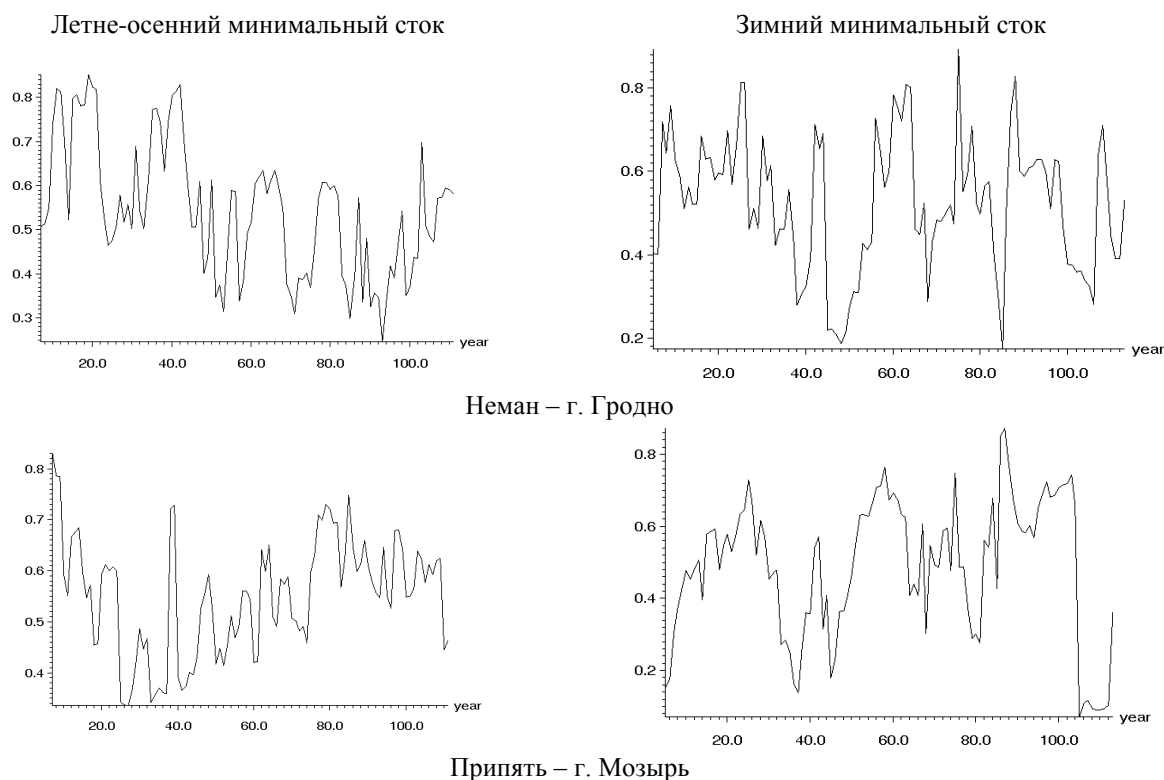


Рисунок 2 – Распределение параметра хаотизации временных рядов минимального расхода воды рек Беларуси

Таблица 1 – Характеристики параметра хаотизации

Река – створ	Летне-осенний минимальный сток		Зимний минимальный сток	
	размах колебаний	амплитуда	размах колебаний	амплитуда
Западная Двина – г. Витебск	0,22-0,85	0,65	0,15-0,80	0,63
Западная Двина – г. Полоцк	0,18-0,84	0,68	0,14-0,82	0,66
Дисна – пгт Шарковщина	0,05-0,85	0,64	0,21-0,85	0,80
Неман – г. Гродно	0,20-0,90	0,72	0,17-0,89	0,70
Щара – г. Слоним	0,16-0,90	0,75	0,15-0,90	0,74
Вилия – с. Михалишки	0,17-0,94	0,61	0,16-0,77	0,77
Мухавец – г. Брест	0,17-0,82	0,80	0,12-0,92	0,65
Днепр – г. Орша	0,10-0,90	0,64	0,22-0,86	0,80
Днепр – г. Речица	0,22-0,87	0,68	0,16-0,84	0,65
Березина – г. Бобруйск	0,06-0,86	0,82	0,12-0,94	0,80
Сож – г. Гомель	0,18-0,83	0,77	0,15-0,92	0,65
Припять – г. Мозырь	0,20-0,80	0,79	0,08-0,87	0,60
Птичь – с. Лучицы	0,18-0,80	0,64	0,15-0,79	0,62

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулиш, Е.В. Цикличность социальных и экономических процессов в обществе и прогнозирование их влияния на мировую экономику на основе фундаментальных наук: магистерская диссертация / Е.В. Кулиш // [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: <http://www.masters.donntu.edu.ua /2003/fem/kulish/diss.htm>. – Дата доступа: 11.05.2004.

2. Логинов, В.Ф. Спектрально-временной анализ уровня режима озер и колебаний расходов воды крупных рек Беларуси / В.Ф. Логинов, В.Ф. Иконников // Природопользование. Сб. науч. тр. // Ин-т проблем использования природ. ресурсов и экологии НАН Беларуси; под ред. И.И. Лиштвана, В.Ф. Логинова. – Минск : ОДО «Тонпик», 2003. – Вып. 9. – С. 25–33.

УДК 574.2:595.782

С.И. ЕВДОШЕНКО

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: daph@list.ru

**ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ
МИНЕРОВ-ФИЛЛОБИОНТОВ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ГОРОДА БРЕСТА**

Дендрофильные минеры-филлобионты являются одной из практически значимых групп вредителей зеленых насаждений в условиях городов Республики Беларусь. Степень вредоносности зависит не только от распространенности и плотности вредителя, но и от числа поколений в течение вегетационного периода. Известно, что природно-климатические особенности региона определяют количество поколений минирующих насекомых, скорость их развития и общую продолжительность биологических циклов. В литературных источниках имеются лишь разрозненные сведения о фенологии некоторых представителей минирующих чешуекрылых на территории Республики Беларусь [1]. В целом же до настоящего времени проблема не являлась предметом детального изучения.

В период с 2010 по 2012 год нами проводились исследования с целью изучения фенологии отдельных видов дендрофильных минеров-филлобионтов на территории Брестского Полесья. Исследования проводились с использованием общепринятых методик. Идентификация видов проводилась по повреждениям, причиняемым их личинками [2].

В условиях зеленых насаждений г. Бреста представлены моновольтинные (дают, как правило, только 1 генерацию), бивольтинные (дают не менее 2 генераций) и истинные поливольтинные виды минера-филлобионтов. Моновольтинными является большинство минирующих молей семейства *Eriocraniidae*, все моли-чехлоноски (*Coleophoridae*), а также кленовый минирующий пилильщик (*Hinatara recta* Thomson, 1871). Большинство минирующих насекомых являются бивольтинными, причем некоторые из них, такие как *Parectopa robiniella* (Clemens, 1859) и *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963), в теплые годы могут давать неполную третью генерацию [3, 4]. Истинно поливольтинными видами являются моли-малютки *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859), *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic, 1986) и *Gracillaria syringella* (Fabricius, 1794).

Дендрофильные минеры-филлобионты зеленых насаждений г. Бреста могут быть разнесены по пяти фенологическим группам. К весенней группе относятся виды, повреждающие листву в апреле – начале мая. На данный момент нами было выявлено лишь два таких вида – кленовый минирующий пилильщик (*H. recta*) и первичная дубовая моль (*Eriocrania subpurpurella* Haworth, 1828). К весенне-летней группе, представители которой вредят в конце апреля – начале июня, относится ряд видов чешуекрылых из семейств *Eriocraniidae*, *Nepticulidae* и *Gracillariidae*. К летней группе относится большинство видов рода *Phyllonorycter* из семейства *Gracillariidae*, а также большинство видов минирующих пилильщиков и двукрылых, повреждающих березу. К летне-осенней группе относятся такие виды минирующих чешуекрылых как *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859), *Parectopa robiniella* (Clemens, 1859), *Tischeria dodonaea* (Stainton, 1858) и *Tischeria ekebladella* (Bjerkander, 1795). Особую группу составляют виды, активно повреждающие листовые пластинки древесных растений в течение всего сезона. К полисезонной группе относятся виды, дающие два и более поколения за вегетационный сезон, или с очень растянутым периодом развития. Так, уже с конца мая отмечаются повреждения листьев *Aesculus hippocastanum* L. каштановым минером (*C. ohridella*), а пик его встречаемости приходится на август – сентябрь, что объясняется наличием у него трех генераций. У молей-чехлоносок (*Coleophoridae*) цикл развития продолжается и вовсе 2 года.

Данные о распределении минирующих насекомых по фенологическим группам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение дендрофильных минеров-филлобионтов зеленых насаждений города Бреста по фенологическим группам

Фенологическая группа	Отряды			
	<i>Lepidoptera</i>	<i>Hymenoptera</i>	<i>Diptera</i>	<i>Coleoptera</i>
Весенняя	<i>Eriocrania subpurpurella</i>	<i>Hinatara recta</i>		
Весенне-летняя	<i>Acrocercops brongniardella</i> , <i>Eriocrania semipurpurella</i>	<i>Heterarthrus ochropoda</i> ,	<i>Aulagromyza cornigera</i>	
Летняя	<i>Atemelia torquatella</i> , <i>Eriocrania sparrmannella</i> , <i>Leucoptera malifoliella</i> , <i>Lyonetia prunifoliella</i> , <i>Phyllonorycter unipunctella</i> , <i>Phyllonorycter roboris</i> , <i>Stigmella confusella</i> , <i>Stigmella lapponica</i>	<i>Profenusa pygmaea</i>		<i>Trachys minuta</i> , <i>Isochnus sequensi</i>
Летне-осенняя	<i>Macrosaccus robiniella</i> , <i>Parectopa robiniella</i> , <i>Parornix petiolella</i> , <i>Parornix scoticella</i> , <i>Phyllonorycter blancardella</i> , <i>Phyllonorycter platanoidella</i> , <i>Phyllonorycter quercifoliella</i> , <i>Phyllonorycter rajella</i> , <i>Phyllonorycter sagitella</i> , <i>Phyllonorycter tristrigella</i> , <i>Tischeria dodonaea</i> , <i>Tischeria ekebladella</i>	<i>Fenusa dohrnii</i> , <i>Fenusa pumila</i> , <i>Fenusella nana</i> , <i>Metallus pumilus</i>		
Полисезонная	<i>Coleophora ahenella</i> , <i>Coleophora alnifoliae</i> , <i>Coleophora hemerobiella</i> , <i>Coleophora serratella</i> , <i>Cameraria ohridella</i> , <i>Gracillaria syringella</i> , <i>Lyonetia clerkella</i> , <i>Phyllonorycter issikii</i>			

Таким образом, среди дендрофильных минеров-филлобионтов зеленых насаждений г. Бреста к весенней фенологической группе принадлежит 4,88%, весенне-летней – 9,76%, летней – 26,83%, летне-осенней – 39,02%, полисезонной – 19,51% от общего числа видов. То есть, самой малочисленной является весенняя, а самой многочисленной – летне-осенняя фенологическая группа. Стоит отметить, что данные приведенные в таблице 1 получены на основании изучения фенологии преимагинальных стадий упомянутых видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мержеевская, О.И. Чешуекрылые (*Lepidoptera*) Белоруссии (каталог) / О.И. Мержеевская, А.Н. Литвинова, Р.В. Молчанова. – Минск : Наука и техника. – 1976. – 132 с.

2. Белова, Н.К. Минирующие насекомые г. Москвы и Подмосковья / Н.К. Белова, Д.А. Белов. – М. : МГУЛ. – 2004. – 80 с.

3. Сауткин, Ф.В. Современное распространение в условиях Беларуси инвазивных видов минирующих молей (Lepidoptera: Gracillariidae) – филлофагов-минеров белой акации (*Robinia pseudoacacia*) / Ф.В. Сауткин, С.И. Евдошенко // Вестник Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 2012 – № 1. – С. 103–104.

4. Евдошенко, С.И. Экологическое распределение дендрофильных минеров-филлобионтов зеленых насаждений Брестского Полесья / С.И. Евдошенко // Биомониторинг состояния природной среды Полесья (Беларусь – Украина – Россия) : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 10–11 ноября 2011 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол. : А.Н. Тарасюк (гл. ред.) [и др.]. – Брест : Альтернатива, 2011. – С. 32–34.

УДК 630.561.24:630.11

М.В. ЕРМОХИН, В.В. САВЕЛЬЕВ

Минск, Институт экспериментальной ботаники имени

В.Ф. Купревича НАН Беларуси

E-mail: yermaxim@yahoo.com

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КОЛЕБАНИЯ ГОДИЧНОГО ПРИРОСТА ДЕРЕВЬЕВ

Оценку состояния отдельных деревьев и лесных экосистем успешно можно решать с использованием методов дендрохронологии, занимающейся изучением структуры и особенностей формирования годичных колец деревьев. Годичный прирост деревьев является интегральным показателем, в котором зашифрованы все изменения, происходящие как в окружающей среде, так и в самом дереве в течение всей его жизни. Многие из этих изменений имеют циклическую составляющую.

Проведенные исследования, в том числе на территории Беларуси, показывают наличие в годичном приросте деревьев циклов различной продолжительности: 3–4 года (его обычно связывают с периодами обильного семеношения), 7–8 лет (колебания форм атмосферной циркуляции), 11–12 лет и 22–24 года (колебания солнечной активности). В дендрохронологических шкалах большей протяженности прослеживаются и вековые циклы.

Цикличность в колебаниях экологических факторов и, в первую очередь, климатических, приводит к высокой синхронности в годичном приросте

деревьев, растущих в схожих почвенно-грунтовых условиях в одном регионе. Это является одним из основополагающих принципов дендрохронологии.

Воздействие какого-либо фактора только на один объект исследования (дерево или древостой) приводит к отклонениям в динамике его годовичного прироста от остальных объектов. Это позволяет установить начало, интенсивность и продолжительность воздействия фактора. В некоторых случаях по динамике годовичного прироста и аномалиям в клеточной структуре можно установить и сам фактор. В частности, в годовичном приросте деревьев сосны четко видны пожары, повреждения насекомыми-вредителями, рубка или ветровал окружающего древостоя.

У большинства деревьев, растущих в сомкнутых древостоях, отмечается хорошо выраженный возрастной тренд или, так называемая, кривая большого роста. Отличительной его особенностью у хвойных пород является резкий всплеск прироста в первые 10–20 лет жизни дерева, спад в последующие 20–30 лет, а затем, незначительное снижение прироста в последующие годы жизни. Биологический смысл такой формы кривой достаточно прост – до тех пор, пока деревья развиваются без влияния соседних деревьев и до момента смыкания их крон и корней, идет быстрое наращивание фитомассы; затем наступает период интенсивной конкуренции за элементы питания, свет, осадки и пр., в это время прирост начинает падать. И только по мере того, как выжившие деревья занимают окончательное место в фитоценозе, происходит стабилизация прироста. Форма возрастной кривой во многом определяется как условиями произрастания деревьев, так и климатическими условиями, в которых формируются годовичные кольца в первые годы жизни деревьев. В идеальном случае возрастная кривая формируется как описано выше, однако в ряде случаев природа и человек вносят свои коррективы.

В 2011 году нами проведены исследования по оценке возможности использования для дендрозкологических исследований деревьев сосны разного возраста. В анализе использованы деревья из насаждений разного возраста (40–180 лет), произрастающие в мшистом типе леса в одном лесном массиве. Оказалось, что резкое изменение абсолютной величины годовичного прироста в первые 20–30 лет жизни дерева зачастую сглаживает его годовичные колебания, обусловленные влиянием внешних факторов. Поэтому в дендрохронологических исследованиях, как правило, следует ориентироваться на использовании деревьев высокого возраста. Чем выше возраст деревьев, тем более достоверные результаты можно получить.

Цикличность и высокая синхронность в приросте отдельных деревьев позволяет составлять дендрохронологические шкалы протяженностью несколько сотен и даже тысяч лет, используя живые деревья, археологическую и ископаемую древесину. Эти шкалы, с учетом тесной связи годич-

ного прироста с климатическими факторами, служат основой для реконструкции и прогноза климатических изменений.

Несмотря на то, что дендрохронология позволяет решать очень широкий круг вопросов, она до сих пор слабо развита в Беларуси. Зачастую даже специалисты, занимающиеся исследованиями лесных фитоценозов, слабо представляют себе возможности дендрохронологии, не говоря уже о методах дендрохронологических исследований. Одним из решений этой проблемы могло бы стать введение основ дендрохронологических исследований в программы подготовки специалистов, связанных с изучением, охраной и использованием объектов растительного мира.

УДК 581.1.1.035.2

В.В. ЖМУРКО, О.А. АВКСЕНТЬЕВА

Украина, Харьков, ХНУ имени В.Н. Каразина

E-mail: zhmurko@univer.kharkov.ua

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОТОПЕРИОДИЗМА РАСТЕНИЙ

За почти столетие исследования фотопериодизма накоплен огромный экспериментальный материал, сформулированы гормональная теория развития растений (Чайлахян, 1988), трофические закономерности фотопериодизма растений (Цыбулько, 1998), «мультифакториальная» концепция цветения (Corbesiert, Coupland, 2007), интенсивно исследуются молекулярно-биологические механизмы регуляции перехода растений к цветению (Coupland, 2008). Однако, еще нет полного ответа на основной вопрос фотопериодизма – почему длиннодневные растения (ДДР) раньше зацветают на длинном дне (ДД), короткодневные (КДР) – на коротком (КД), а фотопериодически нейтральнее (ФНР) – одновременно на ДД и КД.

Возможной причиной этого является то, что в теоретических построениях авторами, как правило, не принимается во внимание, что растение функционирует как целостное единство, то есть как система функций и структур. С этой точки зрения целесообразен анализ основных результатов изучения физиолого-биохимических процессов, определяющих развитие растений в разных фотопериодических условиях.

По гормональной теории развития растений (Чайлахян, 1988) главным фактором перехода к цветению ДДР и КДР в условиях разной длины дня является флориген (комплекс гиббереллин+антезин). Однако антезин до настоящего времени не идентифицирован. Многолетние опыты автора с использованием различных методов показали, что на ДД у ДДР и КДР ак-

тивность ГК, ИУК и ЦК выше, а АБК – ниже, чем на КД. Однако не дано убедительного того, что однонаправленное изменение активности фитогормонов определяет разные темпы развития различных фотопериодических групп растений в условиях одной и той же длины дня.

По трофическим закономерностям фотопериодизма (Цыбулько, 1998) в благоприятных для развития фотопериодических условиях у ДДР и КДР трофические процессы более интенсивны, чем в неблагоприятных условиях. Поэтому меристемы лучше обеспечены питательными веществами, что обуславливает ускоренное образование новых вегетативных органов и формирование генеративных, что проявляется в более раннем цветении растений обеих фотопериодических групп в условиях благоприятной длины дня. У ДДР и КДР в условиях КД интенсивность фотосинтеза и дыхания, активность оксидаз была более высокой, чем в условиях ДД. КД у обеих групп растений снижал активность ГК, ИУК и ЦК, но повышал активность АБК. По мнению автора, связь этих процессов с фотопериодической реакцией растений, по сути, трофическая, но ее механизм им не раскрыт в достаточной мере.

По нашим данным (Жмурко, 2009), у КДР на КД, а у ДДР на ДД возрасало накопление и отток разных форм неструктурных углеводов, общего и нитратного азота, повышался уровень углеводов и интенсивность деления клеток в апикальных меристемах. В условиях КД у ДДР и КДР снижалась активность ГК, ИУК и ЦК, но возрастала АБК, повышалась активность оксидоредуктаз и ферментов углеводного обмена. У ФНР на КД изменение этих процессов аналогично тем, которые происходят в этих условиях у КДР. Нами (Жмурко, Авксентьева, 2008; Жмурко, Авксентьева и др., 2011) показано, что изогенные по генам *PPD* линии пшеницы с доминантными локусами *PPD-D1a* и *PPD-A1a* незначительно, а линия *PPD-B1a* – существенно замедляли переход к колошению в условиях КД, то есть все линии являлись количественно ДДР. КД у всех линий замедлял процесс дифференциации конуса нарастания, снижал накопление и отток разных форм углеводов, но повышал активность ферментов углеводного обмена. Но уровень изменения этих процессов у менее чувствительных линий *PPD-D1a* и *PPD-A1a* выражен в меньшей мере, чем у более чувствительной линии *PPD-B1a*.

Изогенные линий сои с локусами *E1E2E3* и *E1e2e3* в условиях КД зацветали раньше, чем на ДД, а линии с локусами *e1e2e3*, *e1E2e3* и *e1e2E3* – в одни и те же сроки на ДД и КД. Первые две линии являются КДР, а три последние – ФНР. В условиях КД у всех линий возрастали накопление и отток углеводов, активность ферментов углеводного обмена, но снижалась интенсивность симбиотической азотфиксации и активность нитрогеназы.

Эти результаты дают основание констатировать, что генетический контроль развития растений в условиях разной длины дня может реализо-

ваться посредством детерминации генами фотопериодической чувствительности протекания физиолого-биохимических процессов.

Анализа литературных и собственных данных позволяет предложить концепцию о механизме физиолого-биохимической регуляции развития растений в условиях разной длины дня.

Углеводы (ассимиляты), выполняя пластическую и энергетическую функцию, являются факторами экспрессии ряда генов, в том числе и тех, которые детерминируют рост, развитие и флоральный морфогенез (Rolland et al., 2002; Smeekens, 2000). У растений в ответ на действие факторов среды формируется углеводный баланс (статус), который модулирует внешний сигнал с внутренним состоянием регуляторных систем и трансдуцирует его (Rolland, et al., 2002). Таким сигналом является фотопериодический цикл, который определяет обеспеченность процессов роста и развития растений пластическим и энергетическим материалом (Жмурко, 2009), а также активацию/ингибирование экспрессии генов.

Ферменты, регулируя конкретные биохимические реакции, функционируют в растении как целостный энзиматический комплекс, определяя интенсивность и координацию метаболических процессов (Гудвин, Мерсер, 1986), к которым относятся и трофические.

Фитогормоны функционируют как система регуляции физиолого-биохимических процессов, роста, развития и перехода к цветению (Медведев, Романов, 2006; Gaspar et al. 2003). В ней специфическая функция каждого фитогормона реализуется в общем регуляторном комплексе, что обуславливает координацию процессов роста и развития в пространстве и во времени (Gasparetal, 2003). Она не может осуществляться в полной мере без определенного уровня обеспеченности растений ассимилятами. Чрезмерное количество ассимилятов (углеводов), как и их дефицит, нарушает фитогормональную координацию оптимального соотношения между вегетативным ростом и генеративным развитием, что является одной из причин замедления перехода растений к цветению (Masa-aki Ohto et al., 2001; Rolland et al., 2002). Фитогормоны совместно с сахарами задействованы в эвокации цветения (Haveland et al., 2000; Corbesier et al., 2006).

Изложенное позволяет считать, что лишь трофические процессы, те или иные ферменты, отдельные фитогормоны или их система сама по себе не могут быть определяющими в регуляции процессов роста и развития растений в разных фотопериодических условиях. Их координация во времени и пространстве может обеспечиваться только при условии, что трофические, гормональные, энзиматические процессы функционируют как комплементарная система и только в благоприятных для развития фотопериодических условиях. В условиях неблагоприятной длины дня комплементарность этой регуляторной системы нарушается, что приводит к замедлению развития

растений. Главным критерием этого есть тот факт, что ДДР и КДР быстрее развиваются при благоприятном фотопериоде, хотя уровень показателей физиолого-биохимических процессов может быть более высоким или более низким, чем при неблагоприятном фотопериоде. ФНР способны сохранять комплементарность физиолого-биохимической системы регуляции роста и развития при изменении фотопериодических условий, что позволяет им развиваться в одинаковом темпе при разной длине дня.

УДК 582.635.3+581.543:635.918

И.Н. КАБУШЕВА

Минск, ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

E-mail: kabusheva_hbc@mail.ru

РИТМЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FICUS* L. В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕИ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Важным этапом документации ботанических коллекций живых растений является создание базы данных, включающей сведения о источниках, времени получения и характере интродуцированного материала, эколого-географической приуроченности видов в природе, а также сведения о полноте прохождения ими цикла развития в новых условиях. С этой целью нами проводится мониторинг роста и развития древесных тропических и субтропических видов в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси (ЦБС).

Объектами данного исследования послужили шесть представителей рода *Ficus* L. (*Moraceae*) с древовидной формой роста, интродуцированные из зарубежных ботанических садов и содержащиеся в горшечной культуре в секции «Тропики», где среднемесячные температуры воздуха изменяются от +18,9°C до +25,4°C, а относительная влажность воздуха – от 49,1% до 77,3%, среднегодовые значения этих параметров составляют +20,4°C и 64,3% соответственно. Освещенность в солнечные дни в июле достигает 50–60 тыс. лк, а в пасмурные – 10–15 тыс. лк. При отсутствии искусственной досветки в зимний период она составляет в ясную погоду 1200 лк, в пасмурную – 100–700 лк.

Фенологические исследования проводили в течение трех лет (2009–2012 гг.) согласно методике, разработанной Н. Natta, D. Darnaedi [1] для изучения ритмов роста и развития древесных растений в тропическом климате, с некоторыми модификациями. Она основана на еженедельной фиксации процента безлистных побегов и побегов с молодыми, зрелыми и стареющими листьями, с бутонами, цветами, молодыми и зрелыми плодами. Полученные данные (% побегов, находящихся в определенной фенологической стадии) подвергаются

ранжированию: ранг 1 – побеги, находящиеся в данной фенологической фазе, отсутствуют (0%); ранг 2 – такие побеги составляют менее 30% от общего числа побегов; ранг 3 – от 30% до 60%; ранг 4 – от 60% до 80%; ранг 5 – более 80%. За активный рост побегов принимается наличие не менее 30% растущих побегов. Отмечается характер роста опытных побегов (по их приросту) и продолжительность жизни листьев (от появления до опадения).

На основании полученных фенологических данных проводится классификация видов по характеру смены листовой, синхронности и типам роста побегов, наличию, обилию, частоте и синхронности цветения и плодоношения и составляется формула роста и развития вида [1]. В статье при обозначении календарных сроков фенофаз использовали следующие сокращения: *н.* – первая, *с.* – вторая и *к.* – третья декада месяца.

Ficus benghalensis L. в природе произрастает в тропических муссонных лесах, на равнинах, у подножий и на нижних склонах гор до 1200 м над у. м. в северо-восточной Индии, на Шри-Ланке. В оранжерее ЦБС высота опытного экземпляра в возрасте 18 лет составляет 1,6 м, диаметр ствола у основания – 4 см. Вид представляет собой вечнозеленое растение с непрерывной сменой листовой (Va). В оранжерейной культуре ему присущ ритмичный рост с одним периодом активного роста побегов в году в течение 1–2 месяцев (ранг 3) (Vj), который происходит с низкой синхронностью по годам (*I–с.II, III, VI–с.VII, VII–VIII*) (Vn). Сиконии не образуются (Rf). Срок жизни листьев составляет 9, 24, 25 месяцев. Формула типа роста и развития вида в оранжерее ЦБС – 1:Va 2:Vj 3:Vm 4:Rf 5: – 6: –7: –.

Ficus benghalensis var. *krishnae* (C. DC.) Corner – разновидность с бокальчатыми листьями. В оранжерее ЦБС высота растения в возрасте 29 лет достигает 1,35 м, диаметр ствола у основания – 2,5 см. В наших условиях это вечнозеленое растение с непрерывной сменой листовой (Va). Характерен ритмичный рост побегов с одним-двумя пиками активного роста в году на протяжении 1,5–5 месяцев (ранг 3–5) (Vi), который происходит с низкой синхронностью по годам (*I–V, III–с.IV, к.VI–н.VIII, с.VII–VIII*) (Vm). Сиконии наблюдаются один раз в году (ранг 2) (Re) весной (*IV–V*) (Rh) не ежегодно (Z). Зрелые плоды не отмечаются (Rp). Срок жизни листьев – более 36 месяцев. Формула типа роста и развития таксона в оранжерее ЦБС – 1:Va 2:Vi 3:Vm 4:Re 5:Rh 6:Z 7:Rp.

Ficus linqua Warb. ex De Wild. et T.Durand естественно распространен в лесах, прибрежных зарослях, на высоте до 1200 м над у. м. в западной Африке. В оранжерее ЦБС высота экземпляра в возрасте 8 лет достигает 47 см, диаметр ствола у основания – 1,2 см. Это вечнозеленое растение с непрерывной сменой листовой (Va). Активный рост побегов происходит ритмично и имеет два пика роста в году на протяжении 1,5–2 месяцев (ранг 5) (Vi), отмечается не каждый год (*с.IV–н.VI, с.VII–VIII*) (Z). Образование

сикониев наблюдается с высокой синхронностью (Rm) один раз в году (ранг 2–3) (Re) осенью-зимой (X–XI) (Rl). Плоды не вызревают (Rp). Срок жизни листьев – 5 и более 23 месяцев. Формула типа роста и развития вида в оранжерее ЦБС – 1:Va 2:Vi 3:Vn 4:Re 5:Rl 6:Rm 7:Rp.

Ficus rubiginosa Desf. ex Vent. естественно произрастает в лесах, по болотистым местам во влажных субтропиках Австралии. В оранжерее ЦБС опытный экземпляр в возрасте 10 лет достигает в высоту в 1,65 м, диаметр ствола у основания – 2,8 см. Вид представляет собой вечнозеленое растение с непрерывной сменой листьев (Va). Отмечен полунепрерывный рост побегов в течение 8 месяцев (ранг 3–5) (Vg), который происходит с низкой синхронностью по годам (I–VIII, к.V–с.VII) (Vm). Сиконии не образуются (Rf). Срок жизни листьев – 22 и более 32 месяцев. Формула типа роста и развития вида в оранжерее ЦБС – 1:Va 2:Vg 3:Vm 4:Rf 5:– 6:– 7:–.

Ficus sycomorus L. в природе приурочен к лесным экотопам во влажных субтропиках восточной Африки. В оранжерее ЦБС высота экземпляра в возрасте 12 лет составляет 1,35 м, диаметр ствола у основания – 2,5 см. в наших условиях вид представляет собой вечнозеленое растение с непрерывной сменой листьев (Va) и несинхронным (с.II–с.III, VI, с.XII–с.I) (Vn) ритмичным ростом побегов с двумя пиками их активного роста в году на протяжении 0,5–1 месяца (ранг 3–5) (Vi). Сиконии не наблюдаются (Rf). Продолжительность жизни листьев: 8, 17, 19 месяцев. Формула типа роста и развития вида в оранжерее ЦБС – 1:Va 2:Vi 3:Vn 4:Rf 5:– 6:– 7:–.

