

баланс зеленой территории как один из основных показателей городских объектов зеленого строительства (Рис. 1).

Наиболее ослабленная растительность по расчету индекса жизненного состояния (73%) обнаружена на улице Космонавтов.

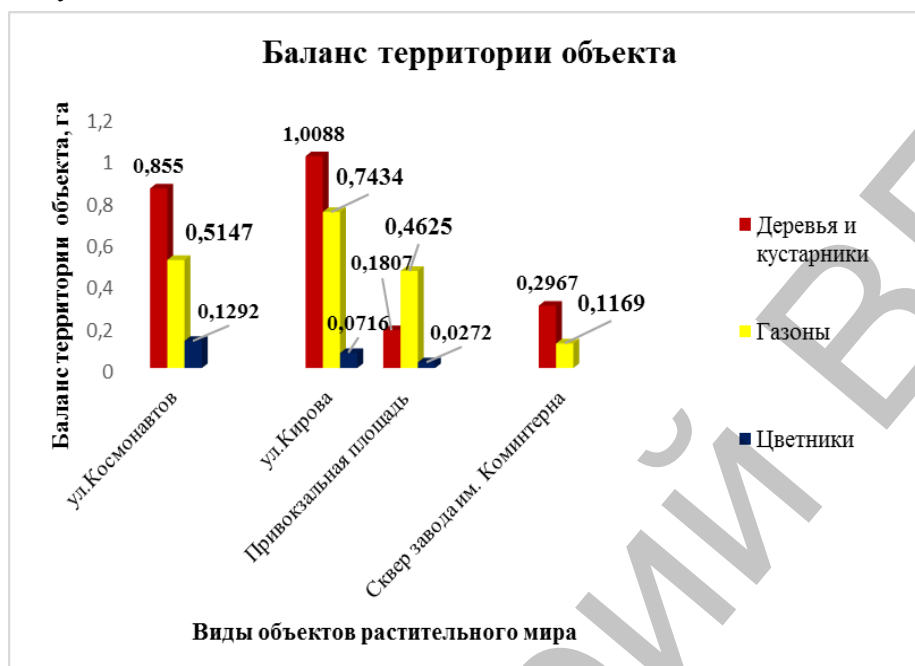


Рисунок 1 – Баланс исследуемой территории на участках с разной антропогенной нагрузкой

Большая часть придорожной растительности на улице Кирова (86%) и Привокзальной площади (88%) является «здоровой с признаками ослабления». Растительность территории сквера завода им. Коминтерна на 95% относится к категории «здоровые».

Заключение. Важным аспектом при мониторинге состояния городской растительности и оценке влияния на нее антропогенной нагрузки является инвентаризация зеленых насаждений, на основе которой возможно составление статистической отчетности для обоснования восстановления или реконструкции ландшафтно-архитектурных городских объектов. Видовой состав древесных растений на исследуемых участках незначителен и не превышает 20 видов. Значительную долю (в среднем до 70%) составляют старые и средневозрастные породы. Более 50% древостоя повреждено. Липа мелколистная, каштан конский и яблоня домашняя, составляющие значительный процент от общего числа пород, являются недостаточно устойчивыми к поллютантам. Малочисленны хвойные, пылезащитные и шумозащитные породы, газостойкие кустарники.

1. Экология города: учеб. пособие / Н.Ф. Глазовский [и др.]; под общ. ред. Н.Ф. Глазовского. – М.: Научный мир, 2004. – 624 с.
2. Пугачевский, А.В. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС Республики Беларусь / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси; под ред. А.В. Пугачевского. – Минск: Право и экономика, 2011. – 165 с.

ТИПЫ НАРУШЕНИЙ ТРАНСПОРТА ЛИПИДОВ В ГЕМОЛИМФЕ ЛЕГОЧНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ

*Е.И. Кацнельсон, М.В. Демидаш, М.А. Смолякова, А.А. Чиркин
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова
Витебск, Гимназия № 2 г. Витебска*

Метаболический синдром (МС) является одной из ведущих причин случаев внезапной смерти в состоянии видимого здоровья, а также до 70% заболеваемости и смертности населения. Распространенность МС составляет 25–35% населения. В возрасте старше 60 лет доля лиц с МС со-

ставляет 42–43,5%. Распространенность МС среди мужчин – 24%, среди женщин – 23,4%. Поэтому исследования, связанные с изучением причин и, прежде всего молекулярных механизмов развития МС, являются актуальными. Расшифровка биохимических механизмов развития и выявления МС рассматривается скорее как биологическая проблема, поскольку возникновение компонентов этого синдрома тесно сопряжено с общими негативными явлениями урбанизации общества. [1, 2]. Моделирование МС и разработка принципов метаболической коррекции этого состояния реализуется на различных видах млекопитающих, что по этическим и экономическим соображениям вызывает критику.

Целью настоящей работы является обоснование использования легочных пресноводных моллюсков в моделировании нарушений обмена веществ, типичных для развития метаболического синдрома. Ранее с помощью введения стрептозотоцина моллюскам было зарегистрировано повышение уровня глюкозы в их гемолимфе [3].

Материал и методы. Опыты поставлены на 144 легочных пресноводных моллюсках, разделенных на две группы: 72 особи *Lymnaea stagnalis* (прудовик) и 72 особи *Planorbarius corneus* (роговая катушка). Моллюски собирались в летне-осеннем периоде, поскольку в это время стабилизируются морфометрические и биохимические параметры животных. Моллюски были собраны в принятом за стандарт озере Селявское, а также 4-х водоемах Витебской области (р. Витьба, оз. Афанасьевское, оз. Дубровское, оз. Будовесь) и 3-х водоемах Гомельской области (оз. Любенское, р. Припять, р. Друть). В гемолимфе моллюсков определяли содержание общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ), глюкозы с помощью наборов реагентов НТПК «Анализ Х» (Республика Беларусь). Масса моллюсков оценивалась гравиметрическим методом. Все полученные цифровые материалы вводились в электронные таблицы и обрабатывались методом параметрической вариационной статистики по Стьюденту с определением средней величины M , ошибки средней – m , а также значений t и P . Достоверными считались различия при значениях t больше 2,1 и значениях P меньше 0,05.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты представлены в таблице. Водоемы размещены в соответствии с критерием экологического состояния, разработанного на кафедре химии ВГУ имени П.М. Машерова.

Таблица – Содержание биохимических компонентов липидтранспортной системы и глюкозы гемолимфы, а также масса тела моллюсков в зависимости от места обитания

Район сбора моллюсков	Показатель				
	ОХС (ммоль/л)	ХС ЛПВП (ммоль/л)	ТГ (ммоль/л)	Глюкоза (ммоль/л)	Масса (г)
<i>Lymnaea stagnalis</i>					
оз. Селявское	0,57±0,007	0,13±0,009	0,23±0,008	0,96±0,076	8,22±0,14
оз. Будовесь	0,49±0,011 ¹	0,06±0,009 ¹	0,35±0,008 ¹	0,80±0,034	8,47±0,25
оз. Афанасьевское	0,50±0,018 ¹	0,09±0,008 ¹	0,40±0,006 ¹	0,51±0,042 ¹	8,41±0,10
оз. Дубровское	0,56±0,015	0,07±0,008 ¹	0,35±0,008 ¹	0,55±0,047 ¹	10,02±0,34 ¹
оз. Любенское	0,41±0,02 ¹	0,07±0,011 ¹	0,29±0,01 ¹	0,87±0,054	8,52±0,15
река Друть	0,55±0,01	0,08±0,021 ¹	0,36±0,01 ¹	0,78±0,041 ¹	9,05±0,11 ¹
река Припять	0,48±0,01 ¹	0,08±0,014 ¹	0,34±0,02 ¹	0,88±0,031	8,76±0,13 ¹
река Витьба	0,42±0,020 ¹	0,06±0,013 ¹	0,30±0,008 ¹	0,60±0,035 ¹	8,49±0,11
<i>Planorbarius corneus</i>					
оз. Селявское	0,48±0,008	0,16±0,005	0,20±0,011	0,87±0,062	6,82±0,19
оз. Будовесь	0,33±0,011 ¹	0,07±0,006 ¹	0,23±0,011	1,54±0,086 ¹	7,68±0,25 ¹
оз. Афанасьевское	0,28±0,012 ¹	0,06±0,003 ¹	0,32±0,006 ¹	0,96±0,045	5,48±0,15 ¹
оз. Дубровское	0,37±0,014 ¹	0,07±0,007 ¹	0,23±0,01	0,85±0,088	7,85±0,19 ¹
оз. Любенское	0,31±0,02 ¹	0,14±0,01	0,23±0,02	1,02±0,051	5,28±0,23 ¹
река Друть	0,37±0,02 ¹	0,11±0,004 ¹	0,31±0,03 ¹	0,94±0,036	8,01±0,19 ¹
река Припять	0,34±0,01 ¹	0,10±0,003 ¹	0,24±0,01	1,92±0,069 ¹	6,19±0,16
река Витьба	0,32±0,022 ¹	0,12±0,006 ¹	0,19±0,008	1,21±0,022 ¹	6,49±0,12