Ficus triangularis Warb. – представитель влажных тропических лесов Африки. В оранжерее ЦБС высота экземпляра в возрасте 15 лет – 1,55 м, диаметр ствола у основания – 3 см. В условиях горшечной культуры ведет себя как вечнозеленое растение с непрерывной сменой листьев (Va), для которого характерен ритмичный рост побегов с двумя пиками активного роста в году в течение 1–1,5 месяцев (ранг 3–4) (Vi), происходящими с низкой синхронностью (с.III–IV, с.IV–V, VI) (Vm). Сиконии формируются не синхронно (Ro) один раз в году (ранг 5) (Rd) с конца лета до середины зимы (VIII–с.IX, к.XI–к.XII) (Rl). Зрелые плоды не отмечаются (Rp). Срок жизни листьев составляет более 36 месяцев. Формула типа роста и развития вида в оранжерее ЦБС – 1:Va 2:Vi 3:Vm 4:Rd 5:Rl 6:Ro 7:Rp.

Таким образом, в условиях горшечной культуры в условиях оранжереи ЦБС изученные представители рода *Ficus*, имеющие различное эколого-географическое происхождение, ведут себя как вечнозеленые растения с непрерывной сменой листьев и характеризуются ритмичным или полунепрерывным ростом побегов. Генеративной фазы развития достигают *F. benghalensis* var. *krishnae*, *F. lingua* и *F. triangularis*, у которых формируются соцветия сиконии, однако плоды не вызревают из-за отсутствия специфических опылителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Phenology and growth habits of tropical trees : long-term observations in the Bogor and Cibodas Botanic Gardens, Indonesia / ed. by H. Hatta, D. Darnaedi. – Tokyo : National Science Museum, 2005. – 436 p.

УДК 582.971.1+581.543:635.918

И.Н. КАБУШЕВА

Минск, ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
E-mail: kabusheva_hbc@mail.ru

**ФЕНОРИТМЫ *VIBURNUM ODORATISSIMUM* KER GAWLER
VAR. *AWABUKI* (K. KOCH) ZABEL EX RUMPLER В
УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕИ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ**

Viburnum odoratissimum Ker Gawler var. *awabuki* (K. Koch) Zabel ex Rumpler (*Caprifoliaceae*) в природе представляет собой кустарник или дерево высотой до 15 м и встречается в лесах Юго-Восточной Азии (Тайвань, Япония). Часто культивируется как декоративное растение в субтропических регионах. В условиях умеренного климата таксон перспективен для интерьерного озеленения, при создании зимних садов.

Особенности сезонного роста и развития *V. odoratissimum* var. *awabuki* изучали в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси (ЦБС) на экземпляре в возрасте 10 лет, который достигал в высоту 1,7 м и имел диаметр ствола у основания 2,5 см. Растение выращивается в горшечной культуре в секции «Субтропики», где среднегодовые значения температуры и относительной влажности воздуха составляли +17,2°C и 80,2% соответственно. Освещенность в солнечные дни в июле достигала 50–60 тыс. лк, а в пасмурные – 10–15 тыс. лк. При отсутствии искусственной досветки в зимний период она составляла в ясную погоду 1200 лк, в пасмурную – 100–700 лк.

Фенологические исследования проводили в течение трех лет (2009–2012 гг.) по методике [1] с некоторыми модификациями, основанной на еженедельной фиксации процента безлистных побегов и побегов с молодыми, зрелыми и стареющими листьями, с бутонами, цветами, молодыми и зрелыми плодами. Полученные данные (% побегов, находящихся в определенной фенологической стадии) подвергали ранжированию: ранг 1 – побеги, находящиеся в данной фенологической фазе, отсутствуют (0%); ранг 2 – такие побеги составляют менее 30% от общего числа побегов; ранг 3 – от 30 до 60%; ранг 4 – от 60 до 80%; ранг 5 – более 80%. За активный рост побегов принимается наличие не менее 30% растущих побегов (ранг 3–5). Отмечали характер роста опытных побегов (по их приросту в см) и про-

должительность жизни листьев: листовые почки (1); ювенильные листья (2); зрелые листья (3); стареющие (желтые, красные) листья (4) и опадение листьев (0). Для описания местоположения опытных листьев на побеге использовали следующие обозначения: 0*3 – третий лист от основания растущего побега; +1*3 – третий лист от основания следующего прироста побега и т. п. Классификацию по характеру смены листовой, синхронности и типам роста побегов, наличию, обилию, частоте и синхронности цветения и плодоношения проводили согласно предложенной Н. Hatta и D. Darnaedi [1] схеме, на основании чего составляли формулу роста и развития вида.

Согласно полученным данным, в условиях фондовой оранжереи ЦБС *V. odoratissimum* var. *awabuki* представляет собой вечнозеленое древесное растение с непрерывной сменой листовой. Так, за период трехлетних исследований количество побегов со зрелыми листьями составляло 80–100% (ранг 5), а со стареющими – достигало до 30% (ранг 2) (рисунок 1а). За время наблюдений бутонизации, цветения и плодоношения у *V. odoratissimum* var. *awabuki* не наблюдали (рисунок 1б).

Как видно из представленных на рисунке 1а данных, для таксона характерен ритмичный рост побегов с одним пиком активного роста в году в течение 2-3 месяцев на уровне рангов 3 и 4 (соответствует 30–80% побегов), который происходит с высокой синхронностью по годам. Наблюдения за опытными побегами выявили, что периоды роста у индивидуальных побегов составляют 1–4 недели и чередуются с продолжительными периодами относительного покоя (рис. 1в). Для *V. odoratissimum* var. *awabuki* отмечено длительное сохранение листовой на побегах: продолжительность жизни опытных листьев составляла 26 месяцев (0*3), 29 месяцев (0*1) и более 31,5 месяца (–1*3) (рисунок 1г).

Следовательно, в условиях оранжереи ЦБС *V. odoratissimum* var. *awabuki* представляет собой вечнозеленое растение с непрерывной сменой листовой (Va), для которого характерен высоко синхронный (Vl) ритмичный рост побегов с одним пиком активного роста в году (Vj). За период наблюдений генеративное развитие у таксона не отмечали (Rf). Формула роста и развития *V. odoratissimum* var. *awabuki* в условиях оранжереи ЦБС – 1:Va 2:Vj 3:Vl 4:Rf 5: – 6: –7: –.

Таким образом, выявленные нами высоко синхронные ритмы вегетации *V. odoratissimum* var. *awabuki* при выращивании в горшечной культуре в оранжерее в ЦБС свидетельствуют о приспособлении таксона к конкретным условиям содержания и о его устойчивости в новых условиях при интродукции в защищенный грунт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Phenology and growth habits of tropical trees : long-term observations in the Bogor and Cibodas Botanic Gardens, Indonesia / ed. by H. Hatta, D. Darnaedi. – Tokyo: National Science Museum, 2005. – 436 p.

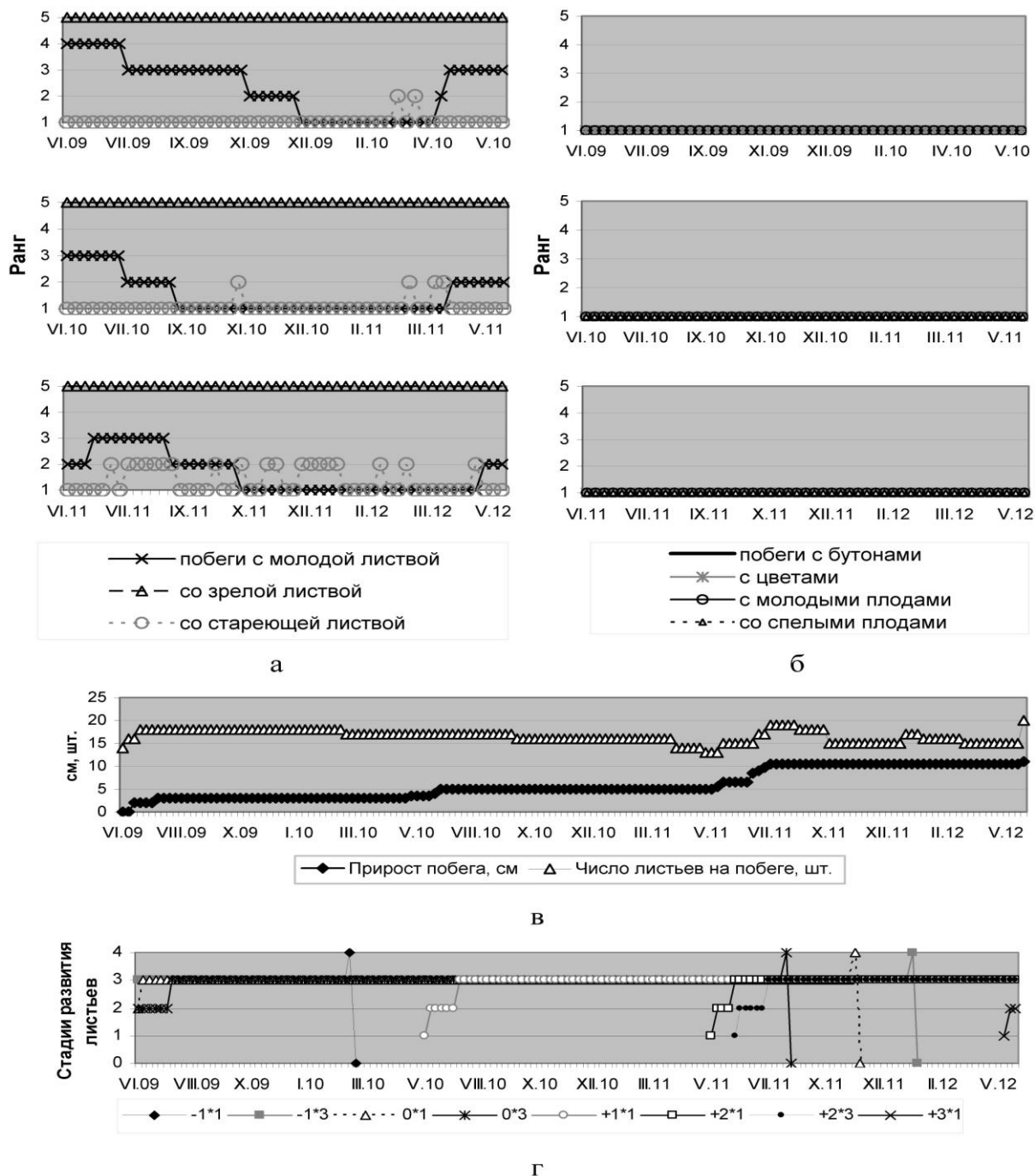


Рисунок 1 – Рост и развитие *Viburnum odoratissimum var. awabuki* в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси: а – вегетативный рост; б – генеративное развитие; в – прирост опытных побегов и изменение числа листьев на них; г – развитие опытных листьев

УДК 631

С.Э. КАРОЗА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: karoza01@yandex.by

ВЛИЯНИЕ ДВУХ ГРУПП СОЕДИНЕНИЙ СТЕРОИДНОЙ ПРИРОДЫ НА БИОРИТМЫ ЯЧМЕНЯ

Одной из важнейших задач сельского хозяйства РБ является повышение продуктивности зерновых культур. Возможным способом ее решения является изменение биоритмов злаков для ускорения их развития. Веществами, которые могут положительно повлиять на эти процессы, а также повысить иммунитет растений, являются стероидные гликозиды и брассиностероиды. Стероидные гликозиды – это выделяемые из многих высших растений низкомолекулярные соединения стероидной природы, часть из которых оказывает положительное влияние на процессы роста, развития и продуктивности определенных сельскохозяйственных культур, обладает гормоноподобной активностью, повышает устойчивость к грибным заболеваниям [1]. Брассиностероиды сейчас вообще относят к пятой группе гормонов растений и называют «регуляторами регуляторов», так как они обладают высокой рострегулирующей активностью и широким диапазоном физиологического действия в чрезвычайно низких концентрациях. Благодаря этому в растениеводстве широко используются как выделенные из определенных растений, так и синтетические аналоги эндогенных брассиностероидов [2].

Цели и задачи исследования. Целью исследований было проведение скрининга двух групп соединений стероидной природы путем изучения гормоноподобного действия (ауксинового и цитокининового типа) стероидных гликозидов и брассиностероидов и оценки их влияния на начальные этапы роста ячменя в лабораторных и полевых условиях для выявления наиболее перспективных для применения в сельском хозяйстве.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования для оценки гормональной активности являлись стероидные гликозиды и брассиностероиды. Использовались стероидные гликозиды, выделенные из различных культурных растений: мелонгозид, сомелонгозид, рустикозид и никотианозид – из семян и корней баклажан и надземной части махорки и табака соответственно. Содержание основного вещества в них составляло не менее 95%. Брассиностероиды были получены сотрудниками лаборатории химии стероидов института биоорганической химии НАН Беларуси.

Изучение ауксиновой активности brassinosterоидов проводилось по методу Бояркина, основанному на измерении растяжения отрезков колеоптилей пшеницы [3]. Цитокининовую активность определяли с помощью биотеста, основанного на стимуляции образования пигментов бетацианинов проростками щирцы под действием цитокининов [4].

Объектом исследований для оценки влияния на начальные этапы роста являлся сортообразец ярового ячменя сорта Атаман. В лабораторных опытах использовали весь спектр имеющихся в наличии препаратов, а в мелкоделяночном полевом опыте – только два из них, проявивших максимальную активность (стероидный гликозид мелонгозид, brassinosterоид гомобрассинолид). Обработка семян проводилась методом замачивания в растворах, в лабораторных опытах выращивание проводилось в бумажных рулонах, оценка всех параметров проводилась по общепринятой методике [5]. Полевой эксперимент проводился на территории агробиологического центра БрГУ, опыты закладывались в четырехкратной повторности с соблюдением необходимых условий [6].

Результаты и обсуждение. Было установлено, что и стероидные гликозиды, и brassinosterоиды обладали ауксиноподобной активностью, наиболее четко выраженной в концентрациях $10^{-5}\%$ у сомелонгозида и мелонгозида, $10^{-6}\%$ – у никотианозида, $10^{-4}\%$ – у рустикозида. Максимальной ауксиноподобной активностью среди стероидных гликозидов обладал мелонгозид. Из brassinosterоидов наиболее выраженной ауксиновой активностью обладал гомобрассинолид, но и остальные соединения также вызвали положительный эффект. В биотесте на цитокининовую активность максимальную активность проявил гомобрассинолид в концентрации $10^{-6}\%$ и никотианозид в концентрации $10^{-5}\%$, хотя зеатин усиливал синтез антоцианов более чем на 200% (рисунок 1).

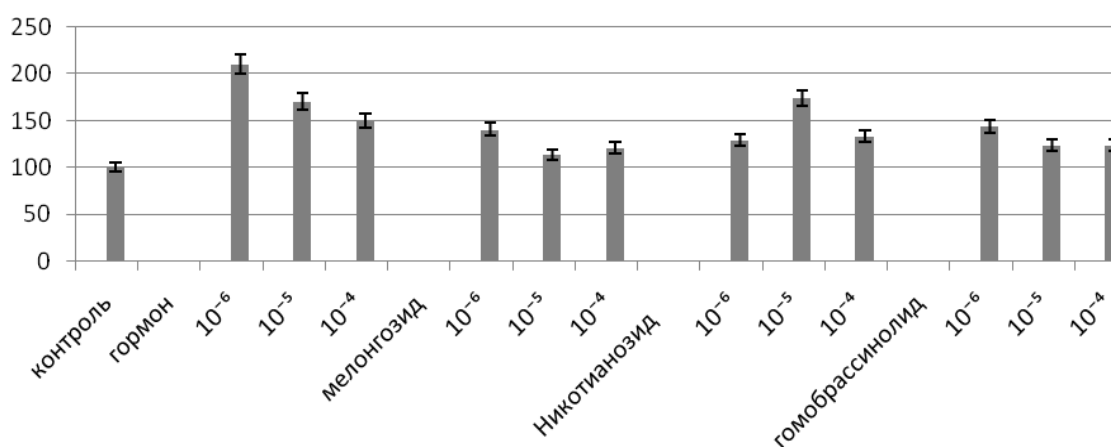


Рисунок 1 – Цитокининовая активность стероидных гликозидов (в % к контролю)

Стероидные гликозиды оказали сильное влияние на энергию прорастания и всхожесть ячменя в лабораторном опыте. Наиболее четко оно было выражено у никотианозида в концентрации $10^{-6}\%$, сомелонгозида – $10^{-5}\%$, гомобрассинолида – $10^{-6}\%$. На длину корешков и высоту проростков среди стероидных гликозидов наиболее положительно влияли никотианозид, сомелонгозид и мелонгозид в концентрации $10^{-5}\%$, а из brassinosteroidов – гомобрассинолид – $10^{-6}\%$, brassinolidдифир – $10^{-5}\%$.

В полевом эксперименте и мелонгозид, и гомобрассинолид оказали достоверное положительное влияние на всхожесть ячменя по отношению к контролю. Но еще более четкий положительный эффект, особенно под действием мелонгозида, проявился при анализе энергии прорастания. Что же касается других параметров, то гомобрассинолид оказал положительное влияние и на длину корешка, и на высоту проростка, а мелонгозид – только на длину корешка.

Выводы. Все исследованные препараты оказывали влияние на рост и развитие ячменя, но оно имело разный знак в зависимости от препарата и его концентрации. В биотестах было определено, что стероиды обладают выраженным регуляторным действием. В лабораторных опытах максимальное влияние на ячмень оказали мелонгозид и гомобрассинолид. В полевом опыте 2011 г. наиболее положительное влияние на начальные этапы роста ячменя оказал гомобрассинолид, который был рекомендован для проведения дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кароза, С.Э. Регуляторные особенности действия стероидных гликозидов на устойчивость ячменя к грибной инфекции : Автореф. дисс... канд. биол. наук / С.Э. Кароза. – Минск, 1993. – 20 с.
2. Хрипач, В. А. Brassinosteroidы / В.А. Хрипач, Ф.А. Лахвич, В.Н. Жабинский. – Минск : Навука і тэхніка, 1993. – 287 с.
3. Бояркин, А.Н. Метод количественного определения активности ростовых веществ / А.Н. Бояркин // Методы определения регуляторов роста и гербицидов. – М. : Наука, 1966. – С. 13–15.
4. Мазин, В.В. Специфичность влияния кинетина на образование амарантина у щирицы / В.В. Мазин [и др.] // Докл. АН СССР – 1976. – Т. 231, № 2. – С. 506–509.
5. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038–84. МКС 65.020.20. ОКСТУ 9790.– Введ. 01.07.86. – М. : Межгосударственный стандарт. Группа С09, 1986. – 29 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М. : Колос, 1965. – 423 с.

УДК 631

С.Э. КАРОЗА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: karoza01@yandex.by

ДИНАМИКА ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. БРЕСТА КАК ИНДИКАТОР ЕГО СОСТОЯНИЯ

Повышение темпов урбанизации ведет к постоянному увеличению объёмов потребляемой воды и, соответственно, возрастанию количества бытовых и промышленных стоков. Все они поступают на очистные сооружения, где очищаются до заданных показателей и сбрасываются после естественной доочистки в биопрудах в реки. Наиболее значимой стадией дезинтоксикации стоков является биологическая очистка в аэротенках при помощи комплекса прокариотических и эукариотических организмов, которые образуют искусственный биоценоз активного ила. Его состав формируется в зависимости от соотношения в стоках различных ксенобиотиков и поэтому уникален для каждого города. Он зависит и от объёмов стоков, и от соотношения различных химических веществ в них [1]. При нормальной работе очистных сооружений этот искусственный биоценоз является достаточно устойчивым, так как идеальный ил должен быть устойчив к действию широкого спектра загрязнителей.

Но в определенных критических условиях устойчивость такого биоценоза может нарушаться, что проявляется во вспухании ила, его выносе из вторичных отстойников в биопруды и ухудшении качества очистки воды. В последнее время это спорадически происходит на очистных сооружениях г. Бреста. Причины этого явления могут быть разными, и точно определить их сложно, так как стоки разных источников смешиваются, и суммарный состав даже в течение суток может сильно изменяться [2].

Цели и задачи исследования. Целью исследований являлся анализ динамики гидробиологических характеристик активного ила очистных сооружений г. Бреста для определения возможных причин спорадического ухудшения его состояния и разработки рекомендаций по улучшению работы этого предприятия.

Для этого были поставлены следующие задачи: провести гидробиологический анализ текущего состояния активного ила и проследить динамику изменения его характеристик.

Объекты и методы исследования

Для гидробиологического анализа нативных препаратов активного ила использовали методы микроскопии раздавленной капли объемом 0,1 мл и окрашенных препаратов с помощью светового бинокулярного микроскопа «Микмед-1». Определение видового состава прокариот и эукариот проводили с помощью как общебиологического, так и специализированного определителя [3]. Регистрацию объектов проводили с помощью цифровой фотокамеры «Nicon Coolpix 4500» с микрофотонасадкой. Иловой индекс и скорость оседания определяли в цилиндре объемом 500 см³. Визуально оценивали вид и прозрачность надосадочной жидкости [4]. Иловой индекс вычисляли по формуле: $I = V/d$, где I – иловой индекс, см³/г; V – объем осадка, см³; d – масса сухого осадка, г.

Результаты и обсуждение. В начале исследования в 2008 г. доза ила очень сильно колебалась, от достаточно высокой 3,2 г/л до катастрофически низкой 0,1 г/л. Эти резкие скачки, хоть и с уменьшающейся амплитудой, продолжались до начала 2010 г., когда начался ввод новых компрессоров. После этого доза стабилизировалась и колебалась в районе 1,6–1,9 г/л, что недостаточно для эффективной очистки, так как нижняя граница нормы составляет 1,8 г/л.

Иловый индекс аналогично сначала значительно колебался и иногда даже находился в пределах нормы (60–150 см³/г). Но большую часть времени он значительно превышал ее, выходя даже за 400 см³/г. С 2010 г. также началась стабилизация, но, к сожалению, на достаточно высоком уровне – около 360 см³/г, что говорит о неудовлетворительном состоянии активного ила (рисунок 1).

Содержание кислорода в 2008–2009 гг. в первой очереди было достаточно высоким, но нестабильным, и изменялось от 2,5 до 6,25 мг/дм³, а во второй очереди было значительно меньше и колебалось около 2 мг/дм³. К концу 2009 г. в обеих очередях произошло снижение в среднем до 2 мг/дм³. Только с начала 2010 г. ситуация начала исправляться и произошло значительное повышение в обеих очередях, но оно было недолгим, и уже к лету 2010 г. концентрация составляла 2,5 мг/дм³. В конце 2010 – начале 2011 г. содержание кислорода повысилось, но только в первой очереди.

Процессы нитрификации происходили неудовлетворительно. Концентрация аммонийного азота испытывала резкие скачки от 2 до 27 мг/дм³. Затем произошла относительная стабилизация на уровне около до 20 мг/дм³. Содержание нитритов в основном было меньше 1 мг/дм³ или ниже порога чувствительности. Концентрация нитратов была еще меньше, и ее удавалось определить очень редко, и то чаще только в первой очереди.

Прямой связи между гидробиологическими характеристиками ила и его видовым составом установить не удалось. Дальнейшая динамика не от-

слеживалась, так как были начаты и продолжаются сейчас широкома- штабные работы по реконструкции очистных сооружений.

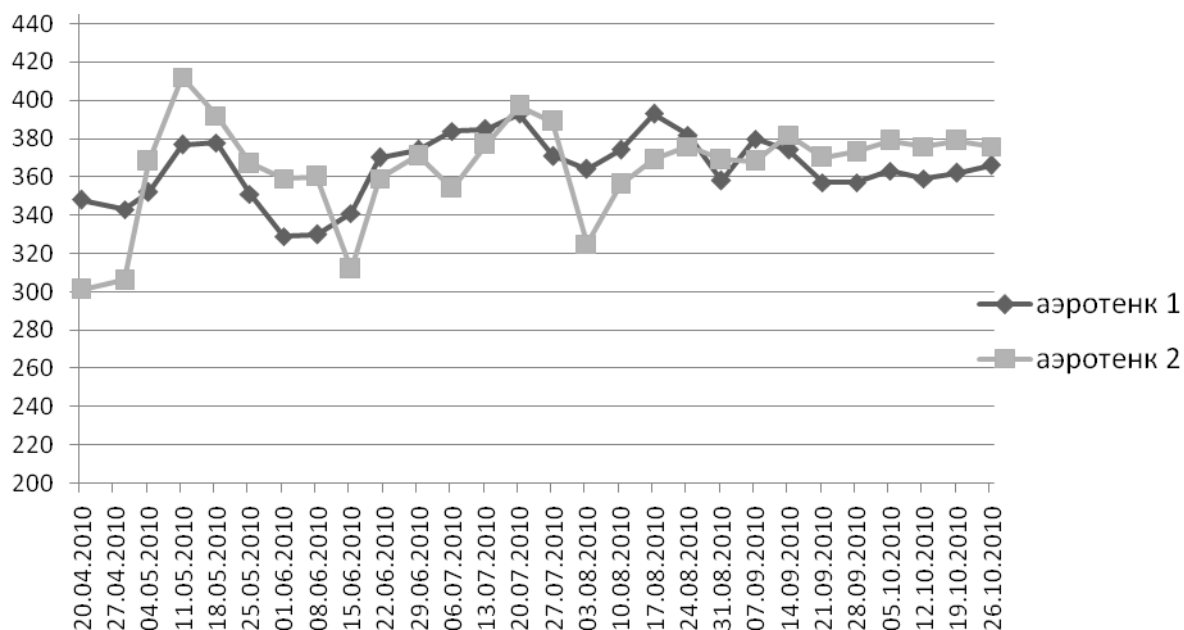


Рисунок 1 – Динамика илового индекса (см³/г)

Выводы. В результате реконструкции и технологических мероприятий удалось улучшить работу очистных сооружений, но добиться стабильных результатов пока не удалось, что может объясняться разными причинами. Одна из них – это увеличение объема стоков и изменение их качественного состава. Другая – залповые сбросы предприятиями ксенобиотиков, являющихся сильными токсикантами для гидробионтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубовская, Э.К. Биологические основы очистки воды / Э.К. Голубовская. – М. : Высшая школа, 1978. – 268 с.
2. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками /Н.С. Жмур. – М. : АКВАРОС, 2003. – 512 с.
3. Фауна аэротенков (Атлас) / Л.А. Кутикова [и др.]; под ред. Л.А. Кутиковой. – Л. : Наука, 1984. – 264 с.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Введ. 01.01.86. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 11 с.

УДК 632 (476)

С.Э. КАРОЗА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: karoza01@yandex.by

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЯБЛОННОГО ЦВЕТОЕДА В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ САДОВ БРЕСТСКОГО РАЙОНА

Плодоводство в Беларуси развивалось постоянно, но в современный период имеется достаточно много недостатков, снижающих его рентабельность. Поэтому сейчас принимаются активные меры по расширению садов и увеличению ассортимента сортов плодовых деревьев. Но даже эти меры могут не дать желаемого результата, так как максимальная продуктивность может не достигаться из-за уничтожения части урожая, особенно в небольших частных садах, вредителями и болезнями. Самой распространенной плодовой культурой в садах Беларуси была и остается яблоня. А один из распространенных вредителей, способный нанести максимальный ущерб этой культуре – яблонный цветоед. Это буровато- или коричневатосерый жук длиной до 4 мм удлинено-овальной формой с хорошо выраженной головотрубкой. Весной в фазу выдвижения бутонов самка откладывает в них до 100 овальных яиц молочно-белого цвета. Личинки выедают генеративные органы цветка и своими выделениями склеивает лепестки, препятствуя их раскрытию. Бутоны буреют, засыхают и опадают.

Основной вред наносят личинки, но он сильно зависит от численности вредителя. При малой численности этот вредитель может даже принести пользу, регулируя количество завязей, что приводит к увеличению размера плодов и улучшению их товарных свойств. Поэтому очень важным является постоянный учёт численности яблонного цветоеда и его сравнение с экономическим порогом вредоносности. Он отличается для садов различного типа и в индивидуальных садах с высокорослыми деревьями достигает 40 жуков на крону, а в промышленных садах с полукарликами – 0,5–1,0 жук [1]. При превышении ЭПВ рекомендуется проводить обработку инсектицидами. Но такие учёты регулярно проводятся в основном в крупных промышленных садах, где и так проводятся обработки инсектицидами. Мелкие индивидуальные и полупромышленные сады по объективным причинам (короткий период учета, недостаток квалифицированных сотрудников Института защиты растений) остаются без внимания и зачастую служат резерватом этого вредителя, что и явилось основанием для проведения наших исследований.

Цели и задачи исследования. Целью наших исследований являлась оценка распространенности и отслеживание динамики численности яблонного цветоеда в г. Бресте и его окрестностях в различных типах садов для составления прогноза развития, сравнения численности с экономическим порогом вредоносности и оценки необходимости проведения защитных мероприятий.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлись разные типы садов Брестского района. В качестве промышленного сада использовался сад «Дружба» (д. Выстичи Брестского района), в качестве полупромышленного – сад агробиологического центра БрГУ имени А.С. Пушкина, в качестве индивидуальных садов – плодовые деревья в садовых товариществах и частных подворьях в г. Бресте.

Для проведения учётов использовались два метода. Первый – метод отряхивания на подстилку. Оно производится в период зеленого конуса утром при достижении среднесуточной температуре воздуха выше 5–7°C. Результаты используются для оценки экономического порога вредоносности. Для учета степени повреждения используется метод подсчёта поврежденных бутонов на модельных участках ветвей.

Результаты и обсуждение. Исследования были начаты в 1994 г., так как в этот период начинался подъем численности яблонного цветоеда [2]. В саду «Дружба» средняя поврежденность бутонов достигала 10%, а в индивидуальных садах даже 25%, а в саду агробиологического центра результаты были промежуточными. Но при обильном цветении это не сказалось негативно на урожайности. В 1995 г. зараженность увеличилась до 20–50 %, что уже снизило урожайность, и так невысокую в связи с подмерзанием бутонов. В 1996 г. проводили отдельный учет для ранних и поздних сортов. Было установлено, что ранние сорта повреждались в 2–3 раза сильнее при высокой численности вредителя, а при низкой – значительной разницы не наблюдалось. Скорее всего, это связано с тем, что при высокой плотности вредителя оплодотворение самок происходит быстрее, и яйца откладываются в основном в уже развившиеся до необходимой степени бутоны ранних сортов. Количество зараженных бутонов варьировало от долей до 60% в окрестностях г. Бреста и от 56 до 83% на агробиостанции. При этом наблюдалась тенденция к уменьшению степени поражения удаленных относительно изолированных деревьев, вплоть до их полного отсутствия. В 1997 цветоед распространился очень широко и отмечался во всех точках сбора. На агробиостанции степень поражения достигала 90–100%. В окрестностях г. Бреста степень заражения была несколько меньше, и минимальной она была естественно, в промышленном саду, но и там она достигала 30–40%. В результате урожай в необрабатываемых садах был минимальным. В 1998 г. процент поражения яблонь резко снизился, и

его максимум достигал 20–40%. Причинами этого являлась как малоснежная морозная зима, так и очень обильное цветение. В 1999 г. в связи с периодичностью плодоношения и неблагоприятными погодными условиями цветения яблонь практически не было, и, соответственно, не наблюдалось заражения цветоедом. Поэтому в 2000 г. яблонным цветоедом было поражено всего 3–15% бутонов, что благоприятно сказалось на урожайности. Таким образом, в этом году закончился типичный цикл подъема и спада численности. До 2003 г. численность цветоеда была ниже экономического порога вредоносности, и затем начался новый подъем. В 2004–2005 гг. наблюдался пик численности, и даже в промышленном саду пораженность составляла 12–20%. При этом наблюдался краевой эффект, и на крайних деревьях степень заражения доходила до 40%. Из бутонов, собранных в саду «Дружба», были выведены паразиты памплы в достаточно большом количестве (2–5% от пораженных бутонов). Это свидетельствовало о сложившемся стабильном биоценозе плодового сада. В индивидуальных садах зараженность достигала 75%. В последующие годы численность значительно снизилась и не превышала ЭПВ. Подъем наметился в 2009 г., но он был блокирован суровой зимой и затяжной весной 2010 г. В 2011 численность цветоеда возросла, но слабое цветение яблонь не позволило ему повысить её до критических пределов. В 2012 г. распространенность цветоеда была низкой, а цветение настолько обильным, что он оказал только положительное влияние.

Выводы. За период исследований наблюдались три волны численности с разной степенью выраженности. Динамика численности обусловлена в основном климатическими факторами и периодичностью плодоношения. На текущий момент яблонный цветоед не представляет особой опасности, но необходим ежегодный учет для определения начала следующего подъема численности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев, В.П. Вредители плодовых культур. / В.П. Васильев, И.З. Лившиц. – М. : Колос, 1984. – 399 с.
2. Кароза, С.Э. Динамика фауны вредителей сада в г. Бресте и окрестностях / С.Э. Кароза // Фауна и флора Прибужья и сопредельных территорий на рубеже XXI столетия : материалы междунар. науч.-практ. конф., Брест–Белов. пуца, 20–21 декабря 2000 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.: В.Е. Гайдук [и др.]. – Брест : Изд-во БрГУ, 2000. – С. 104-105.

УДК 504(476)

В.К. КАРПУК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЯСЕЛЬДА

Интенсивное использование водных ресурсов в нашей стране требует особого внимания к речным водам как к важнейшему природному ресурсу и элементу окружающей среды. Река Ясельда ниже города Берёза – один из самых загрязнённых водных объектов в Брестской области. В бассейне реки Ясельда наблюдение за биохимическим составом воды осуществляется в пунктах стационарного наблюдения – 0,5 км выше и ниже точки сброса вод Берёзовскими очистными сооружениями.

Периодичность гидрохимических наблюдений на стационарной сети мониторинга составляет от 7 до 12 раз в год, на водотоках и 4 раза в год на водоёмах, а гидробиологических – от 1 до 3 раз в год.

Формирование состава речных вод района происходит при взаимодействии комплекса естественных и антропогенных факторов. Естественный гидрохимический фон бассейна реки Ясельда определяется особенностями грунтовых вод, подстилающей поверхности и торфяно-болотными процессами.

По составу растворённых минеральных солей реки бассейна Ясельды относятся к гидрокарбонатно-кальциевому классу. Общая минерализация характеризуется средней степенью и изменяется 200...400 мг/дм³. Более низкая минерализация характерна для рек, протекающих по заболоченным и залесённым территориям, где максимальные показатели цветности 17° и минимальные величины кислотности рН=6,23, а максимальные 8,22.

Качество природных вод определяется наличием в них веществ неорганического и органического происхождения, а также микроорганизмов и характеризуется различными физическими, химическими, бактериологическими и биологическими показателями.

В большинстве взятых образцов природных вод в бассейне Ясельды содержатся ионы Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, и HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻. Катионы H⁺, NH₄⁺, Cu²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Mn²⁺ и анионы OH⁻, CO₃⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, F⁻ в природной воде встречаются в незначительных количествах, однако, их влияние на свойства и качество воды иногда также очень велико.

В водах таких крупных рек как Ясельда отмечаются концентрации нефтепродуктов, превышающие ПДК. Максимальное загрязнение реки

Ясельда нефтепродуктами наблюдалось в 1995 г., достигая среднегодовых значений $0,35...0,64 \text{ мг/дм}^3$ (7...12 ПДК). В последующие годы содержание нефтепродуктов в речной воде Ясельды снизилось $0,8...1,2$ ПДК.

В природных подземных водах, как правило, в небольших количествах присутствуют и микрокомпоненты (медь, цинк, мышьяк, стронций и др.), общее число которых в пресных водах может достигать 80. Среди них невысокие фоновые концентрации имеют медь, молибден, свинец, цинк и др. Увеличение их содержания в воде свидетельствует о техногенном загрязнении. Вторую группу образуют элементы, фоновые концентрации которых близки к предельно-допустимым концентрациям (ПДК) для питьевых вод. Это – железо, селен, мышьяк, марганец, стронций, фтор и др.

Природный гидрогеохимический фон пресных вод бассейна реки Ясельда образуют следующие концентрации химических веществ:

- для макрокомпонентов они составляют (мг/дм^3) гидрокарбонаты – 85–120, хлориды – 0–5, сульфаты – 0–3, кальций – 6–72, магний – 3–24, натрий и калий (суммарно) – 1,5–6,4;
- содержание большинства микрокомпонентов не превышает сотые и тысячные доли мг/дм^3 , за исключением железа, марганца, фтора.

Воды бассейна реки Ясельда относятся к категории маломутных, концентрация взвешенных веществ изменяется от $1,5...22$ до 50 мг/дм^3 .

Наименьшая общая жёсткость воды наблюдается в период половодья, когда в питании рек преобладают талые снеговые воды. Их жёсткость весьма невелика, от нуля до $0,3 \text{ мг-экв/дм}^3$. Однако уже в микроручейковой сети жёсткость воды увеличивается до $0,5...1,2 \text{ мг-экв/дм}^3$ и достигает значений, характерных для речных вод в период прохождения пика весеннего половодья. В этот период на всей территории доминируют очень мягкие воды, с жёсткостью не более $1,5 \text{ мг-экв/дм}^3$. На преобладающей части территории жёсткость воды в это время изменяется от $0,5$ до $1,0 \text{ мг-экв/дм}^3$, а на юго-западе – до $1,2 \text{ мг-экв/дм}^3$, а на юге уменьшается до $0,4 \text{ мг-экв/дм}^3$.

На спаде половодья жёсткость почвенно-поверхностных вод увеличивается и достигает наибольшей величины в период устойчивой низкой зимней межени, когда реки питаются почти исключительно грунтовыми водами. Жёсткость воды в летнюю межень меньше, чем в зимнюю межень, на $0,2...0,5 \text{ мг-экв/дм}^3$, а иногда до 1 мг-экв/дм^3 .

Качество подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, с октября 2000 г. в Республике Беларусь регламентируется Санитарными правилами и нормами. Они устанавливают требования к качеству питьевой воды и его контролю при централизованном (СанПиН 10-124 РБ99) и нецентрализованном (СанПиН 8-8-98 РБ99) водоснабжении, а также при организации зон санитарной охраны (ЗСО)

источников водоснабжения и водопроводов (СанПиН 10-113 РБ99). Согласно этих норм природное качество вод бассейна Ясельды позволяет их использовать без предварительного улучшения для различных целей, кроме питьевых. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения необходима предварительная очистка: обезжелезивание, фторирование, иногда деманганация и деаммонизация.

В настоящее время определяющее значение при формировании состава природных вод принадлежит хозяйственной деятельности человека, поэтому геохимический мониторинг водных ресурсов должен включать также оценку воздействия сточных вод на состояние природных водоёмов.

УДК 581.452:581.14

А.П. КАТОМИНА

Россия, Санкт-Петербург, Ботанический институт имени

В.Л. Комарова РАН

E-mail: akatomina@yandex.ru

РИТМЫ ВНУТРИПОЧЕЧНОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОБЕГОВ В РАЗНЫХ ГРУППАХ РАСТЕНИЙ

Процессы внутрипочечного роста до сих пор остаются изученными значительно слабее по сравнению с видимым ростом, хотя понятно, что они происходят раньше и в значительной степени определяют последующее развитие побегов и растения в целом. В тропическом климате внутрипочечные процессы более всего изучены у древесных растений, при этом у многих видов выявлена динамика не только роста, но и органогенеза. У тундровых растений ритмы внутрипочечных процессов жестко закреплены, видоспецифичны, очень мало варьируют в разных частях тундровой зоны и в значительной степени автономны от внешних условий. Растения умеренной зоны обладают очень большим разнообразием типов внутрипочечного роста, учитывая сложность и многообразие их структурной и временной организации. В целом же к настоящему времени многие исследователи считают, что внутрипочечный рост является ритмическим процессом и имеет эндогенный характер.

Целью данного сообщения является сравнение ритмов внутрипочечного заложения элементов вегетативных побегов в разных группах растений.

Изучена динамика внутрипочечного заложения вегетативных побегов у 8 видов сем. *Pyrolaceae* из разных частей ареала, в том числе и силь-

но удаленных. Это типичные бореальные растения, травянистые и кустарничковые, многие виды имеют обширные ареалы, заходящие и в тундровую зону.

Исследовано органообразование у двух видов *Eleutherococcus*, высоких кустарников, выращиваемых в Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург). *E. senticosus* дальневосточный интродуцент, родина *E. henryi* субтропики Центрального и Южного Китая.

У травянистого тропического растения из сем. *Amaryllidaceae* *Crinum moorei* изучены формирование и рост побегов в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада (Кировск, Мурманская обл.).

Сравнительное исследование видов *Pyrolaceae* в разных частях ареалов позволило выявить присущие им особенности. Структура побегов и последовательность заложения элементов годичного побега у них является характерной особенностью видов и остается одинаковой в разных частях ареалов. Образование вегетативных элементов на апексе побега у них происходит за 2 или 3 активных периода. У всех видов в ходе органообразовательного процесса имеется обязательная пауза между заложением листьев одного годичного побега и чешуй следующего побега. Скорость органообразования у всех исследованных видов в разных частях ареалов примерно одинаковая: зачаток чешуи образуется за 7 суток, зачаток листа за 2,5–3,5. Продолжительность активного органообразования остается неизменной у каждого вида в разных частях ареала. Общий же период органообразования в северных популяциях может быть значительно короче за счет менее продолжительных пауз между активной деятельностью апексов побегов. Так в зональной тундре у некоторых *Pyrola* этот период почти в 2 раза короче, чем в условиях таежной зоны. Исследованные на протяжении трех лет (2005, 2006, 2007 гг.) виды *Pyrolaceae* демонстрируют значительную стабильность сроков заложения чешуй и листьев в одной точке ареала (Ленинградская обл.), независимо от погодных условий конкретного года. Таким образом, в сем. *Pyrolaceae* жестко закреплены некоторые структурные (количество элементов побега) и временные характеристики (скорость заложения элементов побега) [1].

Сравнение хода заложения и формирования зачатков чешуй и листьев в почках *Eleutherococcus senticosus* и *E. henryi*, выращиваемых в Санкт-Петербурге, показало существующие между этими видами различия. У субтропического *E. henryi* количество чешуй и листьев на побеге больше, чем у предыдущего вида. Формирование вегетативных зачатков происходит сходным образом: листочки сложного листа закладываются у 2-го или 3-го от апекса листового примordia в базипетальном направлении. После заложения трех листочков на верхушке примordia в его основании фор-

мируются прилистники, а затем закладываются 4-й и 5-й листочки сложного листа. У *E. senticosus* активные фазы важных органообразовательных процессов проходят в разное время: оформление генеративной сферы идет после развертывания листьев, созревание плодов происходит после завершения формирования зимующих почек. Это является характерным для растений умеренной зоны. У *E. henryi* на 2–4 недели позже происходит наступление всех фаз развития. При этом фазы, приуроченные ко второй половине вегетационного сезона, оказываются более растянутыми во времени и сильнее накладываются друг на друга. Таким образом, бореальный вид элеутерококка демонстрирует более выраженную ритмичность как видимого, так и внутрипочечного роста по сравнению с субтропическим [2].

Изучение формирования и роста побегов *Crinum moorei* в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада выявило 2 пика интенсивного появления и роста листьев – весенний и осенний. При этом перед началом активного развития очередной цветочной стрелки рост вегетативной части побега приостанавливается. Появление зачатков органов на апексе побега также происходит не равномерно, а циклами (8–10 вегетативных зачатков, затем зачаток соцветия), между этими циклами выявлены обязательные паузы. По-видимому корреляция ростовых и органообразовательных процессов у этого вида осуществляется на организменном уровне. При этом происходит взаимодействие структурных элементов разных циклов, наиболее активные процессы в которых осуществляются в разное время.

Исследование хода органообразования и роста вегетативных побегов у перечисленных видов показало наличие ритмичности не только у видимых ростовых процессов, но также и у скрытых внутрипочечных. У бореальных и тундровых растений эта ритмика четко выражена, бывает довольно жестко закреплена и может являться видовым признаком. У субтропического интродуцента *Eleutherococcus henryi* также выявлена ритмичность всех процессов, однако выражена она в более мягкой форме. Ритмику органообразования и роста демонстрирует также травянистое тропическое растение *Crinum moorei*, что объясняет возможность регулируемого выращивания растений в контролируемых условиях. Таким образом, результаты сравнительного изучения представленных видов подтверждают мнение о ритмичности внутрипочечных процессов органообразования, а также склоняют к мнению о том, что это универсальная характеристика растительных организмов, независимо от жизненной формы и ареала произрастания вида в природных условиях [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катомина, А.П. Динамика внутривидового заложения побегов у видов *Pyrolaceae* в разных частях ареала / А.П. Катомина // Бот. журн. 2012. – Т. 97. – № 3. – С. 30–41.
2. Катомина, А.П. Заложение и рост побегов и в условиях Санкт-Петербурга / А.П. Катомина // Раст. ресурсы. 2012. – Т. 48, вып. 2. – С. 177–184.
3. Шилова, Н.В. Ритмы роста и пути структурной адаптации тундровых растений / Н.В. Шилова. – Л., 1988. – 212 с.

УДК 59:595.768.1:575

Е.П. КЛИМЕЦ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: INNA41@tut.by

ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В БУГСКО-ПОЛЕССКОМ РЕГИОНЕ

Важной характеристикой при исследовании популяции является ее возрастная структура, влияющая как на рождаемость, так и на смертность. Соотношение разных возрастных групп в популяции определяет ее способность к размножению и показывает ее перспективу. В быстрорастущих популяциях молодые особи составляют большую долю, поэтому состояние популяции, по истечении определенного промежутка времени, будет зависеть от ее нынешнего полового и возрастного состава. Если в популяции размножение происходит постоянно, то по возрастной структуре устанавливается, что происходит сокращение или увеличение численности популяции [1].

У колорадского жука возраст определяется по окраске надкрыльев. У молодых жуков они светло-желтые, а с возрастом становятся желтыми, тусклыми [2].

Для исследования нами был произведен сбор колорадских жуков в восьми выборках Бугско-Полесского региона по сто штук в каждой. Объем собранного материала составил восемьсот особей. Сборы проводились с 28.05 по 17.06.2008 года.

Данные о возрастной структуре выборок колорадского жука в выборках представлены в таблице.

Анализ таблицы показывает, что наибольшее количество старых особей отмечено в Брестском районе, выборках города Бреста, Кобринского и Пружанского районов, а также в городе Дрогичин. Это объясняется

тем, что материал в данных пунктах был собран в конце мая – середине июня и в это время еще нет жуков новой генерации. В выборках Ивацевичского, Пинского и Столинского районов наблюдается преобладание молодых особей, так как данный материал собирался в период начала и середины июля, когда уже появились молодые жуки новой генерации.

Анализируя полученные материалы по возрастной структуре совокупностей колорадского жука в выборках Бугско-Полесского региона можно констатировать, что в большинстве выборок в период изучения преобладают старые особи над молодыми. В изучаемом регионе с момента выхода жуков после зимовки, а это конец апреля – начало мая и до появления первой генерации (середина июля) в выборках преобладают зимующие особи. Жуки новой генерации в разных районах области могут появляться в третьей декаде июня или начале июля. Сроки выхода жуков зависят от климатических условий.

Таблица – Возрастная структура выборок колорадского жука Бугско-Полесского региона (%), 2008 год

Места сбора	Старые особи	Молодые особи
Брестский район	100,0	0,0
г.Брест	96,0	4,0
Кобринский район	100,0	0,0
Пружанский район	100,0	0,0
Ивацевичский район	97,0	3,0
г.Дрогичин	100,0	0,0
Пинский район	28,0	72,0
Столинский район	35,0	65,0
Среднее по региону	82,0	18,0

Проведенные нами исследования показывают, что южные районы области, где климат более мягкий характеризуются более ранним выходом новой генерации жуков, по сравнению с северными. В южных районах области новая генерация жуков появляется на две недели раньше, чем в северных. Вторая половина июля характеризуется преобладанием во всех выборках молодых особей над старыми, так как появляются жуки новой генерации. Преобладание молодых половозрелых особей в летний период обеспечивает высокую численность вида и характеризует выборки Бугско-Полесского региона как перспективные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яблоков, А.В. Популяционная биология / А.В. Яблоков. – М. : Высш.шк., 1987. – 303с.
2. Колорадский картофельный жук. Филогения, морфология, физиология, экология, адаптации, естественные враги / под ред. Р.С. Ушатинской. – М. : Наука, 1981. – 377 с.

УДК 59:595.768.1:575

Е.П. КЛИМЕЦ, И.А. МАРТЫСЮК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: INNA41@tut.by

**ДИНАМИКА ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В ФОМИРУЮЩИХСЯ ЧАСТЯХ
АРЕАЛА**

Популяция как целостная биологическая система обладает определёнными механизмами наследственности, изменчивости и адаптации к условиям обитания, а также находится в состоянии динамического равновесия с окружающей средой. В силу меняющихся условий среды, структура популяций может изменяться, т.е. происходит её динамика. Динамика популяции – это процессы изменений основных биологических показателей во времени. Чаще всего при изучении динамики популяций учитываются такие характеристики как численность, биомасса, половая и возрастная структура, т.е. экологические характеристики.

Одной из важнейших характеристик популяции является генетическая структура, отражающая распределение частот аллелей и генотипов в пространстве и времени. Это центральное положение определяется тем, что устойчивые, эволюционно значимые изменения свойств популяции обязательно связаны с изменениями её генетической характеристики. Однако уровень генетической изученности живых организмов очень низкий, поэтому выяснение генетической структуры большинства природных популяций крайне затруднено, а иногда невозможно. Выход из этого положения заключается в развитии фенетического подхода к изучению популяций [1].

В данной работе представлен анализ публикаций и наших исследований по динамике фенетической структуры колорадского жука в формирующихся участках ареала вида Старого света. Ф.С. Кохманюком изучена динамика фенетической структуры колорадского жука за десяти-

тилетний период (1969–1978) в Брестском районе Беларуси и установлено, что частоты одних фенов (AB, D, U) постепенно увеличивались или уменьшались и к концу периода наблюдений стабилизировались на определённом уровне, в то время как процент других фенов (E, P) резко изменялся в разные годы наблюдений. Вышеизложенное подтверждает, что в популяциях колорадского жука данного региона шёл микроэволюционный процесс, который к концу периода наблюдений завершился формированием популяции, доказательством этого является стабилизация фенетической структуры вида в данной части ареала. По мнению автора, период адаптации колорадского жука в новых условиях занял около десяти лет [2].

Проведённые нами совместно с коллегами Липецкого пединститута исследования по динамике генетической и фенетической структуры, обусловленной рисунком на элитрах колорадского жука, в формирующейся части ареала вида за период с 1974 по 1981 год в условиях черноземья (Липецкая область) показали, что начиная с 1974 года до 1979 года наблюдалось уменьшение частоты доминантного фена (V) с 84.0% до 69.0% и одновременно увеличение рецессивного фена (W) с 16.0% до 31.0%, а следовательно, и увеличение рецессивных гомозигот. С 1978 года пошёл процесс стабилизации генетической и фенетической структура вида. Это вероятно указывает на то, что процесс адаптации колорадского жука к новым условиям завершён, и он продолжался на протяжении около десяти лет (также как и в Брестском районе) с момента появления вида в новом гиперпространстве.

Изучение хронологической изменчивости фенетической структуры группировок колорадского жука в четырёх районах Беларуси показало, что амплитуда колебания фенов и феноккомплексов может служить параметром для выделения внутривидовых группировок [2]. Одни фены (E) являются маркерами демов или парцелл, другие (A, B, D, V, P, M) – популяций, а феноккомплексы (ABCDF) – внутрипопуляционных и надпопуляционных группировок. В локальных группировках, удалённых одна от другой на расстояние 20–40 км, устанавливается определённая средняя частота фенов амплитуда которой незначительна. Такое явление может наблюдаться в течение многих лет, несмотря на то, что поток генов в группировках велик.

Наши лабораторные исследования по действию различных ядохимикатов на группировки колорадского жука показали, что реакция особей маркированных одними и теми же фенами на различные яды и разными на один и тот же яд различна. Например, жуки маркированные феном U передне спинки погибают массово в течение первых шести часов после обработки децисом, а жуки с редко встречающимся феном H при

обработке инта-виром погибают в конце эксперимента. Эти результаты позволяют предполагать, что существуют фены чувствительности (U) и устойчивости (H) к изученным препаратам. Фенов маркирующих чувствительность жуков к яду каратэ выявить не удалось. Это, вероятно, можно объяснить тем, что данный препарат в регионе использовался более десяти лет подряд, и произошла выработка резистентности группировок вида к данному препарату.

Сравнение фенетической структуры природных группировок колорадского жука с участков обработанных и не обработанных хлорофосом показало различие в частотах альтернативных фенов элитр (V, W), а также ряда редких фенов переднеспинки. Некоторые редкие фены (a, f) отмечены только на необработанных участках, а другие (d, E5) – только на обработанных. Исследования фенетической структуры группировок колорадского жука в естественной среде обитания и лабораторных условиях показали, что у вида выделяются фенетические маркеры чувствительности и устойчивости к конкретным инсектицидам. Анализ качественных особенностей фенетических элементов колорадского жука, маркирующих устойчивость к ядам, показал, что они характеризуются большей степенью меланизации, выражающейся в увеличении площади меланизированных зон или образованием фенокомплексов. Увеличение степени меланизации наружных покровов лежит в основе формирования резистентных популяций вредителя.

Представленные материалы по динамике фенетической структуры колорадского жука в пространстве и времени показывают, что фенетический подход позволяет выявить внутривидовую и внутривидовую структуру, определить направления микроэволюционных процессов вида в формирующихся новых частях ареала, а также вскрыть механизмы, лежащие в основе адаптации вида к факторам среды и антропогенной нагрузке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яблоков, А.В. Введение в фенетику популяций. Новый подход к изучению природных популяций: учеб. пособ. для студ. вузов / А.В. Яблоков, Н.И. Ларина – М. : Высшая школа, 1985. – 159 с.
2. Кохманюк, Ф.С. Становление структуры вида в новом ареале на примере колорадского жука / Ф.С. Кохманюк // Экология. – 1983. – № 1. – С. 57–61.

УДК 574.5; 595.123.4

А.А. КЛЮЧЕВСКАЯ

Россия, Иркутск, НИИ биологии ФГБОУ ВПО «ИГУ»

E-mail: kluchevskaya@mail.ru

**СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПЛАНАРИЙ
PHAGOCATA SIBIRICA IN SITU И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ
УХОДА ОТ СВЕТА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА**

В качестве объекта исследования использовали широко распространенный в материковых водоемах Сибири и Дальнего Востока вид планарий *Phagocata sibirica* (Zabussov, 1903).

При изучении реакции фототаксиса и изменения скорости перемещения планарий от света в зависимости от времени суток в условиях эксперимента использовали червей из ключа протекающего на территории поселка Большие Коты (район Южного Байкала). За 100% in situ принимали наибольшее количество экземпляров планарий за время наблюдения (24 часа). При определении реакции фототаксиса планарий в лабораторных условиях проводили по 5 независимых опытов. В каждый эксперимент брали по 4 кюветы, в них помещали по 20 экземпляров червей. Реакцию фототаксиса определяли при интенсивности естественного и искусственного освещения 1000 люкс. Кюветы, затемняли плотной черной материей так, что освещенной оставалось только 25% поверхности садков. Первоначально все объекты помещали в освещенную часть, за перемещением гидробионтов наблюдали в течение часа, фиксируя их местоположение через каждые 15 мин. При определении изменения скорости перемещения беспозвоночных, движение червей инициировали, освещая их естественным и искусственным светом (1000 люкс). Интенсивность света измеряли с помощью люксметра типа («ТКА-ЛЮКС»).

При изучении реакции фототаксиса в условиях лабораторного эксперимента было установлено, что самый быстрый уход планарий в затемненную зону наблюдался в 23.00 – через 60 минут на свету оставалось приблизительно 24% планарий от общего числа. В естественных условиях в это время суток планарии в ключе практически полностью перемещались на нижнюю сторону камней и опада (не менее 95% планарий). При исследовании суточных изменений скорости перемещения *P. sibirica* установлено, что максимальная скорость передвижения планарий была в 23.00 ночи. Затем скорость постепенно падала, и следующий максимум наблюдали в 11.00 утра.

Эти данные хорошо соотносятся с учетом количества активных планарий в течение суток. Было установлено, что самое большое количество *P. sibirica* наблюдалось под камнями в 23.00 (\approx 100%), 3.00 (92%) и 7.00 (54%).

На основании этого можно сделать вывод, что *P. sibirica* (из ключа), наиболее активна в ночной период времени, приблизительно с 23.00 до 7.00.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке гранта Президента РФ (проект МК-1558.2011.4).

УДК 593.17

Н.Ф. КОВАЛЕВИЧ

Брест, БрГУ им. А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ РОСТА РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ *PARAMECIUM CAUDATUM* ПРИ ДЕЙСТВИИ СОЕДИНЕНИЯ ИЗ КЛАССА ES–СИЛАНАТОВ

Удобным модельным объектом для оценки воздействия различных факторов среды являются инфузории-туфельки, т.к. они обладают следующими преимуществами: высокая скорость размножения, большое количество клонов и поколений, высокая степень изменчивости, наличие полового процесса. Простейшие играют важную роль в природе: они участвуют в почвообразовании, очистке сточных вод, в пищевых цепях водоема как пожиратели бактерий и пища многих беспозвоночных.

ES–силанаты относятся к группе синтетических кремнийорганических соединений, которые были получены д.б.н. Ярчаком Н.П.

Цель данной работы состоит в изучении биологического действия и динамики роста клеточных популяций *Paramecium caudatum* при различных воздействиях соединения из класса ES–силанатов.

Одним из параметров, определяющим благополучие клеточной популяции, является скорость роста. Для оценки влияния соединения на рост клеточной популяции *Paramecium caudatum* проводились длительные воздействия в течение 25 суток следующими концентрациями действующего вещества: 0,5 мг/л, 5 мг/л и 50 мг/л. Учет численности инфузорий проводился в пробах объемом 0,1 мл через каждые 24 часа с последующим пересчетом на 10 мл культуры. На основании полученных данных была построена кривая роста численности инфузорий в зависимости от концентрации данного вещества, представленная на графике 1.

Как видно из графика 1, кривые роста для всех исследуемых вариантов воздействия отличаются от контрольной кривой. В контрольном варианте можно четко выделить фазы акселерации (1–3 сутки), экспоненциальную (3–5 сутки), стационарную (5–10 сутки) и фазу снижения (10–14 сутки). При выращивании инфузорий в средах, содержащих 0,5–5 мг/л дей-

ствующего вещества, в начале развития скорость деления клеток несколько выше, чем в контроле.

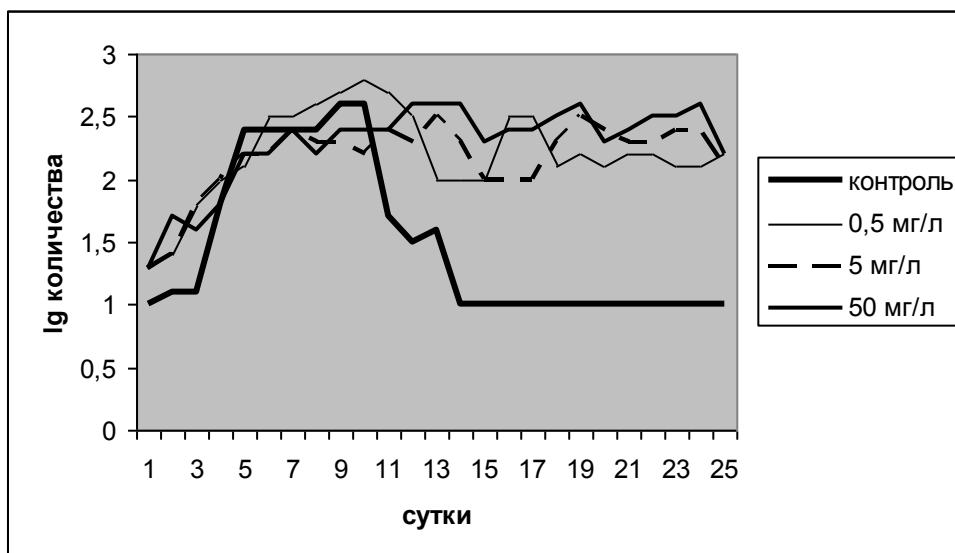


График 1 – Численность инфузорий в культуре в зависимости от концентрации соединения из класса ES-силанатов

Экспоненциальная фаза наступает на 2 сутки, а к 7-м суткам скорость деления клеток достигает максимальной величины и остается примерно постоянной на протяжении всего последующего времени культивирования.

При воздействии соединения в концентрации 50 мг/л экспоненциальная фаза начинается на 5 сутки и примерно к 6 суткам скорость роста клеточной популяции достигает своего плато и остается постоянной на протяжении последующего периода культивирования.