Примечание: ¹ – $P < 0,05$ при сравнении с показателями моллюсков, отловленных в оз. Селявское

Известны основные критерии метаболического синдрома: избыточная масса тела, гипергликемия, уменьшение уровня ХС ЛПВП, повышение содержания триглицеридов и артериальная гипертензия. В результате анализа данных, приведенных в таблице 1, найдены различные варианты изменений показателей транспорта липидов, уровня глюкозы и массы тела.

Варианты изменений, выявленные у прудовиков (*Lymnaea stagnalis*):

1. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП и повышение уровня ТГ при нормальных значениях глюкозы и массы тела (оз. Будовесь и оз. Любенское).
2. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП, глюкозы и повышение ТГ при нормальной массе тела (оз. Афанасьевское, река Витьба).
3. Снижение содержания ХС ЛПВП, глюкозы, повышение содержания ТГ и массы тела при нормальном уровне ОХС (оз. Дубровское, река Друть).
4. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП при повышенном содержании ТГ и массы тела.

Таким образом, однотипной метаболической реакцией прудовиков, обитающих в разных водоемах, является снижение уровня ХС ЛПВП и повышение содержания ТГ – важных критериев метаболического синдрома у человека.

Варианты изменений, выявленные у катушек (*Planorbarius corneus*):

1. Снижение содержания ОХС и массы тела (оз. Любенское).
2. Снижение содержания ОХС и ХС ЛПВП (оз. Дубровское).
3. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП и повышение уровня глюкозы при нормальных уровнях ТГ и массы тела (река Витьба и река Припять).
4. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП, повышение содержания глюкозы и массы тела при нормальном содержании ТГ (оз. Будовесь).
5. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП и повышение ТГ и массы тела при нормальном уровне глюкозы (оз. Афанасьевское).
6. Снижение содержания ОХС, ХС ЛПВП, повышение уровня ТГ и массы тела при нормальном уровне глюкозы (река Друть).

Заключение. Полученные результаты позволяют рекомендовать использование легочных пресноводных моллюсков для моделирования метаболического синдрома и доклинического испытания препаратов, корригирующих развитие метаболического синдрома.

1. Перова, Н.В. Метаболический синдром: патогенетические взаимосвязи и направления коррекции / Н.В. Перова, В.А. Метельская, Р.Г. Оганов // Кардиология. - 2001. - № 3. - С. 4-9.
2. Чазова И.Е., Мычка В.Б. Метаболический синдром. – М.: Медиа Медика, 2004. – 168 с.
3. Чиркин, А.А. Моделирование биохимических признаков сахарного диабета у легочных пресноводных моллюсков / А.А. Чиркин [и др.] // Новости медико-биологических наук, 2016. – том. 14, №3. – С. 28-32.

ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ КОНСОРТИВНЫХ СВЯЗЕЙ

П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Микоризные корневые окончания претерпевают устойчивые пути своего динамического развития, связанные с изменениями анатомического строения. Данный вопрос может быть рассмотрен через «функциональное динамическое равновесие», которое имеет важное значение в природе.

Цель исследования – принципы динамического и устойчивого развития консортивных связей в природе на примере микоризных корневых окончаний ели обыкновенной.

Материал и методы. Материалом исследования являлись микоризные корневые окончания Ели обыкновенной *Picea abies* (L.) Karst. (семейство Pinaceae Lindl.). Методы исследования: сравнительное изучение неокрашенных поперечных срезов микоризных окончаний с использованием замораживающего микротом Leica CM 1860 и микроскопа с сопутствующим программным обеспечением Leica DM 2500 в научно-исследовательской лаборатории.

Результаты и их обсуждение. На примере микоризы хвойных прослеживаются принципы динамического и устойчивого путей эволюционного развития консортивных связей в при-