Стационарная фаза при всех опытных воздействиях характеризуется колебаниями численности. Пик скорости роста при всех опытных воздействиях приходится примерно на 10–14 сутки.

Таким образом, при анализе кривых роста культур *Paramecium caudatum* для различных вариантов воздействия соединения из класса ES-силанатов установлено, что данное соединение обладает биологическим действием, выражающимся в изменении скорости роста клеточной популяции. При всех вариантах воздействия на начальном этапе скорость роста численности культуры выше, чем в контроле. Стационарная фаза довольно продолжительная по сравнению с контролем, но характеризуется колебаниями численности. Возможно, воздействие данного соединения на клеточные культуры в концентрациях 0,5 мг/л и 50 мг/л обладает некоторым стимулирующим действием, выражающимся в увеличении срока жизни клеточной популяции за счет продления стационарной фазы.

УДК 502.172

П.Г. КОЗЛО

Минск, ГНУ «Институт зоологии» НАН Беларуси

E-mail: zoo@biobel.bas-net.by**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ, ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЗУБРА**

По состоянию на 31.12.2011 г. в Беларуси имелось девять вольноживущих популяций беловежского зубра общей численностью 1055 особей. Кроме того, в демонстрационных вольерах содержалось 39 зубров, что дает в сумме 1094 особи (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика численности популяций зубров в Беларуси за 20-летний период

Год	Популяции									Всего
	Беловежская	Борисовская	Озеранская	Воложинская	Полеская	Осиповичская	Озерская	Найденская	Лясковичская	
	существовавшие до 1994 г.			созданные в 1994—2000 гг. по программе «Зубр»						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1991	315	26	12							353
1992	295	33	16							344
1993	308	32	20							360
1994	290	34	23	15*						347
1995	280	34	28	17						359
1996	251	34	29	24	17					355
1997	232	33	25	28	20	15				353
1998	238	34	27	36	23	18	18			394
1999	248	33	31	37	24	25	25	13		432
2000	265	33	30	39	26	28	35	12		468
2001	275	34	37	43	30	37	39	11		506
2002	277	36	42	46	33	40	46	14		534
2003	277	36	45	49	35	50	52	16		560
2004	292	38	54	53	42	59	60	16		610
2005	312	39	59	57	47	63	69	20	14	680
2006	334	38	57	60	56	72	79	16	18	730
2007	347	36	61	62	61	92	93	21	17	790
2008	364	35	65	67	68	114	110	18	23	864
2009	392	35	66	76	72	135	110	12	16	914

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2010	415	35	60	79	73	150	120	11	16	959
2011	421	34	56	82	85	186	164	17	10	1055

*В 2011 г. в вольерах содержалось 39 зубров, в их числе: в вольере Пущи – 9, Березинского биосферного заповедника – 1, в зоопарке г. Гродно – 1, г. Минска – 2 и в зоосаде г. Могилева – 26.

Беловежская, осиповичская и озерская популяции по своей численности значительно превысили экологическую (территориальную и кормовую) емкость угодий. Проводимые биотехнические мероприятия не способны полноценно заменить дефицит натуральных кормов. Высокая численность и плотность населения зубров, с одной стороны, и обеднение кормовой базы – с другой, вызвали ряд негативных последствий, основные из которых следующие.

1. Значительно замедлился рост численности отдельных популяций зубров, стала интенсивной эмиграция этих животных – в отдельные периоды года около 50% зубров находятся за пределами восточной исторической (до 2004 г.) границы Беловежской пуши, возросли потери от естественной и случайной смертности, и от браконьерства.

2. Быстро сформировались и имеют высокие темпы прироста осиповичская и озерская микропопуляции зубра. Их численность и плотность населения также превысили допустимые экологические нормы. Поэтому зубры эмигрируют на сельскохозяйственные поля и причиняют сильные потравы на посевах культурных растений (кукуруза, сахарная свекла, озимый рапс и др.), что приводит к весомым экономическим потерям для СПК и колхозов. Неуклонно возрастают затраты на проведение биотехнических мероприятий. Например, стоимость кормов для осенне-зимней подкормки в 2011/12 гг. в НП «Беловежская Пуца» составило около 2 миллиардов рублей.

3. Зубры, наряду с другими видами диких копытных животных, являются серьезным биогенным фактором, препятствующим лесовозобновлению в Национальном парке «Беловежская пуца». Высокая плотность населения беловежской, осиповичской и озерской популяций зубра, большие по числу животных стада и высокая их концентрация (до 100–120 ос.) в местах зимних подкормок, являются причиной обострения пищевой конкуренции. Часть зубров не получает необходимый рацион, что негативно отражается на воспроизводстве, выживаемости и морфофизиологическом состоянии популяций.

4. Беловежская и все созданные в Беларуси популяции зубра характеризуются пониженной генетической изменчивостью, так как они произошли от 5 (7) особей. Кроме того, в малых популяциях неизбежно происходит инбридинг, что негативно отражается на их жизнеспособности. В 70–90-х годах XX в. по причине поражения мочеполовой системы (баланопостит) у самцов в белорусской и польской частях национальных парков погибло или было

элиминировано соответственно 153 и 123 безнадежно больных зубров.

В силу перечисленных причин, согласно Плану действий, разработанному автором в 2011 г., только по трем популяциям (беловежской, осиповичской и озерской) необходимо уменьшить численность зубров от 250 до 180 особей.

В Беларуси в последние 40 лет отсутствовала селекционно-племенная работа, а сформированные популяции находятся в близком родстве друг с другом, что негативно отражается на их жизнеобеспеченности.

В 2010 г. в мире, в основном в Европе, имелось 4430 зубров, в их числе почти 25% в Беларуси. Задача сохранения зубра от истребления успешно решена. Однако долговременное сохранение этого зоологического вида все еще остается проблематичным.

Главной целью новой разрабатываемой концепции является перестройка научной и практической работы, направленной на формирование генетически полноценных и долгосрочно жизнеспособных популяций, обеспечение дальнейшего роста их численности при наращивании устойчивого использования ресурсов. Важными мероприятиями в выполнении этого направления являются генетические, экологические, паразитологические исследования, а также создание в НП «Беловежская пуща» питомника зубров площадью 230 га, проведение генетической паспортизации зубров, создание базы данных и др.

Учитывая вышеназванные и другие причины, на данном этапе охраны и разведения зубров жизненно важным требованием является решение проблемы долгосрочного сохранения данного вида. Для этого необходим переход от стратегии простого наращивания численности зубров к стратегии кардинального улучшения их качественного состояния по морфолого-генетическим критериям. Решение этой проблемы возможно путем проведения селекционно-племенной работы на основании морфологических, биологических, этологических и генетических исследований, использования репрезентативных критериев для выявления ценных и перспективных для дальнейшего разведения зубров, а также изъятия ущербных и малоперспективных особей. Выполнение этой сложной научной и практической работы возможно на основании полученных результатов многолетних исследований и утверждения в новой редакции «Правил охраны, регулирования численности и формирования жизнеспособных популяций зубра».

Существующие «Правила охраны и рационального использования зубров», утвержденные Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 ноября 2007 г. № 1408, и другие правовые документы уже не соответствуют современным требованиям, они тормозят работы по регулированию численности и пространственной структуры популяций зубров, затрудняют надежную их охрану. Кроме того, они игнорируют обще-

признанные биологические и популяционные понятия и не соответствуют современному уровню знаний и развитию науки.

В достижении выше названных целей существенную роль могло бы сыграть выполнение в сотрудничестве специальной темы «Разработка концепции сохранения и формирования сопряженного ареала европейского зубра в Беларуси и России и рекомендаций по дальнейшему управлению его популяциями». Ее проект подготовлен и согласован с государственным бюджетным учреждением науки Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук. Проект получил одобрение в Управлении делами Президента Республики Беларусь, в Государственном комитете по науке и технологиям НАН Беларуси, а также на заседании Союзного парламента.

Проблема сохранения зубра наднациональная, имеющая международное значение и ее нужно решать совместными усилиями всех стран со-держателей этого вида.

УДК 630.1.06

А.И. КОЗОРЕЗ

Минск, ОРУП «Белгосохота»

ВЛИЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЛЕНЬИХ НА ТЕРРИТОРИИ РУЖАНСКОЙ ПУЩИ

Введение. Высота снежного покрова является мощным фактором, влияющим на распределение копытных в угодьях. Данный фактор является ограничивающим ареал таких видов как благородный олень и косуля. Критическая высота снежного покрова для европейской косули – 50 см, для благородного оленя – 70 см [1, 2]. Средние из максимальных значений на территории Беларуси значительно ниже, критических цифр, приводимых для косули и оленя. Но максимальные значения в отдельные годы могут достигать этих величин [3], что естественным образом может оказать влияние на распределение оленьих и состояние их элементарных популяций. Также следует отметить, что высота снежного покрова оказывает существенное влияние и на потребление кормов [4]. Высокий уровень снежного покрова снижает потребление кустарничков, вплоть до их полного исключения из рациона.

Исходные данные и методика исследования. Для выявления влияния высоты снежного покрова на распределение косули и оленя благородного нами были использованы данные о снежном покрове Республиканского Гидрометеорологического центра и экспедиционные данные встречаемости оленя и косули (коэффициент верности биотопу и коэффициент концентрации) для отдельных формаций и типов леса.

Обсуждение результатов. На стационаре «Ружанская пуца» только один зимний сезон характеризовался высотой снежного покрова выше 20 см в течение 40 дней, т.е. только в один сезон (2010 г.) доступность кустарничковых кормов снизилась.

Из представленной таблицы видно, что олень и косуля довольно чутко реагирует на высоту снежного покрова. Известно, что в лесу снег распределяется неравномерно [5]. В лиственных лесах его уровень значительно выше, чем в хвойных и особенно ельниках, поскольку в хвойных лесах часть снега задерживается кронами деревьев. В соответствии с этим в березняках в год с наибольшим уровнем снежного покрова показатели встречаемости экскрементов косули и оленя ниже, чем в годы с более низким уровнем снежного покрова. В то же время роль ельников в такие периоды значительно возрастает. В год с высоким снежным покровом показатели встречаемости экскрементов косули и оленя в ельниках значительно выше. Сосняки черничные, где имеются наибольшие запасы черники используются косулей и оленем также в зависимости от высоты снежного покрова. Из представленных данных видно, что посещаемость сосняков черничных при высоких значениях высоты снежного покрова снижается. Происходит это из-за того, что снижается доступность черничников для кормления, а следовательно снижается значение типов в качестве зимних пастбищ и снижается их качество за счет снижения кормовой емкости.

Таблица – Взаимосвязь показателей встречаемости оленя благородного и косули и высоты снежного покрова

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
	Коэффициент верности биотопу				Коэффициент концентрации			
Ружанская пуца								
Максимальная высота снежного покрова, см	12	43	19	12	12	43	19	12
Количество дней с высотой снежного покрова более 25 см	0	40	0	0	0	40	0	0
Олень								
Березняки	0,075	-0,149	-	0,560	1,09	0,83	-	1,65
Ельники	-	0,209	-	-0,242		1,23	-	0,72
Сосняки	-0,174	0,019	-	0,477	0,79	1,02	-	1,55
С.культуры	2,862	0,449	-	1,177	4,38	2,97	-	2,36
Сосняки черничные	0,660	0,305	-	1,894	1,78	1,34	-	3,19
Косуля								
Березняки	1,209	-0,252	-	-0,0398	3,748	0,240	-	0,873
Ельники		-0,197	-	-0,314		0,40	-	0,00
Сосняки	0,135	0,232	-	0,378	1,31	1,70	-	2,21
С.культуры			-				-	
Сосняки черничные	0,318	0,519	-	1,749	1,72	2,57	-	6,57

Выводы. В связи с этим при проведении оценки качества угодий для оленя и косули необходимо учитывать среднегодовую высоту снежного покрова оцениваемого участка. При превышении среднегодовой высоты снежного покрова в 25 см, при котором значительно снижается потребление кустарничковых кормов необходимо снижать класс бонитета как минимум на 1 класс. Участки, ограниченные изотермами высоты снежного покрова 30 см и выше, необходимо отводить для ведения охотничьего хозяйства на лося. Для лося нами не выявлено каких-либо закономерностей биотопического распределения в зависимости от высоты снежного покрова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Данилкин, А.А. Дикие копытные в охотничьем хозяйстве (основы управления ресурсами) / А.А. Данилкин. – М. : ГЕОС, 2006. – 366 с.
2. Данилкин, А.А. Оленьи / А.А. Данилкин. – М. : ГЕОС, 1999. – 552 с.
3. Нацыянальны атлас Беларусі / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь. – Минск, 2002. – 292 с.
4. Корочкина, Л.Н. Влияние снежного покрова на особенности зимнего питания оленьих. / Л.Н. Корочкина. – «Заповедники Белоруссии» – Исследования, вып. 2. – Минск : Ураджай, 1978. – С. 100–110.
5. Костюкевич, Н.И. Лесная метеорология / Н.И. Костюкевич // – Минск : Вышэйшая школа, 1975. – 288 с.

УДК 911.3 (476)

К.К. КРАСОВСКИЙ, С.В. КОРЖЕНЕВИЧ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Пинск, Пинский колледж УО «БрГУ имени А.С. Пушкина»

E-mail: kkk777@tut.by; kate250884@mail.ru

АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ РОЖДАЕМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Анализируя процессы рождаемости на территории Белорусского Полесья в период 1979–2009 гг., можно разделить на 4 этапа.

1 этап (1979–1986 гг.) – стабильный, относительно невысокий уровень рождаемости (в пределах 17–18‰). Данная тенденция обусловлена сознательным ограничением рождаемости и тем, что в наиболее активный фертильный возраст вступили дочери женщин военных лет рождения [1]. Некоторое увеличение абсолютных показателей рождаемости в 1983–1986 гг., а в районах, менее пострадавших от аварии на ЧАЭС и в 1987 году, объясняется при-

нятием постановления Совета Министров СССР «О мерах по усилению государственной поддержки семьям, имеющих детей», и результатами новой семейной политики. Также свою роль сыграла и так называемая «антиалкогольная кампания», проводимая руководством СССР во главе с Генеральным секретарем ЦК КПСС М.С. Горбачевым [2].

2 этап (1987–1991 гг.) – постепенное снижение уровня рождаемости, относительные показатели которого не опускались ниже 13‰.

3 этап (1992–2003 гг.) – продолжающееся падение уровня рождаемости с низким, а в некоторые годы и с чрезвычайно низким (менее 10‰) коэффициентом рождаемости.

Второй и третий этапы характеризуются переходом от среднего уровня к низкому, а в отдельные годы и чрезвычайно низкому уровням рождаемости. Снижение рождаемости в этот период произошло вследствие трансформации социально-экономической и политической системы (переход к рыночным отношениям и сопутствующий экономический кризис, распад СССР и формирование нового геополитического и экономического пространства, последствия аварии на ЧАЭС) [3]. Стоит отметить роль так называемого демографического перехода, характерного для цивилизации современных развитых стран [4]. Процесс снижения рождаемости в определенной степени носит глобальный характер и проявляется в так называемом демографическом переходе в ряде развитых стран Европы, Северной Америки, когда на смену средним и повышенным показателям рождаемости пришли низкие и чрезвычайно низкие. Данная проблема стоит, в частности, перед такими государствами, как Германия, Австрия, Франция, Бельгия, где коэффициенты рождаемости сопоставимы с показателями в Беларуси [5]. Характеристиками заверщенного демографического перехода являются: увеличение нуклеарных семей и преобладание семей с одним ребенком; изменение места и роли женщин в социуме, или так называемая феминизация; рост браков, не зарегистрированных органами ЗАГС (консенсуальные браки). На уменьшение показателей рождаемости повлияли последствия морального кризиса в обществе. Немаловажную роль в данном процессе сыграли и нарушения в половозрастной структуре населения, вследствие чего доля мужчин в фертильном возрасте меньше, чем в аналогичном женском.

4 этап (2004–2009 гг.) – стабилизация и некоторое повышение коэффициента рождаемости, который характеризуется как низкий (в пределах 10–11‰). Объяснение данной тенденции связано с влиянием компенсаторной волны, когда в репродуктивном возрасте оказалось относительно многочисленное поколение восьмидесятых годов. Также свою роль сыграла политика государства по поддержке материнства и молодых семей [3]. Устойчивость данной положительной демографической тенденции будет верифицирована, когда в детородный возраст выйдут малочисленные поколения 90-х гг.

Такова динамика показателей рождаемости Белорусского Полесья. Их анализ обнаруживает факт нестабильного волнообразного уровня рождаемости: стабильный уровень рождаемости в начале и середине 80-х гг. XX в., переход от среднего к низкому уровню рождаемости вплоть до середины первого десятилетия и незначительное увеличение уровня рождаемости со второй половины первого десятилетия XXI в.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раков, А.А. Население БССР / А.А. Раков. – Минск : Наука и техника, 1969. – 224 с.
2. Углов, Ф.Г. Запой / Ф.Г. Углов, Н. Чайка // Беларуская думка. – 2006. – № 10. – С. 187.
3. Корженевич, С.В. Территориальные особенности естественного движения населения Белорусского Полесья / С.В. Корженевич // Природная среда Полесья: особенности и перспективы развития. Сборник научных трудов: выпуск 1, в 2-х томах, том 2 / редкол.: Н.В. Михальчук (глав. ред.). – Брест : Альтернатива, 2008. – С. 74–77.
4. Антипова, Е.А. Геодемографические проблемы и территориальная структура сельского расселения Беларуси / Е.А. Антипова. – Минск : БГУ, 2008. – 327 с.
5. Красовский, К.К. Брестская область: геодемографические особенности развития / К.К. Красовский, С.В. Корженевич // Вучоныя запіскі Брэсцкага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А.С. Пушкіна: зб. навук. прац: у 2 ч. – Брэст: Выд-ва БрГУ, 2007. – Т. 3, ч. 2. – С. 159–174.

УДК 595.78:591.54

Х.Ф. КУЛИЕВА

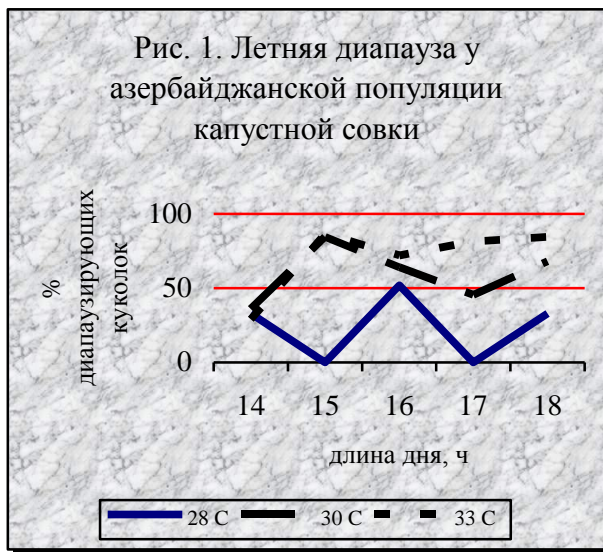
Азербайджан, Баку, Бакинский государственный университет
E-mail: hokumabio@yahoo.com

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ У НЕКОТОРЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (*LEPIDOPTERA*), ИМЕЮЩИХ ЛЕТНЮЮ ДИАПАУЗУ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Летняя диапауза исходно служит для переживания знойной и засушливой части лета, и особенно обычна в аридных зонах. У некоторых насекомых летняя диапауза без осенней активации может переходить в зимнюю диапаузу, и заканчиваться весной. Некоторые насекомые могут также характеризоваться более, чем одним типом диапаузы, т.е. им свойственна

как зимняя, так и летняя диапауза. Наблюдения показали, что при относительно высоких температурных условиях (28, 30°C) и длинных дневных фотопериодах (16, 18ч) развитие этих видов завершается летней диапаузой. В Азербайджане в районах с жарким летом, капустная совка имеет четкую летнюю диапаузу. Опыты по изучению особенностей летней диапаузы у капустной совки проводились в условиях 28, 30, 33°C (рисунок 1).

При температуре 30–33°C и 15-часов света в сутки количество диапаузирующих особей достигало до 84,5–86,5% соответственно. Удлинение светового дня до 16–18 ч удерживали это состояние при всех исследуемых температурах.

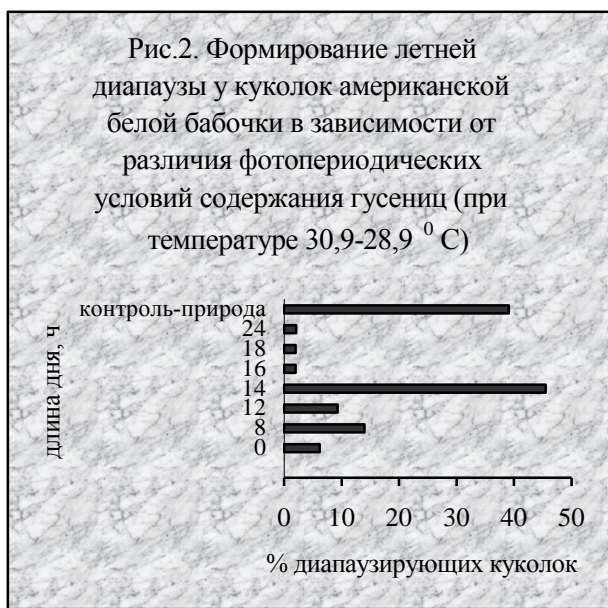


При температуре 33°C и 16, 17-часовых фотопериодах высокий процент диапаузирующих куколок сохранялся, а при 18-часовом режиме количество диапаузирующих особей возрастало. Снижение температуры приводило к уменьшению процента диапаузирующих куколок, но при этом изменялась кривая (30–33°C) при 16–18-часовом режиме (рисунок 1).

По данным Р.М. Ахмедова [1] в природе лет бабочек большой ленточной совки происходит в мае, июне, сентябре-октябре, а в июле и августе лет имаго отсутствует. Исчезновение бабочек на эти два месяца позволяет предполагать существование летней диапаузы у этого вредителя. Для уточнения наличие летней диапаузы у ленточной совки были поставлены опыты с особями, впадающими в летнюю диапаузу. Яйца вредителя переносились в условия 25, 28, 30°C и фотопериоды – 8–24 часов света в сутки.

Полученная фотопериодическая реакция убедительно указывала на то, что снижение процента диапаузирующих особей происходит в условиях коротких фотопериодов и круглосуточном освещении. При 25°C в условиях 8-часового фотопериода диапаузирующих имаго составляет 26,0%. Дальнейшее повышение температуры до 28 и 30°C наблюдалось ослабление тенденции к диапаузе в левой и правой частях кривой (рисунок 1). Результаты экспериментов показали, что фотопериодическая реакция большой ленточной совки имеет короткодневный характер. Наиболее четкая ФПР наблюдается при 25°C. Интересные данные по ФПР, характеризующие летнюю диапаузу у большой ленточной совки, получены при 28 и 30°C. Максимум диапаузирующих имаго при этих температурах наблюдался при 14-часовом фотопериоде (соответственно 62,0 и 48,0%) и при

18-часовом освещении (70 и 40,0%). Результаты опытов показали, что табачная совка (*Agrotis obesa* Boisd.) в условиях Азербайджана имеет четкую летнюю диапаузу, которая индуцируется увеличением светового периода суток. При этом 100%-ная летняя диапауза у гусениц V-VI возрастов в природе наблюдается в третьей декаде июня – в период максимальной освещенности (15 ч 03 мин) и высоких дневных температур, достигающих до 30...36°C, а также минимальной влажности воздуха 15–20%.



При относительно высокой температуре 20°C и фотопериодах 10–12 ч и 16 ч возникает 100%-ная диапауза у гусениц серой корневой совки (*Agrotis vestigialis* Hufn.). Однако повышение температуры с 20 до 25°C снижает количество диапаузирующих гусениц в условиях короткодневных фотопериодов (85,0–93,0% соответственно); при 28°C характер ФПР сохраняется, количество диапаузирующих гусениц при 10-часовом освещении составляет 64,5%, 12-часовом 80,0%, а при 16-часовом достигает

90,5%. У апшеронской популяции американской белой бабочки (*Huphantria cunea* Drury.) летняя диапауза длится с 24.07 до 21.08 при экологических условиях – **начало:** среднесуточная температура воздуха 31,4°C, длина светового дня – 14 ч.46 мин., влажность – 65–75%; **конец:** среднесуточная температура воздуха – 26,4°C, длина светового дня – 12 ч 55 мин., влажность – 50–60% (рисунок 2). По динамике изменения массы куколок в контрольном варианте (природное освещение-14ч.33мин., 20–25°C, влажность – 60–75%) следует, что для активного периода развития этой фазы характерен V-образный тип изменений (11.07). В отличие от активноразвивающихся особей (I группа) – 60,9%, у 39,1% (II группа) было отмечено пассивное развитие: этот период характеризовался постепенными снижениями массы куколок. Было установлено, что начиная с 24.07 по 21.08 вес куколок во второй группе, оставался неизменным (45,0±0,05). Лет бабочек из куколок, находящихся в летней диапаузе, был отмечен 22.08 (16,7%). Причем из них 33,3% не вылетели – эти куколки ушли на зимнюю диапаузу (начиная с 2.09.05 по 29.11.05 их масса снизилась на 73,3%), а затем на зимовку. Смертность куколок в контрольном варианте составила 12,5%. Во всех опытных вариантах (даже при 14-часовом режиме) сохраняется закономерность снижения массы куколок по нисходящей кри-

вой. Отличаются опытные варианты между собой лишь тем, что максимумы и минимумы интенсивности снижения массы не всегда совпадают по дням развития. Эту разницу следует объяснить разной продолжительностью развития куколок в обеих группах при разном освещении. При сравнении экспериментальных данных опытных вариантов контрольным было выявлено, что минимальное снижение массы куколок происходит в режиме круглосуточного освещения – $31,0 \pm 0,20$. Повышение температуры до $29-31^\circ\text{C}$ в опытных режимах освещенности повлияло на процент выживаемости куколок: наиболее высокая смертность была отмечена в 12-часовом режиме – 30%. У апшеронской популяции летняя диапауза формируется у куколок, окуклившихся в первой декаде июля – при условиях 14 ч. 46 мин., температуре $31,4^\circ\text{C}$, влажности 65–75%.

У апшеронской популяции желтой луговой пяденицы (*Tephрина arenacearia* Den.et Schiff.) состояния физиологического покоя в летний период было отмечено у 30% куколок первых двух природных поколений. У данного вида индукция летней диапаузы была характерна только для куколок, развивающихся на природе [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов, Р.М. Эколого-физиологические основы прогнозирования численности совок и колорадского жука, повреждающих овощные культуры и картофель в Азербайджане / Р.М. Ахмедов. – Киев, 1988, Автореф. докт. дис., 329 с.

2. Кулиева, Х. Эколого-физиологические основы прогноза развития вредных насекомых / Х. Кулиева. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 155 р.

УДК 581.14 : 582.475.4

С.М. ЛАЗАРЕВА

Россия, г. Йошкар-Ола, Ботанический сад-институт ФГБОУ ВПО
«Поволжский государственный технологический университет»
E-mail: svel1967@mail.ru

**ФЕНОЛОГИЯ СОСЕН БОТАНИЧЕСКОГО САДА-
ИНСТИТУТА ПГТУ**

На сегодня основным критерием оценки перспективности таксона многими интродукторами признана степень соответствия динамики его сезонного развития метеорологическим условиям, складывающимся в регио-

не его культивирования [1, 4, 8, 9, 10]. С фенологическими характеристиками растений увязывают зимостойкость, засухоустойчивость, морфологические характеристики надземных органов, качественные и количественные показатели генеративной сферы. Несмотря на различные методические подходы, большинство авторов предлагают интегральную оценку степени адаптации или акклиматизации растений по комплексу признаков, одним из которых остаются фенологические показатели.

В качестве объектов фенологических наблюдений были первичные интродуценты рода *Pinus* L., выращиваемые в «Дендрарии» Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета (далее БСИ). Сведения о происхождении, возрасте, зимостойкости приведены в таблице 1. Контрольными образцами служили деревья *Pinus sylvestris* L. местной семенной репродукции в возрасте 160–200 лет.

Таблица 1 – Характеристика экзотов – объектов исследования

Название вида	Происхождение образца	Возраст, лет	Зимостойкость, балл
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	Орловская ЛОСС, семена	~69	I
<i>Pinus cembra</i> L.	Ивано-Франковская обл., растения	37	I
<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc.	Дальний Восток, семена	39	I
<i>Pinus koraiensis</i> Siebold & Zucc.	Дальний Восток, семена	56	I
<i>Pinus mugo</i> Turra	Липецкая ЛОСС, семена	43	I
<i>Pinus peuce</i> Griseb.	ГЛТА, г. Санкт-Петербург, семена	37	I
<i>Pinus pumila</i> (Pall.) Regel	Магаданская обл., семена	33	I
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	Раифский дендрарий, растения	74	I
<i>Pinus strobus</i> L.	г. Вильнюс, семена	43	I

Примечания: ЛОСС – Лесная опытно-селекционная станция, ГЛТА – Государственная лесотехническая академия

Фенологические наблюдения проводили по методике Главного ботанического сада РАН [9] с 1976 г по 2010 г. Данные наблюдений 1962–1975 гг. идентифицированы по диагностическим признакам и приведены в соответствие с условными обозначениями выше указанной методики.

Статистические показатели средних многолетних фенодат рассчитаны методами описательной статистики. Феноритмотип определяли по методике А. Звиргзда, М. Кулитис-Авены [4]. Для статистической обработки использованы алгоритмы расчетов основных статистических показателей [3, 6]. Основной объем обработки данных фенологических наблюдений выполнен с использованием прикладной программы Microsoft Excel 2010 на 95-процентном уровне надежности.

Определение систематической принадлежности образцов коллекции хвойных интродуцентов «Дендрария» БСИ проводили по имеющимся источникам [5, 7, 11, 12, 13, 14, 15]. Номенклатура выверена по базе данных сосудистых растений Королевского ботанического сада Кью “The Plant List” [16].

Средние фенодаты со значением стандартной ошибки сосен БСИ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние фенодаты хвойных деревьев БСИ МарГТУ

Название вида	Средние даты наступления фенологических фаз:											
	Пб1	Пб3	Пб4	О1	О2	Л1	Л2	Ц4	Ц5	Пл1	Пл2	Пл3
<i>P. sylvestris</i>	24.04 ± 2	30.04 ± 2	17.06 ± 3	5.07 ± 3	15.08 ± 3	8.06 ± 2	12.07 ± 3	28.05 ± 1	2.06 ± 2	20.06 ± 5	24.08 ± 19	2.12 ± 18
<i>P. banksiana</i>	23.04 ± 1	26.04 ± 2	17.06 ± 2	2.07 ± 3	14.08 ± 4	7.06 ± 3	15.07 ± 3	26.05 ± 1	1.06 ± 2	2.07 ± 9	24.09 ± 16	1.12 ± 35
<i>P. cembra</i>	16.04 ± 2	16.04 ± 2	29.06 ± 4	20.06 ± 4	31.07 ± 7	18.05 ± 2	1.07 ± 3	29.05 ± 4	5.06 ± 6	23.06 ± 5	-	-
<i>P. densiflora</i>	21.04 ± 2	21.04 ± 2	29.06 ± 3	28.06 ± 3	15.08	27.05 ± 2	10.07 ± 1	23.05 ± 3	28.05 ± 3	23.06 ± 3	-	-
<i>P. koraiensis</i>	22.04 ± 1	26.04 ± 2	13.06 ± 3	6.07 ± 3	19.08 ± 3	11.06 ± 2	31.07 ± 3	18.06 ± 3	23.06 ± 2	29.07 ± 26	13.08 ± 4	1.10 ± 11
<i>P. mugo</i>	29.04 ± 1	1.05 ± 2	26.06 ± 4	25.07 ± 6	18.09 ± 8	4.06 ± 4	18.07 ± 8	1.06 ± 2	6.06 ± 2	19.06 ± 3	22.07 ± 30	4.10
<i>P. peuce</i>	21.04 ± 3	27.04 ± 5	28.06 ± 4	22.07 ± 13	23.08 ± 8	22.05 ± 3	10.07 ± 7	14.06 ± 1	20.06 ± 1	-	-	-
<i>P. pumila</i>	19.04 ± 2	21.04 ± 3	24.06 ± 5	3.07 ± 4	14.08 ± 4	30.05 ± 3	4.07 ± 5	25.05 ± 2	30.05 ± 2	6.06 ± 6	-	-
<i>P. sibirica</i>	23.04 ± 1	26.04 ± 2	14.06 ± 2	27.06 ± 2	11.08 ± 3	1.06 ± 2	16.07 ± 3	4.06 ± 3	11.06 ± 3	17.06 ± 1	-	-
<i>P. strobus</i>	24.04 ± 2	29.04 ± 3	27.06 ± 3	21.07 ± 7	3.09 ± 6	7.06 ± 4	26.07 ± 7	13.06 ± 4	21.06 ± 3	15.07 ± 17	22.09 ± 11	23.10 ± 18

Примечание: Пб1 – набухание вегетативных почек, Пб3 – начало линейного роста побегов, Пб4 – окончание роста побегов, О1 – одревеснение основания побега, О2 – одревеснение побега, Л1 – начало обособления хвои, Л2 – полное обособление хвои, Ц4 – начало пыления, Ц5 – окончание пыления, Пл1 – смыкание семенных чешуй, Пл2 – опробкование семенных чешуй шишек, Пл3 – полное созревание шишек

Набухание вегетативных почек и начало роста вегетативных побегов интродуцированных сосен приходится на третью декаду апреля. Во второй декаде апреля начинается набухание почек и рост вегетативных побегов у двух видов сосен из секции *Cembrae* – с. европейской и с. низкой. Средние даты окончания линейного роста боковых побегов у всех изученных экзотов приходятся на более поздние сроки, чем в контроле, и приходятся в подавляющем большинстве случаев на третью декаду июня. Исключением являются образцы сосны кедровой европейской и сосны низкой. Аналогичная закономерность прослеживается и по датам полного одревеснения побега. Среди изученных образцов родового комплекса *Pinus* только два вида двухвойных сосен пылят раньше сосны обыкновенной (вторая декада мая). Все изученные пятихвойные сосны и западноевропейская сосна горная пылят позже местного вида – в первой-второй декадах июня.

Методические подходы к определению ранней, средней, поздней феноформы различны. Так, А. Звиргзд и М. Кулитис-Авена [4] предложили рассчитывать среднюю арифметическую фенодату для всех опытных и контрольных образцов. К ранним феноформам (Р) относить те таксоны, у которых фенодата меньшей средней арифметической, к поздним феноформам (П) – от средней арифметической до последней фенодаты. Нами предложено отнесение таксона к раннему, среднему или позднему феноритмотипу на базе критерия $x_i \geq \leq x_{cp. \pm \sigma}$. После определения феноритмотипа производили подсчет числа фенофаз экзота с ранними, совпадающими и поздними сроками их начала по сравнению с контрольным видом. Итоговые феноритмотипы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Соотношение ранних, совпадающих и поздних фенодат по сравнению с феноритмотипом *P. sylvestris*, %

Название вида	По методике А. Звиргзда и М. Кулитис-Авены			По модифицированной методике			Феноритмотип*	Класс*
	ранние	совпадающие	поздние	ранние	совпадающие	поздние		
<i>P. banksiana</i>	0,0	72,7	27,3	10,0	90,0	0,0	СП/СР	1/1
<i>P. cembra</i>	30,0	60,0	10,0	60,0	30,0	10,0	СРП/РСР	3/7
<i>P. densiflora</i>	30,0	60,0	10,0	30,0	60,0	10,0	СРП/СРП	3/5
<i>P. koraiensis</i>	9,1	36,4	54,5	20,0	30,0	50,0	ПСР/ПСР	4/7
<i>P. mugo</i>	0,0	63,6	26,4	0,0	66,7	23,3	СП/СП	2/4
<i>P. peuce</i>	11,1	33,3	55,6	22,2	44,5	33,3	ПСР/СПР	5/6
<i>P. pumila</i>	18,2	72,7	9,1	30,0	70,0	0,0	СРП/СР	1/3
<i>P. sibirica</i>	0,0	60,0	40,0	20,0	80,0	0,0	СП/СР	3/2
<i>P. strobus</i>	0,0	18,2	81,8	11,1	22,2	66,7	ПС/ПСР	6/8

Примечание: в обозначении феноритмотипа ранние, совпадающие и поздние фенофазы расставлены в порядке убывания их числа; * – в числителе приведены формула феноритмотипа и класс адаптационного потенциала, оцененные по методике А. Звиргзда, М. Кулитис-Авены, в знаменателе – по модифицированной методике

Можно видеть, что итоговый феноритмотип и класс адаптационного потенциала зависят от применяемого методического подхода к его оценке. Исходя из положения, что местные виды родового комплекса имеют максимальный уровень соответствия сезонной динамики развития вегетативных и генеративных органов, можно предположить, что экзоты, имеющие максимальное количество совпадений с местными видами по одноименным фенофазам, будут иметь больший адаптационный потенциал. На основании этого были присвоены классы адаптационного потенциала экзотов в порядке убывания (таблица 3). Второй методический подход более верно описывает состояние растений.

Таким образом, данные 48-летних фенологических наблюдений свидетельствуют о том, что виды сосен с широким евро-азиатским и североамериканским ареалами, а также верхнего лесного пояса гор Западной Европы (*P. banksiana*, *P. sibirica*, *P. pumila*, *P. mugo*) характеризуются более высоким адаптационным потенциалом для интродукции в Республику Марий Эл по сравнению с узко-ареальными и эндемичными видами Дальнего Востока и Западной Европы (*P. densiflora*, *P. peuce*, *P. koraiensis*, *P. cembra*).

Автор выражает искреннюю благодарность научным руководителям БСИ – Б.М. Алимбеку, В.И. Пчелину, М.М. Котову за проведенную организационно-методическую работу, кураторам «Дендрария» – Л.И. Котовой, В.А. Крейеру, Г.А. Мокосеевой за систематическое проведение фенологических наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевская, Н.А. Теории и методы интродукции растений [Текст] / Н.А. Базилевская. – М. : Изд-во МГУ, 1964. – 131 с.
2. Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции [Текст]. В 6 т. Т.1. Голосеменные / Ред. д-р биол. наук, проф. С.Я. Соколов, чл.-корр. АН СССР Б.К. Шишкин. – М.-Л. : Изд-во академии наук СССР, 1949. – 463 с.
3. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г.Н. Зайцев. – М. : Изд-во «Наука», 1984. – 424 с.
4. Звиргзд, А. Координатный метод обработки фенологических данных [Текст] / А. Звиргзд, М. Кулитис-Авена // Интродукция растений в ботанических садах Прибалтики: сборник. – Рига : Изд-во «Зинатне», 1974. – С. 7–15.
5. Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Азиатской России [Текст] / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 707 с. – ISBN 5-7692-0561-X.
6. Котов, М.М. Применение биометрических методов в лесной селекции: учебное пособие [Текст] / М.М. Котов, Э.П. Лебедева. – Горький : Горьковский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 1977. – 120 с.
7. Крюссман, Герд. Хвойные породы [Текст] / Герд Крюссман; пер. с нем. Н.Н. Непомнящего; под ред. и предисловие канд. биол. наук Н.Б. Гроздовой. – М. : Лесная промышленность, 1986. – 256 с. – ISBN 3-489-60222-6.
8. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений [Текст] / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений: сборник научных работ. – М. : ГБС, 1973. – С. 7–67.

9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [Текст] / Совет ботан. садов СССР. – М. : ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.

10. Некрасов, В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений [Текст] / В.И. Некрасов; отв. ред. акад. Н.В. Цицин. – М. : Изд-во «Наука», 1980. – 102 с.

11. Фирсов, Г.А. Хвойные в Санкт-Петербурге [Текст] / Г.А. Фирсов, Л.В. Орлова; Рос. акад. наук, Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова. – СПб.: ООО «Издательство «Росток», 2008. – 336 с.: ил. – ISBN 978-5-94668-061-5.

12. Флора СССР [Текст]: Т. 1. / Сост. Е.Г. Бобров, М.М. Ильин, В.Л. Комаров, А.Н. Криштофович, Б.А. Федченко, А.В. Фомина, С.В. Юзепчук; гл. ред. акад. В.Л. Комаров; ред. первого тома М.М. Ильин. – Л. : Изд-во Академии наук СССР, 1934. – 302 с.

13. Шкутко, Н.В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное значение [Текст] / Н.В. Шкутко; ред. Акад. АН БССР и АН Таджикской ССР, д-р биол. Наук, проф. Н.В. Смольский. – Минск : Изд-во «Наука и техника», 1970. – 269 с.

14. Rehder, Alfred. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America exclusive of the subtropical and warmer temperate regions [Текст] / Alfred Rehder. – New York: The MacMillan Company, 1949. – P. 8–48.

15. The Gymnosperm Database [Интернет-ресурс]. – <http://www.conifers.org/>.

16. The Plant List [Интернет-ресурс]. – <http://www.theplantlist.org/browse/G/>.

УДК 001.891.55:639.1.055.36(1–924)

Н.А. ЛУКАШУК, В.Е. ГАЙДУК

Биосферный резерват «Западное Полесье», белорусский сектор
Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТБР «ЗАПАДНОЕ ПОЛЕСЬЕ»

Любые научные исследования на территории биосферных резерватов должны базироваться на двух основных принципах. Во первых, они должны учитывать тематику и направленность государственных и международных научно исследовательских программ, а так же потребностей той или

иной территории. Во вторых, любые исследования на территории биосферных резерватов должны учитывать положения Севильской стратегией, направленные на претворение в жизнь модели устойчивого управления ресурсами и сохранения биологического разнообразия.

Начало комплексным научным исследованиям на современной территории резервата было положено в 1983 году с созданием здесь базы для проведения учебно-полевых практик БрГУ им. А.С. Пушкина по таким дисциплинам, как: зоология, ботаника, экология, геоморфология, геология. Однако большинство данных научных исследований носит поверхностный и фрагментарный характер, различается по глубине разработок и профессионализму выполнения, регулярности и долгосрочности. Параллельно профессорско-преподавательским составом университета проводятся научные исследования по данным тематикам.

В настоящее время, основными государственными учреждениями, осуществляющими научные исследования на территории резервата, являются: Полеский аграрно-экологический институт НАН РБ и Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина. Данные учреждения активно продолжают проведение различных научных исследований, основными направлениями которых, являются следующие;

- териофаунистический мониторинг с использованием наиболее совершенных методов, включая ультразвуковые детекторы, электронно-метрическое оборудование, методы долгосрочного мечения животных, коллектирование экологически корректными способами (без вреда для природы, 500–1200 экземпляров ежегодно) позвоночных животных, главным образом микромаммалий;

- отслеживание процессов естественных сукцессий, денатурализации и ренатурализации: хуторских усадеб, малых деревень, песчаных карьеров, затопленных карт торфоразработок, старинных рыбоводных прудов, польдерного водохранилища, ручьев, ключевых источников, спрямленной и естественной малой реки, большой реки, каналов лесной и сельскохозяйственной мелиорации, старинных озер, карстового озера, постозерной котловины, нескольких разновидностей селитебных, лесных, кустарниковых, редколесных, болотных и луговых экосистем;

- оценка межгодовой динамика экологически и зоологически значимых видов фауны и флоры, эндопаразитоценозов;

- инвазионные явления и клинальные смещения ареалов позвоночных животных и высших сосудистых растений;

- установка искусственных гнездовых платформ, домиков, дуплянок, инсектариев и других биотехнических образцов (около 60 со второй половине 90-х годов прошлого столетия) предназначенных для непромысловых видов фауны с целью экспериментальной апробации экологической био-

технии – научно-практического направления охраны живой природы.

Данные исследования касаются только белорусской части ТБР.

Объем и тематика, научных исследований, проводимых на польской и украинской частях ТБР, весьма значительны, однако в большинстве случаев также отличаются подходами и методической базой.

В тоже время, у всех трех стран участниц имеется значительный потенциал для организации и реализации совместных исследований. Данный потенциал базируется в первую очередь на существующих исследованиях. Однако первейшим и необходимым условием их организации и реализации является создание единого координационного центра и разработка механизма координации и согласования.

Важнейшими перспективными направлениями исследований являются:

- изучение современных экологических проблем сохранения биологического разнообразия резервата;
- выявление тенденций развития природных комплексов резерватов;
- изучение влияния антропогенных факторов на биоту;
- изучение характера локальных внутренних воздействий на экосистемы резервата;
- индикационные исследования;
- экотуристическая деятельность;
- экопросвещение.

Одним из основных направлений перспективных исследований является изучение современных экологических проблем сохранения биологического разнообразия. На территории каждой из сторон проводится целый комплекс исследований по данной тематике. Однако отличается подходами и методической базой.

Перспективной темой совместных исследований может быть «Мониторинг видового биоразнообразия, ежегодные наблюдения за флористическим и фаунистическим составом, периодическая инвентаризация флоры, растительных сообществ, фауны и животного населения».

Другая важная тематика исследований в данном направлении может быть – «Изучение экологии отдельных видов, их групп и биосистем (аут- и синэкологические, популяционные и популяционно генетические исследования).

Не менее важным направлением совместных исследований является выявление тенденций развития природных комплексов резерватов. Основными задачами данных исследований является выявление тенденций и их причин, прогноз возможных последствий, особенно потенциально неблагоприятных воздействий на экосистемы.

Одной из важнейших задач научных исследований на территории резерватов является изучение влияния антропогенных факторов на биоту. Хозяйственная деятельность в регионе прямо или косвенно, влияет на со-

стояние экосистем БР, задачей данных исследований является изучение этого влияния и выработка рекомендаций по его минимизации.

Кроме того, каждый резерват испытывает локальные внутренние воздействия, на собственные экосистемы связанные с различного рода деятельностью внутри него (хозяйственная, рекреационная, социальная и др.). Изучение характера данных воздействий является также важной задачей НИР в резерватах.

Необходимым так же является определение единого списка индикационно значимых видов, экологических, трофических и топических групп организмов. На основе слежения за ними возможна организация экологического мониторинга.

Важнейшим направлением деятельности резерватов является экотуристическая деятельность. Учитывая различные уровни развития данного вида деятельности в Польше на Украине и в Беларуси, важным является проведение исследований направленных на изучение влияния последствий этого вида деятельности, а также разработка рекомендаций по минимизации данного вида деятельности.

Важной перспективной темой исследований, актуальной для территорий трех стран участниц, является изучение допустимых рекреационных нагрузок на экосистемы резервата.

Не менее важным направлением работы резерватов является экологическое просвещение и экологическое образование местного населения. Наиболее перспективной методикой направленной на вовлечение местного населения в изучение и охрану экосистем резервата является методика «Дикий квадрат». Данная методика одинаково эффективно может быть использована на территории всех стран участниц ТБР.

УДК 523.98

Е.Н. МЕШЕЧКО

г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: geobel@brsu.brest.by

**ВКЛАД А.Л. ЧИЖЕВСКОГО В ИЗУЧЕНИЕ
ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В БИОСФЕРЕ ПОД
ВЛИЯНИЕМ СОЛНЦА**

А.Л. Чижевскому принадлежит огромная роль в раскрытии связей Солнца и биосферы, им заложены фундаментальные основы гелиобиологии.

А.Л. Чижевский научно доказал, что на органический мир Земли оказывает влияние не только постоянно излучаемая Солнцем энергия, но и периодические изменения солнечной активности. Было обнаружено, что колебания интенсивности самых разнообразных массовых процессов на планете синхронны. Первые свои соображения о влиянии солнечной активности А.Л. Чижевский высказал в октябре 1915 г. в докладе "Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли". Он пришел к убеждению, что периодические вспышки эпидемий, пандемий имеют прямую связь с возмущениями физических факторов внешней среды. Своими исследованиями А.Л. Чижевский расширил представления об условиях существования жизни на Земле. Им была раскрыта тесная связь между биологией, физиологией и медициной, с одной стороны, и геофизикой, метеорологией и астрономией – с другой. "Эти радиации, – писал А.Л. Чижевский, – обуславливают собою большинство проявлений жизнедеятельности биосферы как в целом, так и в деталях. Они активируют живые организмы и подобно скульптору придают им и внешние формы, и формы их влияния было бы совершенно неосновательно предполагать, что известное состояние жизнедеятельности является непосредственной причиной эпидемического распространения тех или иных болезней. Деятельность Солнца лишь способствует эпидемиям, содействует их интенсивному течению". Таким образом, периодическая деятельность Солнца выступает в роли регулятора эпидемий, их проявления во времени и степени воздействия. Обработка огромного статистического материала позволила А.Л. Чижевскому вскрыть зависимость между заболеваемостью, смертностью и активностью Солнца. С солнечной активностью связаны также цикличность изменения уровня воды в водоемах, деятельность вулканов, количество осадков, магнитные бури, прирост биомассы и др. Чрезвычайной чуткостью по отношению к изменениям солнечной активности отличается весь органический мир, начиная от простейших и кончая человеком.

Академик С.И. Вавилов в 1956 г. отмечал, что Солнце оказывает влияние на все живое и человеку нужно иметь ясное и отчетливое представление о роли Солнца в жизни Земли, чтобы знать, чего нужно опасаться, что и как использовать и с чем по мере сил следует бороться. Необходимо отметить, что вся энергия, необходимая для органических синтезов в клетках растений, имеет единственный источник - солнечную радиацию. Только она приводит к образованию органического вещества. Влияние солнечной активности простирается на все стороны органической жизни. Наиболее полными данными располагает наука в отношении 11-летнего и сдвоенного (22–23-летнего) циклов солнечной активности. С ними связаны жизнедеятельность и развитие водорослей и бактерий, коралловых полипов, рост, развитие и миграция рыб, массовое размножение саранчовых. В

геофизической науке бесспорными считаются обусловленные солнечной активностью колебания уровня Каспийского моря, ледовитость полярного бассейна, интенсивность вторжения холодных арктических масс, смещение путей циклонов, колебания уровня воды в озерах.

На основании многочисленных данных, приведенных в научной литературе, и собственных наблюдений А.Л. Чижевский установил широкий круг явлений, на которые влияет периодическая солнечная активность. Им было определено 27 таких процессов-явлений. Воздействие Солнца как постоянного источника энергии оказалось решающим при образовании биосферы со всеми свойственными ей жизненными проявлениями. От Солнца и солнечно-земных связей зависят разнообразие и распространение организмов, их численность, направленность их приспособлений к окружающей среде, в том числе и особенность жизненного цикла. Деятельность Солнца – важнейшее условие не только возникновения, но и сохранения биосферы и населяющих ее живых организмов, в том числе и человека. Необходимость воздействия Солнца для существования жизни на Земле обуславливается характером солнечной активности, сущностью ее физической природы.

Как отмечал А.Л. Чижевский, поток корпускулярных частиц приводит к возникновению магнитных бурь, появлению земных и индукционных токов. Они оказывают влияние на циркуляцию земной атмосферы, перераспределение теплоты, получаемой Землей. Особенно сильное влияние на организм человека оказывают возмущения магнитного поля Земли – геомагнитные бури. Они сопровождаются увеличением количества автостастроф, травматизмом и др. Магнитное поле Земли служит защитой от солнечного ветра (потока заряженных электрическими зарядами частиц), может добавлять энергию, увеличивать скорость и изменять движение заряженных частиц. Магнитное поле Земли оказывает влияние на все ее оболочки и на все живое планеты. Колебания скорости солнечного ветра, а также плотности частиц сжимают магнитосферу Земли, проникают в атмосферу, вызывая полярные сияния. Заряженные частицы меняют химический состав атмосферы, уменьшают (до 40%) концентрацию озона. На живые организмы, в том числе и на человека, действуют физические (космические) факторы, которые связаны с процессами, происходящими в магнитосфере (инфразвук, возникающий в областях полярных сияний в высоких широтах, а затем распространяющийся на все широты и долготы); микропульсации – короткопериодические колебания магнитного поля Земли с частотами от нескольких герц до нескольких килогерц; изменение интенсивности ультрафиолетового излучения и др. Так, микропульсации воздействуют на психику человека, меняют продолжительность реакции на сигналы. Основное окно в Космос – это овалы полярных сияний. Сюда вно-

сится основная масса энергии солнечных заряженных частиц, здесь происходят все изменения, вызывающие экстремальные явления на Земле. Однако повышение уровня солнечной активности и связанные с ним возмущения в атмосфере сами по себе являются причиной учащения случаев заболеваний и других аномалий. Это лишь факторы, которые могут вывести больной организм из состояния устойчивости и обострить болезнь.

Ультрафиолетовые лучи проникают в биологические системы, изменяют свойства клеток и тканей, процессы фотопериодизма и фотосинтеза, могут повреждать клеточные мембраны, приводят к возникновению болезней глаз, ожогам и раку кожи. При определенной длине волн ультрафиолетовые лучи влияют на мутационные процессы и даже приводят клетки и организмы к гибели.

УДК 581.543

Е.Н. МЕШЕЧКО

г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: geobel@brsu.brest.by

СЕЗОННАЯ РИТМИКА БИОГЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДЫ

Ритмические явления являются неотъемлемой чертой географической оболочки, ее компонентов и элементов. Каждый ландшафт отличается один от другого не только сочетанием его структурных частей, но и характером ритмики. Значение ритмов, сложившихся в течение тысячелетий, особенно велико для биогенных компонентов географической оболочки, и они стали необходимым условием нормального существования организмов.

Учение о сезонной ритмике ландшафта и всей совокупности явлений и процессов в живой и неживой природе рассматривает общая фенология. Она изучает фенолого-пространственные и фенолого-временные закономерности, анализируя взаимоотношения и взаимосвязи между абиотическими и биотическими сезонными явлениями и процессами. Годовая ритмика легко прослеживается в годовом ходе климатических показателей (температура, осадки, влажность воздуха, ветер), гидрологических явлений (ледостав, ледоход, половодье, межень), почвообразовательных и геоморфологических процессов, а также в миграции рыб и перелетных птиц, зимней или летней спячке животных, в смене аспектов и фенофаз в растительном мире.

Учитывая целостность географической оболочки Земли, все протекающие в ландшафтах сезонные процессы взаимодействуют между собой.

Однако степень влияния одного процесса на другой различна. Те процессы, которые оказывают существенное влияние на сроки наступления сезонных явлений природы, называются факторами ее сезонной динамики. Основными экзогенными факторами, которые оказывают влияние на сезонную динамику природы, являются термический режим и влажность (воздуха, почвы), а также некоторые биогенные и антропогенные факторы. Радиационный режим и связанная с ним продолжительность дня и ночи является пусковым сигналом самых различных сезонных процессов. Так, сокращение светового дня осенью играет важную роль в осеннем расцветании листвы и листопаде деревьев и кустарников умеренных широт. Однако главная роль в сезонной динамике природе принадлежит термическому режиму (уровень температуры, длительность теплого периода, сезонная динамика, характер суточного ритма и др.). Установлено, что после теплых осени и зимы деревья, многолетние и озимые травы вступают в весну с более развитыми почками, чем после суровых зим. В целом, ход весенних фенофаз у деревьев и кустарников и озимых растений зависит не только от термического режима весны, но и от предшествующих осенних и зимних сезонов. Для каждого вида растений и животных характерно свое пороговое значение температуры воздуха, воды или почвы (биологический ноль). Так, биологический ноль для озимой ржи составляет $+3 - +5$ С, гречихи, подсолнечника – $+6 - +8$ С, проса, кукурузы, фасоли – $+8 - +10$ С, томатов, бахчевых – $+12 - +15$ С. Однако термический порог не является постоянным, он изменяется в процессе онтогенеза. Так, для северных хлебных злаков (ячмень, пшеница) семена начинают наклеиваться при температуре близкой к 0 С. Фазу первых листьев составляет термический порог $+2$ С, выхода в трубку – $+6$ С, а в фазу колошения – $+8$ С. Деревьям и кустарникам умеренных широт необходим месяц со средними температурами $+10$ С, иначе их побеги к осени не окрепнут и погибнут при первых морозах зимой. В условиях умеренного и холодного климата сезонные процессы растений и холонокровных животных протекает тем быстрее, чем выше температура среды. Избыток и недостаток влаги в умеренных широтах оказывает отрицательное влияние на сезонное развитие природы и ход фенофаз. Температурные показатели положены в основу выделения фенологических сезонов и подсезонов года. Границы сезонов и подсезонов индицируются многими биогенными компонентами. Фенологическая весна в г. Бресте начинается с разрушения устойчивого снежного покрова и перехода устойчивой температуры воздуха через 0 С. Весна продолжается 85 дней (25.02. – 25.05.) и заканчивается устойчивым переходом температуры через 15 С. К концу весны накапливается 515 активных и 460 эффективных температур воздуха. Лето в Бресте продолжается 121 день (21.05. – 18.09.). С началом лета связано цветение малины, шиповника, ка-

лины обыкновенной, крушины ломкой, акации белой, ястребинки волосистой и колошение ржи. На вершину лета приходится цветение липы мелколиственной и созревание черники. Осень начинается 19.09. и продолжается 70 дней (27.11.). В середине октября наблюдается полная осенняя раскраска листьев у осины, дуба черешчатого, березы бородавчатой, а к концу октября заканчивается листопад. В это время среднесуточная температура переходит через 5 С. Зима в г. Бресте продолжается 89 дней и связана с переходом устойчивой среднесуточной температуры через 0 С в сторону понижения и образования устойчивого снежного покрова (28.11 – 24.02.).

Фенологические явления и процессы в мире живой природы в значительной степени являются индикаторами сезонов и подсезонов фенологических времен года. Так, прилет жаворонков и грачей сигнализирует начало весны, зеленение березы связано с разгаром весны, начало цветения черемухи – начало предлетья, начало опыления озимой ржи – начало лета, начало созревания черники и цветение липы мелколиственной – начало полного лета, начало созревания озимой ржи – начало спада лета, начало пожелтения березы – начало осени, конец листопада березы – начало глубокой осени, первый зимний ландшафт со снегом – начало зимы.

Наступление фенофаз в развитии растений тесно связано с накоплением сумм активных температур выше 10 С. Так, цветение липы мелколиственной происходит при накоплении свыше 900 С, цветение сирени – при накоплении свыше 240 С. При условии, когда накопление определенной суммы температур не произойдет для прохождения той или иной фенозы, то растение не вступает в соответствующую фазу своего развития.

Экзогенные факторы в сезонной динамике растений и животных тесно связаны наследственно закрепленными эндогенными свойствами самого организма. Каждому виду организма свойственна особая программа наступления и чередования сезонных фаз. Ольха и лещина зацветают до распускания листьев, береза и крыжовник зацветают одновременно с распусканием листьев, а шиповник и липа – после распускания листьев. Растения отличаются также по характеру прохождения сезонной ритмики: активная вегетация длится непродолжительный сезон (эфемеры и эфемероиды), активная вегетация продолжается в течение теплого сезона года (листопадные деревья и кустарники, многолетние травы), активная вегетация продолжается длительное время (вечнозеленые деревья и кустарники (сосна, ель, можжевельник и др.)). Наследственным приспособлением у растений и животных является органический покой, сезонные миграции, явления фотопериодизма, яровизация и др.

УДК: 599.426:591.5(477.52)

А.В. МИШТА

Украина, г. Киев, Институт зоологии имени И.И. Шмальгаузена
E-mail: amishta@izan.kiev.ua

ИЗУЧЕНИЕ СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ НЕТОПЫРЯ-ПИГМЕЯ (CHIROPTERA, VESPERTILLIONIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА ДЕСНЯНСКО-СТАРОГУТСКИЙ

Впервые выводковая колония нетопыря-пигмея (*Pipistrellus ruggaеus*), включающая в себя взрослых самок и молодых особей обоих полов, была обнаружена на территории базы «Деснянка» национального природного парка Деснянско-Старогутский (Сумская область, Украина) в 2003 году. Летучие мыши прятались в полостях между обшивкой летних домиков, расположенных в сосновом лесу в непосредственной близости (около 200 м) от поймы реки Десны. Колония состояла из четырех отдельных поселений, а её общая численность не превышала 150 особей [1]. В 2004 году колония размещалась в двух домиках базы «Деснянка» (более 100 особей) и деревянном домике соседней базы отдыха (32 особи). В 2006 году мощная выводковая колония, разместившаяся в домике соседней базы, насчитывала уже 406 особей. После того, как осенью 2006 года этот домик был разрушен, колония вновь обосновалась в домиках базы «Деснянка» и к 2011 году насчитывала около 1,5 тысяч особей.

Изучение суточной активности выводковой колонии нетопыря-пигмея на территории базы «Деснянка» проводилось нами в период с 24 июля по 14 августа 2006–2012 гг.

Наблюдения велись с 20:00 до 5:00, при этом фиксировалось время начала вылета летучих мышей из убежища. В разные годы вылет на кормежку начинался в 20:29–21:00 и продолжался от 25 минут до 1 часа (таблица 1). Вечером летучие мыши покидали убежище через 10–68 мин после захода солнца (учитывались первая и последняя вылетевшая особь), а утром начинали возвращаться за 38–13 мин до восхода (учитывались первая и последняя залетевшая особь). Между 22:00 и 3:00 активность летучих мышей была незначительной, и лишь одиночные особи покидали убежище и возвращались в него.

Таблица 1 – Регистрация активности представителей выводковой колонии нетопыря-пигмея во время вечернего вылета из убежища

Дата	Начало вылета	Конец вылета	Конец учёта	Численность	Примечания (особенности дислокации)
06.08.2006	20:40	Неизвестен	21:40	406	Домик напротив базы
03.08.2007	20:42	21:10	21:10	49	Домик №5
01.08.2008	21:00	21:25	21:25	свыше 100	Домик №5
01.08.2009	20:40	Неизвестен	21:15	148	Домик №2
27.07.2010	20:48	21:28	21:48	435	Домик №1
28.07.2010	20:30	Неизвестен	20:58	210	Домик №1
29.07.2010	20:29	21:25	21:29	457	Домик №1
30.07.2010	20:31	21:36	22:00	542	Домик №1
26.07.2011	20:40	21:36	21:40	621	Домик №4
29.07.2011	20:48	21:48	22:00	435	Домик №8
29.07.2011	20:43	21:58	22:00	954	Домик №4
24.07.2012	20:52	21:37	21:52	47	Домик №4
25.07.2012	20:50	21:36	21:50	28	Домик №4
27.07.2012	20:44	21:39	21:44	133	Домик №4
27.07.2012	20:50	21:40	21:50	117	Домик №10
28.07.2012	20:50	21:35	21:50	129	Домик №2

Возвращение нетопырей-пигмеев в убежище зарегистрировано 01.08.2012 г. около 3:00, однако летучие мыши в убежище сразу не залетали, а долгое время кружились вокруг входа в него, а собственно залёт происходил между 4:29 и 4:54.

В 2011 году мы провели учёт нетопырей-пигмеев, вылетающих из разных убежищ на протяжении равных промежутков времени (через каждые 5 минут). Оказалось, что из двух домиков летучие мыши вылетали почти синхронно (рисунок 1). Вероятно это связано с тем, что выход из дневного оцепенения и вылет летучих мышей из убежищ контролируется эндогенными циркадными ритмами, которые синхронизированы с временем захода солнца [2]. В обоих случаях максимальное количество зверьков вылетело в течение первого получаса.

Среди естественных факторов, влияющих на ночную активность летучих мышей, упоминают степень освещенности, температуру, наличие осадков и корма [3]. Обычно для нетопыря-пигмея характерны два пика активности (на закате и на рассвете), однако, когда кормовой ресурс обилен, то прослеживается один сумеречный пик активности [4].

По нашим наблюдениям, в те дни, когда температура воздуха была выше, вылет нетопырей-пигмеев несколько запаздывал, а пасмурная погода и мелкий дождь способствовали тому, что вылет происходил чуть раньше обычного. В некоторых случаях, часть колонии не покидала убе-

жище вечером: очевидно, наевшись накануне, зверьки пропускали вечернюю трапезу и вылетали на охоту позже, на рассвете.

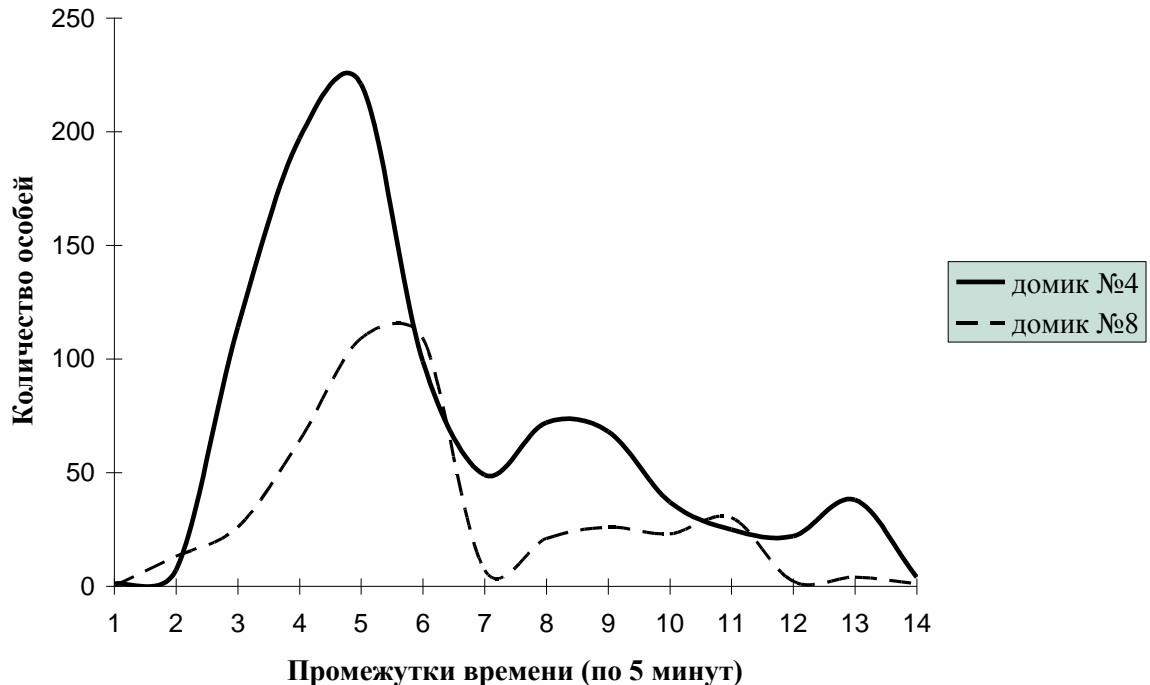


Рисунок 1 – Сравнение активности нетопырей-пигмеев во время вылета из убежищ, 29.07.2011

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврись, Г.Г. Фауна хребетних тварин національного природного парку Деснянсько-Старогутський / Г.Г. Гаврись, Ю.В. Кузьменко, А.В. Мішта, І.М. Коцержинська. – Суми : Козацький вал, 2007. – 121 с.
2. de Coursey. Adaptive aspects of activity rhythms in bats / de Coursey, G. & de Coursey, P. J. // Biol. Lab. Woods Hole. – 1964. – 126. – P. 14–27.
3. Valenciuc, N. Chiroptera / N. Valenciuc // Mammalia. Editura Academiei Române. – 2002. – Fascicula 3, vol. XVI. – 166 p.
4. Bartonička, T. Flight activity and habitat use of *Pipistrellus pygmaeus* in a floodplain forest / T. Bartonička, Z. Řehák // Mammalia. – 2004. – 68. – P. 365–375.

УДК 598.292.2:591.5

М.Ю. НЕМЧИНОВ

Минск, БГУ

E-mail: NyaMa@tut.by

**К ФЕНОЛОГИИ ПРИЛЁТА И НАЧАЛА ГНЕЗДОВАНИЯ
СОРОКОПУТА-ЖУЛАНА (*LANIUS COLLURIO* L., 1758) В
БЕЛАРУСИ**

Самый обычный и распространённый представитель семейства сорокопутовых в фауне Беларуси, – сорокопут-жулан – характеризуется целым рядом экологических особенностей, присущих таксону в целом. Некоторые из них, такие как приуроченность гнездовых территорий к нарушенным, мозаичным биотопам и экосистемам на кратковременных промежуточных стадиях вторичных сукцессий, а также широкий спектр трофических связей, создают условия для снижения численности популяций, в том числе и до опасно низких величин. Наглядными примерами могут служить состояния популяций сорокопутов в большинстве стран Западной Европы. Для выявления особенно важных факторов, определяющих тенденции изменения состояния популяций, необходимо детальное рассмотрение и комплексный анализ особенностей биологии видов данного таксона. В данной работе рассматривается время появления сорокопута-жулана в Беларуси после весенней миграции и начало гнездования.

Материалом для исследования послужили наблюдения за появлением сорокопутов в Беларуси и данные автора по гнездовой биологии жулана, собранные в 2006–2011 г.г. в Брестской и Минской областях. Всего учтено 45 гнёзд. Из них до начала откладки яиц – пять, с кладкой – 34 и с птенцами – шесть.

При расчётах продолжительность постройки гнезда принималась равной четырём суткам, насиживания яиц – двенадцати суткам, продолжительность пребывания птенцов в гнезде – также двенадцати суткам. Степень насиженности яиц определялась водным тестом. Повторные попытки гнездования из рассмотрения исключались. Все сведения приводились к общему виду: приуроченность начала строительства гнезда к определённой декаде.

Сведения о наблюдаемом появлении сорокопута-жулана на гнездовых территориях представлены в таблице 1.

Данные по распределению начала строительства гнезда по декадам представлены на рисунке 1.

Таблица 1 – Даты первых встреч сорокопута-жулана в Брестской области в 2007–2011 годах

Год	Дата первой регистрации
2007	04 мая
2008	09 мая
2009	09 мая
2010	06 мая
2011	02 мая

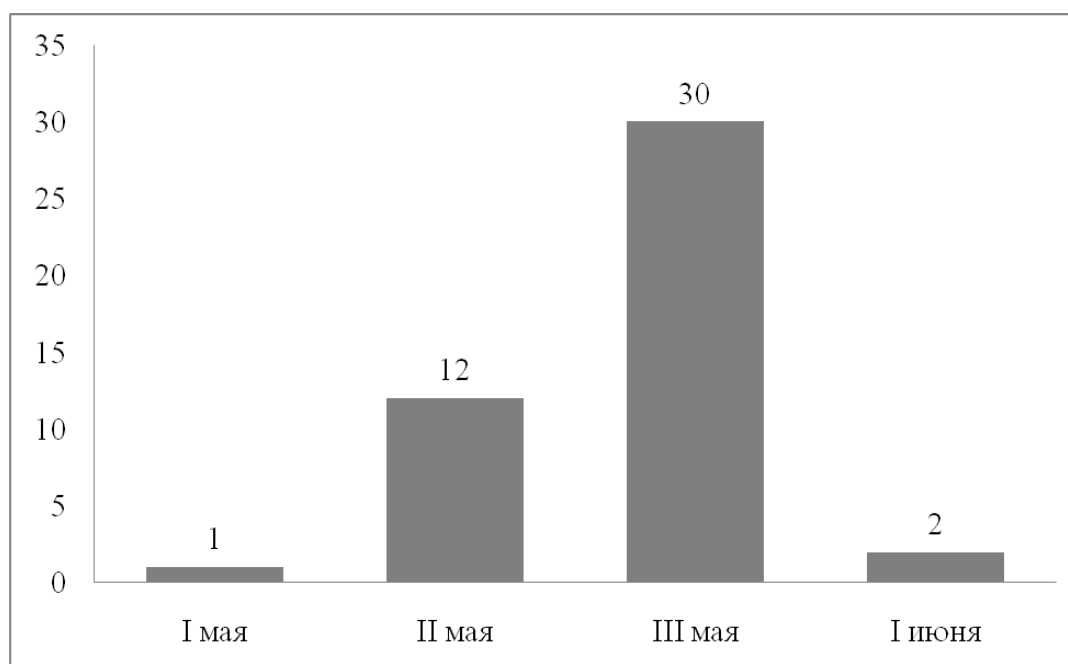


Рисунок 1 – Начало строительства гнёзд сорокопутом-жуланом по декадам

Таким образом, прилетевшие с зимовок жуланы становятся заметны в первой декаде мая, а к строительству гнёзд основная масса птиц приступает в самом конце второй – первой половине третьей декады мая. Однако, важно отметить, что строительство одного из гнёзд было начато в конце первой декады мая: в третьей слётки уже покинули его. Такое явление можно объяснить либо значительно более ранним прилётом единичных особей, либо редкими случаями непосредственно формирования пар и переходе к размножению сразу же по прилёте к местам гнездования (или даже на завершающей стадии перелётов), либо же весьма скрытным поведением сорокопутов в первое время по прилёте, что приводит к более позднему их выявлению, нежели реальное появление в местах гнездования.

УДК 599.742.11

С.Ф. ПАВЛОВА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ ВОЛКА (*CANIS LUPUS L.*)

Волк широко и всесторонне связан со многими элементами зооценозов, является главным естественным регулятором численности основных охотничьих видов: кабана, оленя, косули, составляющих экономическую основу охотничьего хозяйства Республики Беларусь.

Анализ работ многих авторов показал, что для решения теоретических и практических задач по контролю и управлению численностью волка необходим региональный подход [1, 2]. Отсюда вытекает актуальность проведения разносторонних исследований волка в разрезе отдельных территорий, в том числе и по Брестской области. В связи с этим целью работы явилась оценка современного состояния волка на территории Брестской области.

Сбор материала осуществлялся на территории 16 районов Брестской области. Численность волка изучалась по результатам зимних учетов, данным охотничьих хозяйств, опросам егерей и охотников за период с 1974 по 2011 гг. Статистическая обработка материала проводилась по общепринятым методикам.

Результаты анализа данных показали, что численность волка варьировала в пределах от 103 до 323 особей. За этот период в динамике численности волка наблюдались 5 пиков подъема и 2 депрессии. Первый подъем численности произошел в 1975–1978 гг. (231 волк), второй – в 1981–1983 гг. (323 волка), третий – в 1989–1990 гг. (280 волков), четвертый – в 1994–1995 гг. (266 волков), пятый – в 1997–1998 гг. (296 волков). Начиная с 1999 г. и до 2007г. отмечается тенденция снижения численности волка, достигшая в 2004 г. уровня 120 особей. Первый, второй и третий пики приходятся на время возрастания численности волка на территории Беларуси в целом [3]. Первая депрессия наблюдалась в период с 1984г. по 1988г., вторая – с 1999г. по 2007г.

Средняя плотность волка на территории Брестской области составила 0,08–0,12 особей на 1000 га покрытой лесом площади. Наибольшая плотность населения волка отмечена в охотхозяйствах юго-восточной части Брестской области, находящихся на территории районов мало или средне освоенных человеком, с большими площадями лесов, которые распола-

гаются крупными не разорванными массивами: Столинское, Полесское и Брестское ЛОХ – 0,26–0,54 особей на 1000 га покрытой лесом площади. Высокая плотность населения волка в охотхозяйствах указанных районов, возможно, также связана с нахождением на их территории зон, загрязненных радионуклидами. Среднее значение плотности населения в основном приходится на некоторые центральные и юго-западные районы области. На территориях Лунинецкого, Ляховичского, Пружанского, Телеханского ЛОХ, Березовская, Ганцевичская и Столинская РОС, Луковского, Домановского и Брестского ВОХ, СП «Белтрансоил», ГПУ НП «Беловежская пуща», ЧОУП «Еремичское» среднегодовой выход волка составил 0,1–0,19 особей на 1000 га покрытой лесом площади. Низкая плотность населения волка (от 0,02 до 0,09 особей) отмечена большей частью в охотхозяйствах центральных и южных районов, находящихся на территории районов хорошо освоенных человеком, с малыми площадями лесов, либо с сильно разорванными лесными массивами: Кобринское, Лунинецкое, Ляховичское, Пружанское, Телеханское ЛОХ, Брестская, Березовская, Дрогичинская, Жабинковская, Ивановская, Ивацевичская, Малоритская РОС.

Отсутствует волк в основном либо в охотхозяйствах находящихся на территории районов сильно освоенных человеком, либо имеющих малые площади лесов с сильно разорванными лесными массивами (западные и северо-западные районы области): Барановичское, Ганцевичское, Ивацевичское, Пинское ЛОХ, охотхозяйства РОС – Барановичское, Каменецкое, Кобринское, Ляховичское.

В период с 1982 г. по 2010 г. объемы ежегодной добычи варьировали от 22,0% до 82,3% от учтенной численности волка. В среднем каждый год изымалось 69,4 %, за исключением 1990 г., 2001–2010 гг. – доля добытых хищников составила менее 50%. В 1987 г. волков было добыто больше, чем учтено. Это можно объяснить тем, что реальная численность волка больше, чем учтенная. Возможно, какая-то часть поголовья восполняется за счет миграции волков с сопредельных территорий.

Анализ данных по добыче волка и его численности показал, что при объемах добычи ниже 60% численность волка на следующий год возрастала (коэффициент корреляции 0,64 $p < 0,05$). При антропогенном прессе 65%–80% в течение ряда лет наблюдалось стойкое снижение поголовья волка.

При анализе половозрастной структуры было установлено, что соотношение взрослых (в том числе прибылые и переярки) и молодых особей колебалось по годам: в 1982 и 1989 гг. доля добытых взрослых особей составила 72,4% и 76,6%, молодых – 27,6% и 23,4%, соответственно, что объясняет увеличение численности волка в последующие 1983г. и 1990г. На протяжении 1983–1988 гг. и 1990–1992гг. доля взрослой части поголовья повысилась и составляла 85,2–92,0%. В 1993г. отмечено снижение до-

ли взрослых особей до 81,3% и увеличение доли молодых волоков до 18,7%, что свидетельствует о благополучном размножении вида. Среди добытых волков преобладали особи мужского пола. Вместе с тем, в годы, предшествующие повышению численности хищников (1982, 1984, 1989 гг.), соотношение самцов и самок было 1:1, или несколько преобладали самки. Изучение влияния уровня антропогенного пресса на динамику численности самок выявило, что применение пресса охоты от 65% до 80% в течение ряда лет (1984–1988 гг.) вызывает сдвиг в соотношении полов в сторону самок (коэффициент корреляции 0,31). Отстрел в 1988 г. 65,5% волков от учтенной численности (или перед началом биологического года) повлек за собой уменьшение числа самок. В дальнейшем, несмотря на снижение добычи волка до 50%, доля самок оставалась приблизительно на одном и том же уровне.

ВЫВОДЫ

1. В период с 1982 по 2010 гг. в динамике численности можно выделить 5 пиков и 2 депрессии. Объемы ежегодной добычи волка составляли от 22,0% до 82,3%. В среднем каждый год изымалось 69,4%.

3. Средняя плотность волка на территории Брестской области составляет 0,08–0,12 особей на 1000 га покрытой лесом площади. Наибольшая плотность населения волка отмечена на территории Столинского, Полесского и Брестского ЛОХ.

3. Изучение распределения волков по возрасту показало, что увеличение числа молодых особей свидетельствует о благополучном размножении вида и увеличении его численности в следующем году.

4. Среди добытых в 1982–1993 гг. волков преобладали самцы, но в годы предшествующие повышению численности соотношение самцов и самок 1:1 или несколько преобладают самки.

5. Высокий антропогенный пресс (отстрел более 70%) в течение ряда лет вызывает снижение численности волка и служит стимулятором для внутренних механизмов, посредством которых вид стремится восстановить утраченную численность за счет более высокого процента в стаде самок и, следовательно, более высоких воспроизводительных возможностей популяции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биология промыслово-охотничьих наземных позвоночных Брестской области / В.Е., Гайдук [и др.]; под общ. ред. В.Е. Гайдуга. – Брест :Изд-во Брестского ун-та, 1999. – С. 71–77.

2. Буневич, Л.А. Ритмы динамики численности волка в ГНП «Беловежская пуца» / Л.А. Буневич, В.Е. Гайдук, А.Н. Буневич // Биологические ритмы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Брест, 26–28 апреля, 1999 г. / Брест. гос. ун-т, редкол. : В. Е. Гайдук [и др.]. – Брест, 1999. – С. 56–58.

3. Кучмель, С.В. Изменение численности волка на территории Беларуси / С.В. Кучмель // Биологические ритмы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Брест, 26-28 апреля, 1999 г. / Брест. гос. ун-т, редкол. : В. Е. Гайдук [и др.]. – Брест, 1999. – С. 109–111.

УДК 616.3

**С.В. ПАНЬКО, Г.А. ЖУРБЕНКО, А.С. КАРПИЦКИЙ,
Р.И. БОУФАЛИК, А.М. ШЕСТЮК, А.Н. СЕВАСТЬЯНОВ**

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Брест, Брестская областная больница

Кельц, Польша, Университет имени Яна Кохановского в Кельцах

ЗНАЧЕНИЕ СУТОЧНОГО рН МОНИТОРИРОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ РЕФЛЮКСНОЙ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО- КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Введение

На сегодняшний день наиболее физиологичным и информативным способом оценки внутрижелудочной и внутрипищеводной кислотности является суточная рН-метрия, позволяющая оценить как естественный ритм интрагастральной кислотности и выявить наличие рефлюксов, так и определить влияние приема пищи, смены положение тела, приема лекарственных препаратов[1]. Изучения суточного ритма дают возможность диагностирования эрозивно-язвенных поражений верхних отделов желудочно-кишечного тракта, рефлюксной болезни, а также возможность индивидуального подбора препаратов и их дозировок для медикаментозного лечения[2]. Практика показала, что мониторинг рН также является неотъемлемой частью обследования больных с заболеваниями пищевода и желудка, нуждающихся в оперативном лечении.

Цель исследования. Апробация возможностей суточной рН-метрии пищевода, кардии и тела желудка в диагностике гастроэзофагальных (ГЭР) и дуоденогастроэзофагальных рефлюксов (ДГЭР) при различных морфофункциональных расстройствах верхнего отдела пищеварительного тракта.

Материал и методы. Проведено исследование 32 пациентов с гастро-эзофагальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ) имеющих анатомически обусловленную грыжей пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) дисфункцию верхнего отдела желудочно-кишечного тракта. Для мониторинга

вания желудочной секреции использовался компьютерный прибор для длительного измерения кислотности желудочно-кишечного тракта Ацидогастромонитор суточный носимый АГМ-24 (Гастроскан-24). В основу оценки ГЭР по результатам суточной рН-метрии был положен интегральный показатель DeMeester (L.F. Johnson, T.R. DeMeester, 1985), который учитывает не только экспозицию кислоты в пищеводе в течение всего и при вертикальном и горизонтальном положении тела, но и на основе объективных данных, в первую очередь процента времени, в течение которого $pH < 4$, позволяет дифференцировать физиологический и патологический рефлюкс. При этом учитываются основные характеристики интенсивности рефлюкса и пищевода клиренса за сутки (число эпизодов и их продолжительность, связь со временем суток).

Результаты исследования. Данные по суточному рН мониторингу семи пациентов имеющих характерные для всей группы обследованных типы морфо- функциональных нарушений представлены в таблице.

Таблица – Основные показатели 24 часовой рН- метрии рассчитанные компьютерной программой «Гастроскан-24»

Пациент №	1	2	3	4	5	6	7
Патология	ГПОД СКЛ	ГПОД	ГПОД	ГПОД	ГПОД+ ФПЛ+ КР	ГПОД+ ФПЛ+ ГБ	ГПОД РЕЦ
Показатели (норма)							
тело желудка средне- суточный базальный рН (1,8)	2,5	3,0	5,7	7,1	2,8	2,6	2,4
кардия среднесуточ- ный базальный рН (1,8)	2,8	3,3	5,6	7,3	2,2	2,1	5,4
пищевод среднесу- точный базальный рН (7,0)	6,1	6,1	6,8	6,8	6,6	3,0	6,5
Индекс DeMeester (14,72)	30,74	14,39	2,62	0,37	9,18	184, 30	0,92
Число ГЭР кислых (46,9)	56	47	0	0	17	31	6
% времени с рН <4,0 (≤4,5)	8	5	14	0	2	66	0
Число щелочных рефлюксов рН от 7,0 до 6,9 (≤27)	324	315	822	310	427	207	505
%времени с рН>7,0 (≤16,54)	15	15	37	34	16	7	32

СКЛ- скользящая, ФПЛ- фундопликация, КР- крурорафия, ГБ- «газ-блоатинг» симптом, РЕЦ- рецидив

Из приведенных результатов видно, что среди не оперированных пациентов (№ 1–4) интегральный показатель DeMeester, отражающий истинные кислые патологические ГЭР, превышает норму (30,74) только у пациента со скользящей ГПОД, имеющего близкий к нормоцидному базальный уровень кислотности в теле желудка (2,5). У пациента с незначительной гипоацидной желудочной секрецией (№ 2) этот показатель (14,39), а также основной временной показатель щелочных рефлюксов (15) находились в пределах нормы. Два обследованных с ярко выраженной гипоацидной (№ 3) и анацидной базальной секрецией (№ 4) имели двукратное превышение суточной нормы процента времени с $pH > 7,0$. Выявление описанных выше сочетаний нарушений базальной секреции и патологических рефлюксов является необходимым условием для разработки адекватного патофизиологически обоснованного коррегирующего, в том числе оперативного лечения. Не были однородными показатели длительной рН метрии и среди пациентов прошедших оперативное лечение (№ 5–7). Если при гладком течении послеоперационного периода показатели, отражающие кислый и щелочной ГЭР, были в пределах нормы (пациент № 5), то при послеоперационном осложнении «газ-бloatинг» симптомом, отмечались выраженные кислые ГЭР (индекс DeMeester 184,3), а при рецидиве грыжи времени с $pH > 7,0$ составило 32% от суточного наблюдения.

Выводы:

Контроль циркадного биоритма секреции с помощью длительной рН-метрии «пищевод-кардия-тело» является чувствительным методом диагностики, позволяющим адекватно оценить патологические рефлюксы при различных морфофункциональных нарушениях верхнего отдела желудочно-кишечного тракта.

Данная методика позволяет не только индивидуализировать на патофизиологическом уровне выбор тактики лечения, в том числе необходимой хирургической коррекции, но и оценить функциональную адекватность проведенной терапии и необходимость дополнительной коррекции в послеоперационном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Возможности 24-часового мониторинга рН в пищеводе в диагностике и контроле эффективности лечения ГЭРБ / Н.Л. Джахая [и др.] // РЖГГК. – 2012. – № 1. – С. 23–30.
2. Чернявский, В.В. Кислотный и щелочной желудочно-пищеводный рефлюксы: клиническое значение и подходы к коррекции / В.В. Чернявский // Новости медицины и фармации. Гастроэнтерология (тематический номер). – 2008. – 239 с.

УДК 581.144.3

Ю.Ф. РОЙ, В.И. БОЙКО, Е.А. САНЕЛИНА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: botany@brsu.brest.by

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ОДНОЛЕТНЕГО СТЕБЛЯ ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Влияние условий обитания на анатомическую структуру как древесины, так и коры проявляется, прежде всего, в изменении количественных признаков, являющихся перекрывающимися, а потому ограничивающих их использование в целях диагностики [1]. Поэтому очень важно знать закономерности и характер изменения структур в зависимости от условий для целей диагностики, таксономии и филогении, поскольку в этих направлениях должны быть использованы признаки, не зависящие от внешних условий [2, 3].

Важнейшим фактором для автотрофов является свет. Влияние его на внешний облик растений, их распределение, анатомические признаки листа отмечали еще Е. Варминг (1902) и А. Кернер (1903) [4, 5].

В качестве объекта исследования была выбрана лещина обыкновенная (*Corylus avellana*). Стебли текущего года для анатомического анализа отбирались с 3-х модельных деревьев, произрастающих в условиях полного освещения и под пологом, где освещенность в середине дня колебалась в пределах 3500–6000 люкс в кленово-липовых насаждениях с подлеском из лещины. Побеги отбирались в течение всего вегетационного периода через каждые 10 дней. Постоянные срезы из каждого междоузлия готовили по общепринятой в анатомии растений методике. Наши данные по характеристике освещенности согласуются с литературными [6, 7]. Таким образом, освещенность составляла около 2–4% от полной. Эту породу можно отнести к полутеневыносливым растениям, т.к. критические величины устойчивости к затенению у взрослых деревьев лежат в пределах 2–9% к полному естественному освещению [8, 9]. Следовательно, отобранные нами модельные деревья находились в очень жестких условиях освещения. Для лещины обыкновенной по мнению Гессельмана [9], световой минимум на бедных почвах составляет 4–5%, а на богатых – 2%.

Морфологический анализ проводили на стеблях, взятых с 25 особей в указанных выше условиях. Данные измерений общей длины и длины междоузлий обработаны статистически и приведены в таблице 1.

Сравнивая теневые и световые стебли в целом по длине и диаметру, выявляется чрезвычайно существенная разница в параметрах стеблей, формируемых в разных условиях. Это вполне оправдано, так как на свету увеличение сухого веса происходит более интенсивно [10]. Кроме того, в нашем случае условия затенения можно сравнить с коротким днем. В литературе есть данные, что при 15-ти часовом фотопериоде продолжительность фотосинтеза и активного состояния камбия значительно больше, чем при десятичасовом [11]. Световой же порог в условиях затенения наступает значительно раньше, чем при условии полного освещения.

Помимо влияния на степень развития стебля в целом и слагающих его тканей, условия освещения обуславливают и различие в соотношении элементов в тканях. В тени резко увеличивается количество просветов сосудов на 1 мм^2 поперечного среза, причем более значительно в поздней части годичного слоя. Это говорит о повышении удельного объема сосудов в древесине при недостаточном освещении в 2 и более раз. Повышается и количество сердцевинных лучей на 1мм. У лещины в середине годичного слоя этот показатель в тени выше на 25% (таблица 1).

Свет является важнейшим фактором, обуславливающим и длительность ростовых процессов, и параметры стебля. При этом, если длительность роста обусловлена влиянием света на гормональный обмен, то параметры определяются в результате синтеза пластических веществ. Качественный аспект в формировании стебля как системы тканей в разных условиях освещения выражается в изменении соотношения различных тканей, их долевого участия в структуре и степени паренхиматизации, насыщенности водопроводящими элементами.

Влияние освещенности на процесс формирования однолетнего стебля проявляется прежде всего в сокращении периода роста по длине и диаметру в затененных условиях примерно на 1–1,5 месяца. В условиях недостаточного освещения вдвое сокращается количество междоузлий, но увеличивается их длина, изменение которой по мере роста стебля не подчиняется закономерности, отмеченной для нормальных условий. Влияние света на структуру и процесс ее становления проявляется в рамках общих и специфических закономерностей: не изменяется интенсивность формирования тканей и сроки вычленения феллогена, уменьшается склерификация сердцевины и замедляется процесс утолщения волокон. Таким образом, свет обуславливает и длительность ростовых процессов, и параметры стебля. Количественные показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика тканей стебля лещины обыкновенной, мкм (2-е междоузлие)

Показатели Дата	Свет					Тень				
	Д. стебля	Д. сердцев.	Ширина ПК по Д.	Ширина Вт. фл. по Д.	Ширина Вт. кс. по Д.	Д. стебля	Д. сердцев.	Ширина ПК по Д.	Ширина Вт. фл. по Д.	Ширина Вт. кс. по Д.
30.04.1995	1200	550	180	20	50	700	250	130	-	-
10.05.1995	1900	900	300	180	300	1600	1000	300	-	220
20.05.1995	2200	1000	300	110	500	1500	800	250	70	450
30.05.1995	2700	1200	350	100	800	1700	800	200	70	500
10.06.1995	2600	1000	400	110	1100	2100	900	300	80	700
20.06.1995	2300	700	250	110	1150	1900	850	280	80	550
30.06.1995	3200	900	380	120	1800	2100	900	250	70	850
08.07.1995	3500	900	450	190	1900	2800	1200	500	110	900
20.07.1995	4300	1000	500	140	2100	2700	1100	400	100	950
31.07.1995	3900	900	700	130	1800	2700	1100	450	100	980

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Parameswaran, N. Microscopy of barks of the so-called «Philippine manogany» tress / N. Parameswaran, Ir. Zamugo, G. Beitr. Biol. Plantz, 1980. – Vol. 54, № 3. – P. 407–427.
2. Яценко-Хмелевский, А.А. Введение в познание древесин Армении. Основные принципы систематики древесины / А.А. Яценко-Хмелевский. – Тр. Кировоканской лесной опытной станции, 1942. – № 3. – С. 102–121.
3. Еремин, В.М. Анатомия смолоносной системы коры некоторых сосен, елей, пихт, лиственниц / В.М. Еремин. – Биол. науки, 1975. – № 3. – С. 52–58.
4. Варминг, Е. Распределение растений в зависимости от внешних условий (Экологическая география растений) / Е. Варминг. – С.-П. : Типография Акц. Общ. Брокгауз-Ефронъ, 1902. – № 6. – 474 с.
5. Кернер, А. Жизнь растений / А. Кернер. – С.-Петербург : Просвещение, 1903. – 773 с.
6. Лархер, В. Экология растений / В. Лархер. – М.: Мир, 1978. – 382 с.
7. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К.М. Таунсенд. – М. : Мир, 1989. – 667 с.
8. Rubner, K. Die pflanzenphysiologischen Grundlagen des Waldbaus / K. Rubner, Neumann Verl. : Radebeul, 1960.
9. Лир, Х. Физиология древесных растений / Х. Лир, Г. Польстер, Г.И. Фидлер. – М. : Лесная промышленность, 1974. – 423 с.
10. Крамер, П., Физиология растений / П. Крамер, Т. Козловский. – М. : Гослесбумиздат, 1963. – 626 с.
11. Wareing, P.F. Photoperiodic control of cambial activity in *Robinia pseudocacia* L. / P.F. Wareing, D.L. Roberts. – New Phytologist, 1956. Vol. 56. – P. 356–366.

УДК 591.18:599.363.2

А.А. САВАРИН

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

E-mail: a_savarin@mail.ru

К ВОПРОСУ О СИНАНТРОПИЗАЦИИ БУРОЗУБКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus*) – один из массовых и широко распространенных видов териофауны Беларуси. В лесных экосистемах не только доминирует по численности среди землероек, но и вытесняет из териокомплекса некоторых других, в частности, белозубку малую

(*Crocidura suaveolens*). *S. araneus* обладает высокой степенью эврибионтности, что позволяет особям вида городские парки, кладбища, лесопосадки. Следует заметить, что зверек избегает территорий, находящихся в зоне воздействия электромагнитного поля (вблизи ЛЭП) [1].

По целому ряду причин (в том числе, санитарно-эпидемиологической) вызывают особый интерес случаи проникновения этой землеройки в постройки человека.

В июне и июле 2012 г. зарегистрировано два случая прихода беременных самок обыкновенной бурозубки в жилые деревянные постройки Новобелицкого района г. Гомеля. Зверьки вели себя достаточно странно: ходили по комнатам, не боясь присутствия человека, как бы в поисках чего-то. Затем, найдя прозрачный полиэтиленовый пакет (в котором никогда не было пищевых продуктов), стали его активно грызть (в присутствии людей!). Хозяйка квартиры спугнула землеройку, а полиэтиленовый пакет поместили под поставленную под наклоном стеклянную банку. Зверек снова направился к пакету, продолжая его активно прокусывать. Землеройку поймали захлопыванием банки.

Одна из бурозубок была сразу умерщвлена, а вторая помещена в 3-х литровую банку с подстилочным материалом и большим запасом питания (свежая рыба и курятина, улитки). Сначала зверек поел. Однако после нескольких часов двигательной активности бурозубка легла на спину. Находясь в таком положении более двух часов, зверек еле дышал и не двигал лапками. После гибели зверька провели вскрытие.

По экстерьерным видовым признакам (рисунок 1) зверьки не выделялись.

В обоих случаях самки были беременны (7 и 8 эмбрионов). Эмбрионы в левой и правой ветвях матки располагались симметрично (3–4 и 4–4 соответственно). Резорбции эмбрионов не было. Размер эмбрионов –около 1 см.

Внутренние органы явных патологий не имели.

При вскрытии в желудке только одной самки обнаружены мелкие фрагменты полиэтилена. Гельминты в желудках визуальны не обнаружены.



Рисунок 1 – Беременная самка и эмбрионы

Выявленное поведение бурозубки вызывает удивление, прежде всего, потому, что на приусадебном участке и за ним на земле располагалось много полиэтиленовых пакетов. Кроме того, нам не известны научные факты размножения бурозубки обыкновенной в жилище человека.

Таким образом, представленные факты и доводы позволяют предположить, что одной из причин проникновения особей бурозубки обыкновенной в жилище человека является действие неврогенного фактора, приводящего к различным поведенческим вариациям и аномалиям. Высказанная точка зрения о патофизиологической природе подобного поведения представляется нам достаточно аргументированной с учетом выявленных многочисленных аномалий поведения и у другого представителя насекомоядных Беларуси – северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) [2, 3 и др.].

Следует предположить связь патофизиологических процессов с инфицированностью патогенными микроорганизмами, вирусами и гельминтами. Хорошо известно, что хроническое течение заболеваний, вызванное паразитами р. *Borrelia*, *Leptospira*, *Listeria* и др., приводит и к патологии ЦНС [4 и др.].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жевновская, А.Н. Видовое разнообразие мелких млекопитающих в зоне воздействия электромагнитного поля промышленной частоты / А.Н. Жевновская, С.Н. Гашев // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – № 12. – С. 90–97.

2. Саварин, А.А. Особенности патофизиологических процессов в черепе белогрудых ежей (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) на территории Беларуси / А.А. Саварин // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных: материалы междунар. научн. конф., Саранск, март 2005 г. / Мордовский гос. ун-т им. Н.П. Огарева; редкол.: В.С. Вечканов [и др.]. – Саранск, 2005. – С. 196–200.

3. Саварин, А.А. Триггерная роль хронических патологических процессов в костной и нервной тканях в прерывании гибернации / А.А. Саварин // Проблемы регуляции висцеральных функций: материалы Междунар. конф., Минск, 23–24 октября 2008 г.: в 2 кн. / Институт физиологии НАНБ; редкол.: В. С. Улащик [и др.]. – Минск, 2008. – Кн. 1. – С. 192–194.

4. Инфекционные болезни. Руководство для врачей / Под ред. В.И. Покровского. – М. : Медицина, 1996. – 528 с.

УДК 582.632.1

Т.А. САМУСЬ

Брест, БрГУ имени А.С.Пушкина

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО РАННЕЙ ФАЗЫ QUÉRCUS RÓBUR В 2000–2010 ГГ. В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

Дубравы являются одним из наиболее интересных и флористически насыщенных типов леса, где находят пропитание многие из обитающих в пуще животных. Дуб черешчатый является основной лесообразующей породой дубравы. В Беловежской пуще встречаются обе его формы – рано- и позднораспускающаяся [1]. Объектом же данного исследования является дуб черешчатый ранней фазы (р.ф.).

Задачи данной работы: изучение основных этапов сезонного развития дуба черешчатого ранней фазы; выявление особенностей фенологического развития дуба черешчатого в 2000–2010 гг.

Данные о фенологическом развитии дуба черешчатого на территории национального парка «Беловежская пуща» были взяты из «Летописи природы», которая ведется сотрудниками научного отдела с 1948 г.

Сделан анализ протекания следующих фенологических фаз: набухание и распускание почек, облиствение, цветение, пожелтение листьев и листопад. Основные результаты представлены в таблице 1.

Прохождение отдельных фенофаз дуба черешчатого определяется конкретными погодными условиями. В конце апреля – первых числах мая происходит пробуждение почек у дуба черешчатого (р.ф.) при сумме положительных температур 212–326°[2]. Набухание почек в среднем датируется 22.04. В 2002 г. данная фенофаза началась на 18 дней ранее средних многолетних сроков. Наиболее позднее вступление дуба черешчатого в вегетативную фазу наблюдалось в 2003 г. (набухание почек датируется 26.04.), что объясняется ходом весны.

Распускание почек протекает во второй половине апреля, в среднем приходится на 28.04. У дуба черешчатого распускание, начало роста побегов, начало облиствения зарегистрированы почти в одни и те же сроки (в течение 5 дней). Средняя максимальная температура воздуха за 5 дней, предшествовавших началу фазы, колеблется в пределах 12–25 °. Температура почвы к этому времени повышается на глубине 10 см до 8–11 °, а на глубине 50 см – до 6–9°[2].

Таблица 1 – Даты наступления фенофаз дуба черешчатого ранней фазы в 2000–2010 гг.

Фенофаза		М	lim	Средняя продолжительность, дней
Почки	набухание	22.04	10.04–03.05	5,4
	распускание	28.04	21.04–08.05	5,3
Облиствение	Начало	03.05	21.04–16.05	14,9
	конец	18.05	07.05–26.05	
Цветение	начало	05.05	01.05–09.05	8
	массовое	15.05	08.05–10.06	
	конец	19.05	10.05–15.06	
Пожелтение листьев	начало	09.09	28.08–20.09	34,6
	массовое	28.09	10.09–16.10	
	конец	12.10	22.09–20.10	
Листопад	начало	20.09	23.08–15.10	33,5
	массовый	08.10	12.09–25.10	
	конец	26.10	16.10–20.11	

Начало облиствения дуба черешчатого в среднем приходится на 03.05. (таблица 1). В 2007 г. начало облиствения наблюдалось одновременно с предыдущей фенофазой. Интервал между началом облиствения и набуханием почек дуба составляет 7–19 дней. Окончание облиствения происходит в мае, в среднем наблюдается 18.05. Эта фаза длится в среднем около 14,9 дней, наибольшая ее продолжительность наблюдалась в 2007 и 2005 гг. (соответственно 31 и 20 дней), наименьшая – в 2000 и 2001 гг. (9 и 8 дней).

Дуб начинает цвести в первой декаде мая при сумме положительных температур 435–690°. В период его цветения максимальная температура воздуха находится в пределах 19–28°, минимальная – не ниже 6°. Относительная влажность воздуха в период наиболее интенсивного цветения – 33–60% [2]. В 2003 г. цветение опережало начало облиствения на 6 дней. Средняя длительность фенофазы составляет 8 дней, в отдельные годы (2007, 2009) эта фенофаза может растягиваться до 12–18 дней. Интервал между набуханием почек и началом цветения березы варьирует от 4 (2003) до 34 дней (2010).

Начало фаз осеннего пожелтения листьев дуба черешчатого происходит в сентябре. Массовое пожелтение листьев приходится на конец сентября и середину октября. Окончание расцветивания листьев наблюдается в середине октября (в среднем датируется 12.10.). Длительность фазы пожелтения листьев варьирует в широких пределах: от 24 (2010) до 43 дней (2004, 2005), средняя продолжительность составляет 34,6 дня. Интервал между началом облиствения и началом пожелтения листьев дуба существ-

венно различается по годам наблюдений: от 116 (2004, 2005) до 144 дней (2007), в среднем – около 128 дней.

Вегетационный период у дуба продолжается 165–170 дней. Фаза осеннего опадения листьев начинается почти одновременно с началом их пожелтения. Листопад заканчивается в конце октября – середине ноября. Начало листопада приходится на конец сентября (в среднем 20.09). Сроки наступления данной фенофазы варьируют в широких пределах, так в 2009 г. листопад у дуба черешчатого начался 23.08 (на 28 дней опережая средний показатель), в 2002 г. – 15.10 (на 25 дней позже средних многолетних сроков). Массовый листопад у дуба обычно начинается в начале октября (08.10.). Особенно усиливается листопад после утренних заморозков, в ветреную погоду. Конец листопада дуба приходится на конец октября. Длительность листопада в среднем составляет 33,5 дней. Наибольшая продолжительность листопада отмечена в 2003 г. (54 дня). Интервал между началом облиствения и окончанием листопада у дуба черешчатого в среднем составляет около 175 дней, варьируя от 163 (2004, 2005) до 194 дней (2003).

Таким образом, термический фактор в развитии дуба черешчатого в весенне-летний период является ведущим. После того как корнеобитаемый слой почвы прогреется до 5–6° и у растения активизируются ростовые процессы, его дальнейшее развитие зависит главным образом от температуры воздуха [2]. Начало и продолжительность фенофаз могут изменяться за счет раннего начала вегетации и за счет ее позднего окончания; они могут быть ускорены, заторможены или даже прерваны понижением или повышением температур поздней весной и ранней осенью. В летний период на темп прохождения фенологических фаз оказывают влияние запасы доступной для растения влаги. Более раннее начало вегетации дуба черешчатого, как и ее конец, находится в прямой зависимости от суммы положительных температур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Толкач, В.Н. Сезонное развитие основных древесно-кустарниковых пород в дубравах Беловежской пуши / В.Н. Толкач, А.В. Денгубенко, Э.П. Ярошевич // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1993. – Вып. 16. – С. 8–16.
2. Деменчук, Е.И. Сезонное развитие дубравы грабово-кисличной в Беловежской пуше / Е.И. Деменчук, Г.В. Мышленик // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1988. – Вып. 12. – С. 70–76.

УДК 575.167

А.Н. ТАРАСЮК

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

РОЛЬ ГЕНОТИПА И СРЕДЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ У ДРОЗОФИЛЫ

Исследования в области биологии продолжительности жизни весьма актуальны, так как открывают возможность для прогнозирования и управления длительностью жизни организмов и, что особенно важно, для поиска путей продления жизни человека [1]. Несмотря на значительный прогресс в биологии продолжительности жизни и понимании механизмов старения, многие аспекты этой науки остаются изученными недостаточно. Наибольший интерес представляет расшифровка генетических механизмов, обеспечивающих долголетие, а также поиск генов, продлевающих жизнь [2]. Однако прежде чем вести поиск и выделение генов долголетия, необходимо детально изучить зависимость продолжительности жизни от генотипа и действия факторов среды, а также особенности наследования этого признака.

Объект исследования в данной работе – дрозософила. Общеизвестно, что она является удобным объектом для генетических исследований продолжительности жизни, так как отличается значительной генетической гетерогенностью и относительно коротким циклом развития [3].

Цель работы – изучение генетических различий по параметрам, характеризующим продолжительность жизни, у различных линий дрозософилы, а также характера наследования этих параметров и их изменений при действии факторов среды.

В качестве исходного материала в работе были использованы линии дрозософилы из генетической коллекции кафедры зоологии и генетики Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина. Мушки выращивались на стандартной питательной среде (вода – 350 мл, агар-агар – 4,2 г, дрожжи – 50 г, сахар – 12,5 г, манная крупа – 12,5 г) в термостате при температуре 24°C. Для оценки продолжительности жизни линий по одной особи дрозософилы рассаживались во флаконы со свежей питательной средой (2 мл среды на флакон). С периодичностью 1 раз в сутки, в одно и то же время, проводился учёт состояния мух в каждом из флаконов и регистрировались сроки их естественной гибели. Опыт проводился в 3 повторностях. Полученные результаты обрабатывались статистически.

Средние значения сроков продолжительности жизни различных линий, а также изменчивость этого показателя, приведены в таблице 1. Для наглядности линии размещены в порядке убывания средних значений продолжительности жизни.

Таблица 1 – Средняя продолжительность жизни и её изменчивость у различных линий дрозофилы

Лабораторные названия линий	Мутантные гены	Статистические показатели продолжительности жизни		
		Среднее арифметическое (суток)	Размах изменчивости (min-max)	Коэффициент вариации (%)
Д32	-	17,77 ± 1,33	10-28	31,44
T1	white apricot	14,50 ± 1,92	9-22	27,02
M7	curly	13,33 ± 1,14	6-22	36,22
A2	yellow	11,88 ± 0,53	8-15	19,20
A3	vestigal	11,00 ± 0,39	8-13	15,30
A1	ebony	10,61 ± 1,04	6-19	45,56
M1	vermillion	10,55 ± 0,63	5-15	25,49
28	yellow cut vermillion	9,77 ± 0,96	5-19	42,06
12	white	9,61 ± 1,13	4-19	50,05
A4	black	9,44 ± 0,47	8-11	12,32
M8	bar	8,50 ± 0,73	5-15	36,56
13	white ebony	8,38 ± 0,61	5-15	36,56
600	black vestigal	8,27 ± 0,63	5-13	32,11

Анализ данных, приведенных в таблице 1, свидетельствует о существенных различиях по продолжительности жизни для различных линий дрозофилы. Максимальное значение показателя характерно для линии дикого типа Д32. Наличие мутантных генов снижает продолжительность жизни. У линий с одной мутацией (Т1, М7, А1-А3, М1) средняя продолжительность жизни выше, чем у линий с двумя (13, 600) и тремя мутациями (28). Изменчивость признака существенно отличается для различных линий и в целом не зависит от величины его значения. Некоторые линии с высокой продолжительностью жизни характеризуются малыми значениями коэффициента вариации (А2, А3), а с низкой – большими (28, 12). В целом исследуемые линии дрозофилы существенно отличаются по степени генетической гетерогенности в отношении продолжительности жизни.

Для выяснения вклада генотипа и факторов среды в определение продолжительности жизни проводилось изучение характера наследования этого признака в первом и втором поколениях. В качестве исходных форм

для этого эксперимента были взяты контрастные по продолжительности жизни линии Д32 и 28. Кроме того, для индукции изменчивости продолжительности жизни во втором поколении на гибриды F_1 действовали нитратом свинца в концентрации 500 мг/л. Одновременно в F_2 учитывалась частота кроссинговера в зоне yellow-vermillion хромосомы I (X). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средняя продолжительность жизни в поколениях P– F_2 и её изменчивость в связи с частотой кроссинговера в контроле и при действии $Pb(NO_3)_2$

Генотипы	Статистические показатели продолжительности жизни			Частота кроссинговера в зоне y-v
	Среднее арифметическое (суток)	Размах изменчивости (min-max)	Коэффициент вариации (%)	
Д32	$17,77 \pm 1,33$	10-28	31,44	-
28	$9,77 \pm 0,96$	5-19	42,06	-
F_1 28xД32	$17,20 \pm 1,79$	6-27	46,56	-
F_2 28xД32 (контроль)	$13,75 \pm 0,52$	7-19	30,47	$22,2 \pm 2,0$
F_2 28xД32 ($Pb(NO_3)_2$)	$12,02 \pm 0,82$	3-22	54,35	$26,6 \pm 2,4$

Из данных, приведенных в таблице 2 видно, что в первом поколении доминирует более высокая продолжительность жизни, а во втором среднее значение показателя снижается до промежуточного уровня. При этом изменчивость признака максимальна у гибридов F_1 . Если бы признак жёстко контролировался генетически, то в F_2 должно было бы наблюдаться большее разнообразие особей в отношении продолжительности жизни, а, следовательно, и более высокое значение коэффициента вариации. Однако этого на самом деле не наблюдается, поэтому вклад генотипа в определение продолжительности жизни не является решающим. Существенная роль в данном процессе принадлежит факторам среды, что доказывает эксперимент по воздействию на мух нитратом свинца. При действии этого соединения при незначительном снижении средней продолжительности жизни изменчивость признака значительно возрастает параллельно с увеличением частоты кроссинговера, что отражает генетическую природу индуцируемой изменчивости.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований, нами сделаны следующие выводы:

1. У дрозофилы наблюдаются существенные генотипические различия по продолжительности жизни, которые зависят от характера и количества мутаций.

2. Показатель продолжительности жизни у генетически различных линий варьирует неодинаково, что отражает различия в их генетической гетерогенности.

3. Роль генотипа в определении продолжительности жизни у дрозофилы не является решающей, существенный вклад в формирование данного показателя вносят факторы среды.

4. Возможна индукция генетической изменчивости по продолжительности жизни в F_2 с помощью воздействия на гибриды F_1 нитрата свинца, которая сопровождается увеличением частоты кроссинговера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилов, Л.А. Биология продолжительности жизни / Л.А. Гаврилов, Н.С. Гаврилова. – М. : Наука, 1991. – 279 с.

2. Москалёв, А.А. Перспективные направления генетики старения и продолжительности жизни / А.А. Москалёв // Успехи геронтологии. – 2009. – Т.22. – № 1. – С. 92–103.

3. Зиновьева, В.Н. Изучение геропротекторных свойств экстракта гребней винограда на модели дрозофилы / В.Н. Зиновьева, В.В. Чернышова, А.А. Спасов // Генетика продолжительности жизни и старения: Тезисы докладов международной конференции, Сыктывкар, 12–15 апреля 2010 г. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО РАН, 2010. – С. 51–52.

УДК 502.2:582.918.3(470.341-25)

А.Н. ХРЫНОВА, Т.Р. ХРЫНОВА

Россия, Нижний Новгород, Ботанический сад ННГУ имени
Н.И. Лобачевского
E-mail: sad@bio.unn.ru

ФЕНОЛОГИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PRIMULA* L. В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ННГУ

Фенологические наблюдения, помимо установления приуроченности тех или иных фенофаз к определенным календарным срокам, позволяют по срокам их наступления выделить близкие виды, плохо различимые по морфологическим признакам [1], а также определить успешность интродукционной работы [2]. В данном сообщении мы обсуждаем результаты наблюдений за рядом видов, проходивших полный фенологический цикл, коллекции Ботанического сада ННГУ. Использовались стандартные методики [3, 4].

Период наблюдений (2008–2012 гг.) оказался у нас очень неоднородным, как по средним климатическим показателям, так и по их заметному отклонению от средних многолетних данных. Но наблюдения показали, что примулы в условиях Ботанического сада ННГУ в основном сохраняют периодичность зацветания (рисунок 1, таблица 1). Первой у нас всегда зацветает *P. sibthorpii*, вслед за ней – *P. vulgaris* и *P. denticulata*. Первая и отцветает раньше всех. Наиболее продолжительное цветение (месяц и более) отмечено у *P. denticulata*, *P. macrocalyx*, *P. veris*, *P. auricula* и *P. cortusoides*, чуть меньше цветут *P. x polyantha*, *P. x pruhoniana* и *P. juliae*. Все выше названные виды отличаются регулярным и обильным цветением.

Практически ежегодно *P. sibthorpii*, *P. macrocalyx*, *P. veris*, *P. auricula*, *P. x polyantha*, *P. juliae* и *P. cortusoides* проходят полный цикл развития, завязывают полноценные семена и дают самосев. У весеннецветущих примул семена созревают уже в середине июня и начале июля. У летнецветущих видов полное созревание семян отмечено в середине–конце июля. Осенью у *P. x polyantha* наблюдается слабое вторичное цветение.

За период наблюдения отмечено также, что очень близкие, часто объединяемые в один вид, *P. macrocalyx* и *P. veris* в наших условиях отличаются фенологически: первая почти ежегодно зацветает несколько раньше, а окончание цветения и созревание семян у нее наступает позже, чем у второй.

Таблица 1 – Коэффициенты вариации дат начала и окончания цветения некоторых представителей рода *Primula* L. в Ботаническом саду ННГУ

Вид	Средняя дата начала цветения	Коэффициенты вариации	
		начала цветения	окончания цветения
<i>P. sibthorpii</i> Hoffmsgg.	19.IV±8	16,03	10,17
<i>P. vulgaris</i> Huds	24.IV±12	21,77	16,83
<i>P. denticulata</i> Smith.	28.IV±11	18,66	8,21
<i>P. macrocalyx</i> Bge	28.IV±3	4,24	8,80
<i>P. veris</i> L.	30.IV±8	13,60	14,27
<i>P. auricula</i> L.	04.V±15	14,75	3,66
<i>P. x polyantha</i> Mill.	04.V±8	7,91	8,09
<i>P. pallasii</i> Lehm	05.V±15	23,41	9,89
<i>P. x pruhoniana</i> hort.	05.V±6	8,57	4,76
<i>P. juliae</i> Kusn.	09.V±9	13,05	5,63
<i>P. cortusoides</i> L.	16.V±7	9,12	5,80
<i>P. japonica</i> A. Gray	13.VI±16	15,21	9,67
<i>P. florindae</i> Ward.	16.VI±3	2,71	3,73
<i>P. pulverulenta</i> Duthie	19.VI±10	9,92	7,03

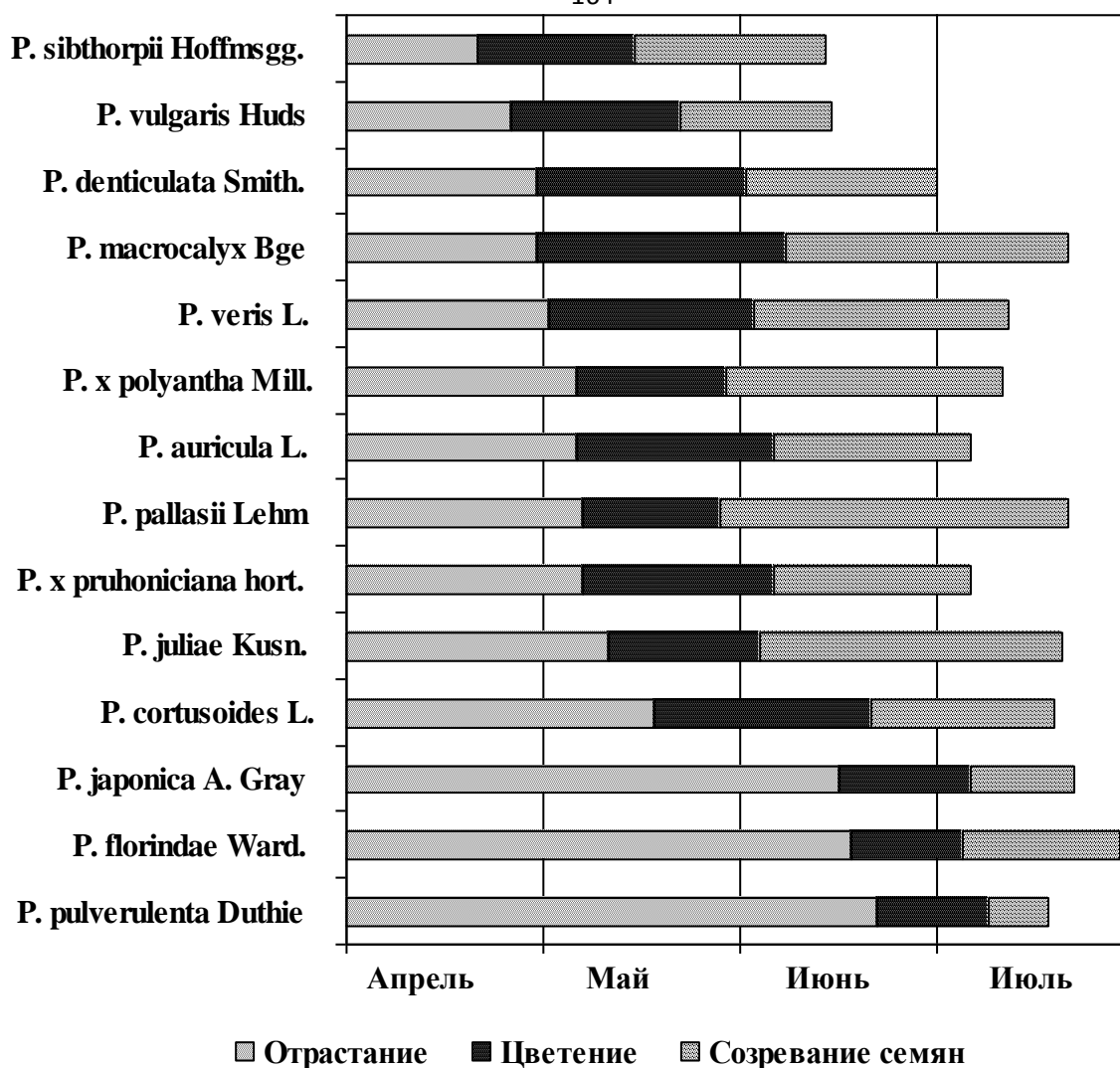


Рисунок 1 – Феноспектры некоторых представителей рода *Primula* L. в Ботаническом саду ННГУ

Наши данные фенонаблюдений за интродуцированными видами несколько отличаются от таковых в природных ареалах или других ботанических садах. Так у нас цветение *P. macrocalyx* относительно более раннее и продолжительное, а цветение *P. pallasii* более позднее и продолжительное, чем в условия Сибири [4, 5, 6].

Большой коэффициент вариации дат наступления отдельных фенофаз был отмечен у раноцветущих видов (таблица 1) в отличие от данных по Ботаническому саду ЛСХА Санкт-Петербурга [2], где более непостоянным было наступление различных фенофаз и продолжительность цветения у летнецветущих видов.

У большинства видов наблюдается уменьшение коэффициента вариации даты окончания цветения по сравнению с его началом, т. е. начало цветения сильнее зависит от неких факторов. Мы не отметили постоянных величин сумм эффективных температур ($\Sigma t > 0 - \Sigma t > 15^\circ\text{C}$) для наступления конкретных фенофаз. Относительно меньший разброс отмечен для $\Sigma t > 5^\circ\text{C}$,

но с этой температурой связан в нашей зоне и окончательный сход снега. Таким образом, на начало вегетации и цветения, особенно раноцветущих видов, влияет дата схода снега, но зависимость наступления следующих фенофаз от длины светового дня (т. е. календарной даты) более устойчива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск : Наука, 1974. – 155 с.
2. Григорьева, А.С. Изучение растений рода *Primula* на базе коллекции Ботанического сада СПб ГЛТА / А.С. Григорьева // Биологическое разнообразие, озеленение, лесопользование. – СПб., 2008. – С. 26–30.
3. Зайцев, Г.Н. Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука, 1978. – 150 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюллетень ГБС. – М.: Наука, 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.
5. Краснопевцева, А.С. Примула Палласа в Байкальском заповеднике / А.С. Краснопевцева, В.М. Краснопевцева // Материалы исследований природных комплексов Юж. Прибайкалья. – Улан-Удэ, 2000. – С. 76–87.
6. Курочкина, Н.Ю. Интродукционные популяции *Primula macrocalyx* Bunge в ЦСБС СО РАН / Н.Ю. Курочкина // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. – Томск, 2010. – С. 257–259.
7. Фомина, Т.И. Биологические особенности зимнезеленых поликарпиков в лесостепной зоне Западной Сибири / Т.И. Фомина // Вестник Томского государственного университета. Биология. – Томск, 2012. – № 1 (17). – С. 43–51.

УДК 612.014.44 : 591.16 : 593.8

Е.А. ЦЕПОВА, Н.Е. ЛУШПОВА

Россия, г. Геленджик, ЮО ИО РАН

E-mail: sbsio@inbox.ru, ekaterina_tsepova@mail.ru

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА СУТОЧНЫЙ РИТМ РАЗМНОЖЕНИЯ ГРЕБНЕВИКА *MNEMIOPSIS LEIDYI*

Свет – один из важнейших сигнальных факторов, влияющих на размножение беспозвоночных. О влиянии света на размножение морских беспозвоночных известно крайне мало, даже в отношении тех видов, которые наиболее значительно влияют на экосистемы. Одним из таких видов является гребневик *Mnemiopsis leidyi*, который вселившись в Черное, Азовское

и Каспийское море, оказал мощнейшее воздействие на экосистему новых для него морей и вызвал значительное падение улова многих видов рыб. Успех вселения обусловлен, в основном, тем, что гребневик является гермафродитом способным производить до нескольких тысяч яиц в сутки. Действие светового фактора на размножение этого вида в настоящее время практически не изучено. В литературных источниках есть лишь упоминания о возможном влиянии заката солнца как сигнала к началу размножения *Mnemiopsis leidyi* [1], а так же о времени размножения гребневика у берегов США [2] и в Черном море [3]. Но, в целом, влияние режимов освещенности на размножение вселенца до сих пор оставалось не выясненным.

Цель настоящей работы – выявить влияния разных световых режимов на изменения суточного ритма размножения гребневика *Mnemiopsis leidyi*.

Исследования проводились на базе береговой лаборатории Южного отделения Института океанологии им. Ширшова РАН (г. Геленджик, Голубая бухта) в июне – июле 2010г. Отловленных особей помещали поодиночке в сосуды с фильтрованной морской водой. Гребневики были распределены на группы по типам светового режима: естественное освещение; круглосуточное освещение; отсутствие света; 4 варианта со смещением времени наступления темноты на 4 часа вперед и 4 варианта по продолжительности темноты (от 10 ч до 30 мин). При каждом режиме животные содержались в течение трех суток, при этом, каждые сутки отмечали время начала вымета яиц. Всего исследовано 236 особей, проведено 9 повторностей (каждая по несколько групп) общей длительностью 27 суток.

В ходе работы было проведено три серии экспериментов, разделенных по типам изменений светового режима (рисунок). В первой серии опытов изучено влияние крайних условий освещенности (отсутствия света и круглосуточного освещения) на суточную динамику размножения гребневика *Mnemiopsis leidyi* (рисунок, I). В контрольной группе (рисунок I – К), а также в условиях постоянной темноты (рисунок, I – Т) большинство особей приступало к размножению в полночь в течение всего эксперимента. При круглосуточном освещении происходит задержка времени начала размножения, которая увеличивается на 4–5 ч с каждыми следующими сутками (рисунок I – С).

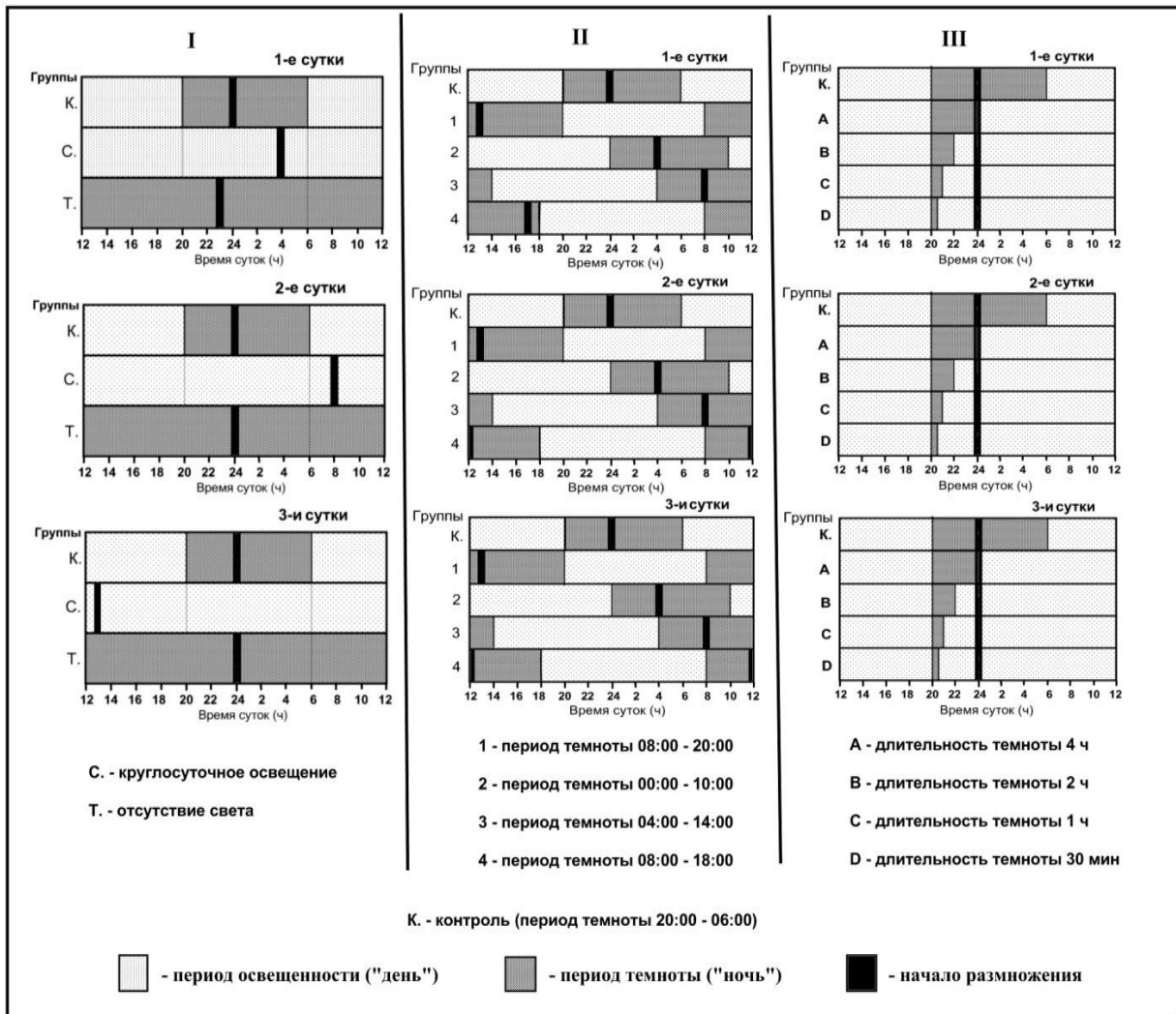


Рисунок - Суточный ритм размножения гребневика *Mnemiopsis leidyi* в разных условиях освещенности в течение трех суток: I – естественные условия, круглосуточное освещение и отсутствие света; II – четыре варианта режима по времени наступления темноты; III – четыре варианта режима освещения, по продолжительности периода темноты.

В следующей серии экспериментов исследовали влияние 4-х вариантов режима «день/ночь» по времени наступления темноты в течение суток (рисунок II). В течение трех суток опыта в большинстве случаев гребневика приступают к размножению через 4 часа после наступления темноты. Однако, в группе «4» в первые сутки вымет яиц начинается через 9 часов после наступления темноты, что значительно отличается от всех остальных групп. А так же у некоторых гребневиков в группах «1» и «4» только в первые сутки опыта было отмечено появление яиц в 4 часа утра (как в «световой» группе). Возможно, это связано с периодом адаптации к противоположным естественным световым условиям.

В последней серии опытов картина суточного ритма размножения мнемииопсисов во всех группах, независимо от длительности темнового периода, совершенно одинакова (рисунок III). Так во всех группах, где период темноты наступает в 20:00 и его продолжительность различна, размножение гребневиков во всех случаях начиналось в полночь (через 4 часа после наступления темноты) во все трое суток опытов.

Таким образом, при постоянном освещении в течение нескольких суток происходит значительное нарушение суточного ритма размножения гребневика. В условиях отсутствия света и естественного освещения размножение начинается в полночь. В различных световых режимах размножение начинается через четыре часа после начала периода темноты не зависимо от времени суток и продолжительности темнового периода. Очевидно, наступление темноты (смена дня ночью) является четким сигналом «запускающим» эндогенные процессы, итогом которых является развитие гонад и вымет яиц, что приводит к синхронизации размножения в популяции гребневика. Таким образом, именно световой фактор определяет суточный ритм размножения *Mnemiopsis leidyi*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Freeman, G. The development of bioluminescence in the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* / G. Freeman, G.T. Reynolds // *Developmental Biol.* 1973. V. 31. №1. P. 61–100.
2. Pianka, N.D. Ctenophora / N.D. Pianka // *Reproduction of marine invertebrates* / Ed. Giese By A. Pearse J. N. Y. London: Aead. Press. 1974. P. 201–265.
3. Заика В.Е. Анатомия гонад и режим размножения гребневика *Mnemiopsis* sp. В Черном море / В.Е. Заика, Н.К. Ревков // *Зоологический журнал.* 1994. – Т. 73, № 3. – С. 6–10.

УДК 595.7

Н.А. ЧЕБОТАРЁВА, С.Ф. ПАВЛОВА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

ВИДОВОЕ МНОГООБРАЗИЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA) УРБАЦЕНОЗОВ г. БРЕСТА И ОКРЕСТНОСТЕЙ

За последние десятилетия г. Брест резко расширил свои границы в разных направлениях. На южных и восточных окраинах были поля совхоза

«Прибужье», различные неудобицы, где выпасали скот жители пригородных деревень. Сейчас здесь новые микрорайоны города.

Сбор имаго чешуекрылых проводили в период с мая по октябрь в микрорайонах «Восток» и «Южный». Насекомых собирали и коллекционировали общепринятыми энтомологическими методами. Для сравнения с населением бабочек урбациенозов г. Бреста взяли коллекции чешуекрылых из окрестностей учебной базы «Томашовка» (коллекции выполнены в один временной период и в сходных местообитаниях).

В результате обработки коллекций удалось определить 170 видов чешуекрылых, которые относятся к 121 роду из 24 семейств. Среди выявленных видов бабочек 10 являются редкими или охраняемыми: *Apatura iris*, *Proserpinus proserpina*, *Catocala fraxini*, *Callimorpha dominula*, *Pericallia matronula*, *Papilio machaon*, *Maculinea alcon*, *Polyommatus daphnis*, *Coenonympha hero*, *Lopinga achine*.

После обработки собранного материала оказалось, что для микрорайона «Южный» определен 121 вид бабочек, «Томашевка» – 100 видов (не учитывались виды, встреченные в агроценозах), «Восток» – 59 видов. Преобладание чуть более, чем в 2 раза видовой многообразия микрорайона «Южный», вероятно, объясняется относительно недавним вхождением в границы города. Здесь еще полностью не уничтожены ареалы агроценозов, хотя посевы и посадки в агроценозах прекращены. После сноса части домов и надворных построек д. Пугачево частично остались приусадебные насаждения. Все это позволяет развиваться ряду видов, которые не отмечены в микрорайоне «Восток». В урбациенозах г. Бреста выявлено 138 видов бабочек, они относятся к 104 родам из 22 семейств. 42 вида общие для двух списков. Преобладают виды семейств *Geometridae* (30 видов), *Noctuidae* (24), *Nymphalidae* (17). В остальных 19 семействах определено 1-10 видов бабочек.

Коэффициент сходства (I_{cs}) для пары «Восток» – «Южный» оказался равным 0,47 (47%), т.е. довольно низким.

На основе полученных данных можно сделать прогноз развития лепидофауны в микрорайоне «Южный». По мере застройки микрорайона будет снижаться видовое многообразие чешуекрылых. Часто встречающимися будут виды семейств *Nymphalidae*, *Lycaenidae*, *Geometridae* и *Pieridae*, так как гусеницы видов этих семейств имеют достаточно широкий спектр кормовых растений.

УДК 595.44

Н.А. ЧЕБОТАРЁВА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

ОСОБЕННОСТИ ВИТАЦИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАУКОВ (*ARANEI*) В РАЗЛИЧНЫХ БИОЦЕНОЗАХ БЕЛАРУСИ

Материалом для работы послужили коллекции пауков, собранные автором в различных биоценозах Беларуси. Обработано более 34 тысяч экземпляров пауков. Большинство известных для Беларуси видов пауков строят паутинные тенета. Сети могут быть различной формы и, обычно, хорошо заметны. Используя этот признак обитания, пауков собирали из доступных мест кроны деревьев основного яруса лесов, подроста, подлеска, травостоя, напочвенного покрова. Особое внимание уделяли стволам деревьев, так как на них обитает ряд видов пауков и строят убежища тенетные виды. Пауки, собранные с древесно-кустарниковых пород на открытых местообитаниях (луга, окраины леса), условно названы «обитатели травостоя».

В коллекции достоверно определены 291 вид пауков. Среди определенных видов можно выделить массовые, часто встречающиеся или обычные, малочисленные и редкие.

У пауков прямое развитие. Нимфальные стадии отличаются от половозрелых размерами и недоразвитием половых придатков особей обоих полов. Это затрудняет или (чаще) делает невозможным довидовое определение пауков, поэтому около 1/3 экземпляров нашей коллекции определены до рода, а мелкие пауки сем. *Micryphantidae* – только до семейства.

На основе анализа собранного материала оказалось, что пауки избирательно относятся к месту поселения. Ряд видов встречается достаточно широко, некоторые отмечены только в хвойных или лиственных лесах. Выявлены виды пауков с избирательным отношением к месту жизни. Мы выделяем 8 типов витаций:

I – кроны и межкрановое пространство (для сетестроителей) различных пород деревьев и кустарников в различных типах леса, опушек леса;

II – растения рода *Rubus*, кустарнички, травостой в различных типах леса;

III – напочвенный покров и прикомлевые участки;

IV – травостой лугов различных типов;

V – древесно-кустарниковые породы с крупной листовой пластинкой;

УІ – хвойные породы;

УІІ – стволы и крупные ветви берез;

УІІІ – стволы сосен.

Большинство из 291 вида пауков занимает витации I и II (183 или 62,9%), 95 видов (32,7%) встречены в витациях III и IV. Семь видов – обитатели лиственных пород (витация V) – это виды рода *Clubiona*. По три вида пауков встречены только на стволах возрастных берез (витация УІІ) и сосен (витация УІІІ): *Araneus ixobolus*, *Araneus umbraticus*, *Drapetisca socialis*, *Philodromus fuscomarginatus*. *Drapetisca socialis* встречается многочисленными группами на стволах берез, *Philodromus fuscomarginatus* – только на стволах возрастных сосен. Пауки рода *Dictyna* встречались только на верхушках побегов хвойных пород (витация УІ), видов *Diaea dorsata* и *Araneus cucurbitinus* – только на зеленых листьях и хвое древесных и кустарниковых пород.

УДК 576.895.1:599.32:599.33:626.862 (476)

В.В. ШИМАЛОВ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: shimalov@brsu.brest.by

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМОЯДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ГРЫЗУНОВ И ИХ ГЕЛЬМИНТОВ БЕРЕГОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

Мелиоративные каналы являются неотъемлемой частью ландшафтов Белорусского Полесья. Они интенсивно посещаются и заселяются животными, благодаря которым происходит формирование специфического комплекса паразитических организмов, включая гельминтов. Научный и практический интерес представляет изучение видового состава и динамики численности мелких насекомоядных млекопитающих и грызунов, населяющих берега каналов, и их гельминтов, среди которых могут быть потенциально опасные паразиты человека и домашних животных.

Наши исследования проводились в Брестском, Жабинковском и Малоритском районах (западная часть Белорусского Полесья). Осуществлено 2 периода наблюдений: 1996–1999 гг. и 2005–2010 гг. Зверьки отлавливались давилками «Геро», выставленными в линию по 25 штук через 1,5–2 м в течении 4 суток вдоль берега канала в смешанных лесах, на пахотных землях, выгонах (пастбищах) и у дорог. Отработано за 1-й период 10500 ловушко-суток (л-с), за 2-й – 5000. За 1-й период добыто 276 экз. насеко-

моядных млекопитающих и 1293 грызунов, за 2-й – соответственно 189 и 934 (таблица 1). Насекомоядные относились к 4 видам, грызуны – к 13.

Животных исследовали методом полных гельминтологических вскрытий и компрессирования тканей и органов. При статистической обработке материала применяли общепринятые в паразитологии показатели: индекс встречаемости (ИВ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс доминирования (ИД), индекс обилия (ИО) и показатель прокормления (ПП).

Таблица 1 – Видовой состав и численность мелких насекомоядных млекопитающих и грызунов на берегах каналов в западной части Белорусского Полесья

Вид животного	1996-1999 гг.		2005-2010 гг.	
	Количество:		Количество:	
	пойманных (экз.)	на 100 л-с	пойманных (экз.)	на 100 л-с
Насекомоядные млекопитающие				
<i>Crocidura leucodon</i> – белозубка белобрюхая	1	0,01	7	0,14
<i>Neomys fodiens</i> – кутора обыкновенная	8	0,08	9	0,18
<i>Sorex araneus</i> – бурозубка обыкновенная	233	2,22	151	3,02
<i>S. minutus</i> – бурозубка малая	34	0,32	22	0,44
Грызуны				
<i>Arvicola terrestris</i> – крыса водяная	2	0,02	–	–
<i>Clethrionomys glareolus</i> – полевка рыжая	149	1,42	187	3,74
<i>Microtus agrestis</i> – полевка темная	1	0,01	5	0,10
<i>M. arvalis</i> – полевка обыкновенная	510	4,86	246	4,92
<i>M. oeconomus</i> – полевка-экономка	28	0,27	17	0,34
<i>Apodemus agrarius</i> – мышь полевая	323	3,08	294	5,88
<i>A. flavicollis</i> – мышь желтогорлая	154	1,47	142	2,84
<i>A. sylvaticus</i> – мышь лесная	102	0,97	30	0,60
<i>Micromys minutus</i> – мышь-малютка	16	0,15	–	–
<i>Mus musculus</i> – мышь домовая	–	–	9	0,18
<i>Rattus norvegicus</i> – крыса серая	7	0,07	1	0,02
<i>Muscardinus avellanarius</i> – соня орешниковая	1	0,01	–	–
<i>Sicista betulina</i> – мышовка лесная	–	–	3	0,06

Численность насекомоядных млекопитающих составила 2,6 и 3,8 особей, а грызунов – 12,3 и 18,7 особей на 100 л-с соответственно в 1-й и 2-й периоды наблюдений. Среди первых доминировала во все периоды бурозубка обыкновенная, а среди вторых – полевка обыкновенная и мышь полевая. На берегах каналов в смешанных лесах фоновыми видами оказались

бурозубка обыкновенная, полевка рыжая и мышь желтогорлая, на пахотных землях – полевка обыкновенная и мышь полевая, на выгонах и у дорог – полевка обыкновенная.

Общая зараженность насекомоядных млекопитающих гельминтами составила 91,0%, а грызунов – 61,0%. Среди первых в 1-й период было инвазировано 88,8%, во 2-й – 94,2%, а среди вторых – соответственно 64,7 и 56,0%. В 1-й период наблюдений чаще насекомоядные млекопитающие были заражены нематодами (68,5%), чем цестодами (64,9%) и трематодами (33,0%), а вот во 2-й период – чаще цестодами (85,7%), чем нематодами и трематодами (65,6% и 43,9% соответственно). В 1-й период у 70,6%, а во 2-й у 81,0% популяции насекомоядных млекопитающих обнаружено совместное паразитирование соответственно 2–8 и 2–12 видов гельминтов. Грызуны чаще заражены нематодами (50,7% и 42,6%) и одним видом гельминтов (41,4% и 37,3%).

Всего у насекомоядных млекопитающих найден 41 вид гельминтов (34 в 1-й период и 33 во 2-й), а у грызунов – 47 (42 и 38 соответственно).

В 1-й период наблюдений в заражении насекомоядных млекопитающих доминировала нематода *Eucoleus oesophagicola* (ИВ 53,6), а по численности гельминтов (показатели ИО, ПП) – цестода *Vigisolepis spinulosa* (4,6 и 12,0 соответственно). Зато во 2-й период доминирующее положение заняли цестоды *Monocercus arionis* (син.: *Molluscotaenia crassiscolex*) и *Neoskrjabinolepis singularis* (ИВ 46,6 и 45,0 соответственно), а по численности гельминтов – цестода *Ditestolepis diaphana* (ИО 7,8; ПП 29,5). Хозяевами этих видов гельминтов установлены бурозубки обыкновенная и малая, а для нематоды *E.oesophagicola* еще и кутора обыкновенная.

У грызунов во все периоды наблюдений доминировала почти по всем показателям зараженности нематода *Heligmosomoides polygyrus* (ИВ 16,7 и 16,2; ИИ 1-242 и 1-110; ИО 3,40 и 1,80; ПП 41,8 и 33,7 соответственно за 1-й и 2-й периоды). Хозяевами ее являются мыши полевая, желтогорлая, лесная и домовая. Хотя по численности гельминтов (показатели ИО, ПП) во 2-ом периоде наблюдений преобладали нематоды *Syphacia petruszewiczi* и *S.stroma* (ИО 4,26 и 2,32; ПП 79,7 и 43,4). Хозяин первого вида – полевка рыжая, а второго – мыши желтогорлая и лесная.

У насекомоядных млекопитающих обнаружен 1 вид гельминта, известного в мире как паразит человека – трематода *Alaria alata*. Две мезоцеркарии этого паразитического червя были найдены у одной бурозубки обыкновенной, пойманной на берегу мелиоративного канала в смешанном лесу в Малоритском районе во 2-м периоде наблюдений.

У грызунов найдено 10 видов гельминтов, известных в мире в качестве паразитов человека. Из них цестоды *Hymenolepis diminuta* (хозяева: полевки обыкновенная и рыжая, крыса серая, мыши полевая, желтогорлая

и лесная, мышь-малютка) и *Echinococcus multilocularis* larvae (хозяева: полевки обыкновенная и рыжая) регистрировались в разные годы у жителей Беларуси.

Трематода *A. alata*, а также нематода *Ascarops strongylina*, найденные у бурозубок обыкновенных, имеют ветеринарное значение, так как могут вызывать заболевания у домашних собак, кошек (первый вид) и свиней (оба вида). У грызунов выявлено 7 видов гельминтов, имеющих ветеринарное значение, инвазирующих на различной стадии развития домашних собак, кошек и свиней.

Расширение рекреационных зон к берегам каналов и использование их в качестве мест отдыха людей и выгула домашних животных может стать причиной заражения гельминтами, паразитирующими у мелких насекомыхоядных млекопитающих и грызунов.

СОДЕРЖАНИЕ

Бабкина Е.Г. ОАО «Савушкин продукт»: история, современное состояние.....	3
Абрамова И.В., Гайдук В.Е. Биоритмы пеночки-веснички (<i>Phylloscopus trochilus</i>) в юго-западной Беларуси.....	8
Абрамова И. В., Гайдук В.Е., Лойко Е.С. Динамика водно-болотных птиц биологического заказника республиканского значения «Званец».....	12
Абрамова И.В., Гайдук В.Е. Миграция славковых (<i>Sylvia, Sylviidae, Passeriformes</i>) в юго-западной Беларуси.....	15
Абрамова И.В., Гайдук В.Е. Сезонные и годовые биоритмы грача (<i>Corvus frugilegus</i>) в юго-западной Беларуси.....	18
Абрамова И.В., Самусь Т.А. Сезонное развитие березы бородавчатой <i>Betula Pendula</i> Roth в 2000–2010 гг. в Беловежской пуще.....	23
Бахарев В.А. Флуктуация ареалов или церканнуальные ритмы ?.....	26
Беляева А.В., Дорофеенко И.С., Анисович М.В., Афонин В.Ю. Цитофлуометрический анализ клеток костного мозга мышей в условиях весенней активации пролиферации и действия ресвератрола и кандесартана.....	28
Блоцкая Е.С., Гайдук В.Е. Ритмы динамики численности микромаммалий.....	31
Блоцкая Е.С. Ритмы размножения соневых юго-западной Беларуси....	35
Блоцкая Е.С., Гайдук В.Е. Сезонная и географическая изменчивость сроков зимней спячки соневых в юго-западной Беларуси и в пределах ареалов.....	38
Блоцкая Е.С. Суточные биоритмы микромаммалий.....	42
Бойко В.И., Рой Ю.Ф., Бойко Е.В. Сезонная активность камбия багульника болотного (<i>Ledum palustre</i> L.).....	45
Будкевич Р.О., Будкевич Е.В. Продукты загрязненные кадмием как фактор формирования десинхроноза.....	47
Волчек А.А. Анализ цикличности радиационного баланса Белорусского Полесья.....	50
Гаврилюк О.С. Биоритмы видов рода <i>Calycanthus</i> L. в условиях интродукции.....	53
Гайдук В.Е. История биоритмиологии, место в системе наук.....	56
Гайдук В.Е., Абрамова И.В., Ольгомец Р.Н. Сезонные и годовые изменения водно-болотных птиц рыбхоза и водохранилища «Селец».....	60
Гайдук В.Е. Сезонные ритмы репродукции популяций млекопитающих палеарктики.....	64

Головач М.В. Мониторинг суточных колебаний артериального пульса и систолического артериального давления у студентов БрГУ имени А.С. Пушкина.....	68
Головач М.В. Хрономониторинг физической работоспособности у студентов БрГУ имени А.С. Пушкина.....	70
Гричик В.В. Виды с полициклическим репродуктивным периодом в орнитофауне Беларуси.....	73
Грядунова О.И. Пространственно-временные изменения минимального стока рек Беларуси.....	75
Евдошенко С.И. Фенологические группы дендрофильных минеро-филлобионтов зеленых насаждений города Бреста.....	79
Ермохин М.В., Савельев В.В. Влияние экологических факторов на колебания годичного прироста деревьев.....	82
Жмурко В.В., Авксентьева О.А. Физиолого-биохимические аспекты фотопериодизма растений.....	84
Кабушева И.Н. Ритмы роста и развития представителей рода <i>Ficus</i> L. в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси.....	87
Кабушева И.Н. Феноритмы <i>Viburnum odoratissimum</i> ker gawler var. <i>awabuki</i> (k. koch) zabel ex rumpler в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси.....	90
Кароза С.Э. Влияние двух групп соединений стероидной природы на биоритмы ячменя.....	93
Кароза С.Э. Динамика гидробиологических характеристик активного ила очистных сооружений г. Бреста как индикатор его состояния.....	96
Кароза С.Э. Динамика численности яблонного цветоеда в различных типах садов Брестского района.....	99
Карпук В.К. Результаты гидрохимического мониторинга природных поверхностных вод в бассейне реки Ясельда.....	102
Катомина А.П. Ритмы внутривидового заложения вегетативных побегов в разных группах растений.....	104
Климец Е.П. Динамика возрастной структуры колорадского жука в Бугско-Полесском регионе.....	107
Климец Е.П., Мартысюк И.А. Динамика фенетической структуры колорадского жука в формирующихся частях ареала.....	109
Ключевская А.А. Суточная динамика численности планарий <i>Phagocata sibirica</i> in situ и определение времени ухода от света в условиях эксперимента.....	112
Ковалевич Н.Ф. Изучение скорости роста различных линий <i>Paramecium caudatum</i> при действии соединения из класса ES–силанатов.....	113
Козло П.Г. Актуальные проблемы содержания, изучения и сохранения зубра.....	115

Козорез А.И. Влияние снежного покрова на распределение оленых на территории Ружанской пушчи.....	118
Красовский К.К., Корженевич С.В. Анализ трансформации процессов рождаемости на территории Белорусского Полесья.....	120
Кулиева Х.Ф. Фотопериодические адаптации у некоторых чешуекрылых (<i>Lepidoptera</i>), имеющих летнюю диапаузу в Азербайджане.....	122
Лазарева С.М. Фенология сосен ботанического сада-института ПГТУ.....	125
Лукашук Н.А., Гайдук В.Е. Современное состояние научных исследований на территории ТБР «Западное Полесье».....	130
Мешечко Е.Н. Вклад А.Л. Чижевского в изучение периодических изменений в биосфере под влиянием Солнца.....	133
Мешечко Е.Н. Сезонная ритмика биогенных компонентов природы....	136
Мишта А.В. Изучение суточной активности нетопыря-пигмея (<i>Chiroptera, Vespertillionidae</i>) на территории национального природного парка Деснянско-Старогутский.....	139
Немчинов М.Ю. К фенологии прилёта и начала гнездования сорокопуга-жулана (<i>Lanius collurio</i> L., 1758) в Беларуси.....	142
Павлова С.Ф. Некоторые аспекты биологии волка (<i>Canis lupus</i> L.).....	144
Панько С.В., Журбенко Г.А., Карпицкий А.С., Боуфалик Р.И., Шестюк А.М., Севастьянов А.Н. Значение суточного рН мониторинга в диагностике рефлюксной патологии желудочно-кишечного тракта.....	147
Рой Ю.Ф., Бойко В.И., Санелина Е.А. Влияние условий освещения на процесс формирования однолетнего стебля лещины обыкновенной..	150
Саварин А.А. К вопросу о синантропизации бурозубки обыкновенной.	153
Самусь Т.А. Сезонное развитие дуба черешчатого ранней фазы <i>Quercus robur</i> в 2000–2010 гг. в Беловежской пушче.....	156
Тарасюк А.Н. Роль генотипа и среды в определении продолжительности жизни у дроздофила.....	159
Хрынова А.Н., Хрынова Т.Р. Фенология представителей рода <i>Primula</i> L. в условиях Ботанического сада ННГУ.....	162
Цепова Е.А., Луппова Н.Е. Влияние светового режима на суточный ритм размножения гребневика <i>Mnemiopsis leidy</i>	165
Чеботарёва Н.А., Павлова С.Ф. Видовое многообразие чешуекрылых (<i>Lepidoptera</i>) урбацинозов г. Бреста и окрестностей.....	168
Чеботарёва Н.А. Особенности витациального распределения пауков (<i>Aranei</i>) в различных биоценозах Беларуси.....	170
Шималов В.В. Видовой состав и динамика численности насекомоядных млекопитающих, грызунов и их гельминтов берегов мелиоративных каналов в Белорусском Полесье.....	171

Научное издание

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции

Редактор *В.Е. Гайдук*
Компьютерный набор *Т.Н. Василюк*

Подписано в печать
Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. П.л. .Уч-изд.л. .
Тираж 70 экз. Зак.

Издатель учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»
ЛИ № 02330/277 от 3008.04.2009 г.
224016, г. Брест, ул. Мицкевича, 28