

• по каротиноидам: выше в 9,2 раза, чем у 20%-ного; в 5,9 раз, чем у 30%-ного; в 5 раз, чем у 40%-ного; в 4,8 раз, чем у 50%-ного; в 2,4 раза, чем у 60%-ного.

Кроме того, этанол в данной концентрации обладает максимальным бактерицидным действием, что будет являться дополнением к заживляющему и противовоспалительному действию лосьона. Это расширит сферу применения данного косметического продукта и позволит использовать его при различных дерматологических воспалительных процессах: акне, розацеа, фурункулах.

Заключение. В ходе проведенных исследований доказано, что для изготовления вытяжки из листьев одуванчика лекарственного оптимальным является 70%-ый этанол. Поэтому при создании косметического лосьона, содержащего в своем составе вытяжку из листьев одуванчика лекарственного, наиболее рационально пользоваться именно этим экстрагентом.

1. Шендерова, Е.С. Обоснование выбора экстрагента для количественного определения пигментов в листьях одуванчика лекарственного / Е.С. Шендерова // XII Машеровские чтения: Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 19 октября 2018 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – С. 70–72.
2. Самуйлова, Л.В. Косметическая химия: учеб.издание /Л.В. Самуйлова, Т.В. Пучкова. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 336с.
3. Шендерова, Е.С. Количественное определение пигментов в листьях одуванчика лекарственного в зависимости от условий произрастания / Е.С. Шендерова // Молодежь и медицинская наука: материалы V Межвузовской науч.-практ. конф. Молодых ученых с междунар. участием.– Тверь: Ред.-изд. Центр Твер. гос. мед. унив., 2018. – С. 496-499.
4. Толкачева, Т.А. Защитные реакции растительных объектов при стрессе и методы их оценки / Толкачева Т.А., Морозова И.М., Ляхович Г.В. // Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Высш. шк., 2013. – 438-469с.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ КОМПЛЕКСОВ НАСЕКОМЫХ (INSECTA: AUCHENORRYNCHA, HETEROPTERA, COLEOPTERA) АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

*В.В. Яновская
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Верховые болота интенсивно используются в последние годы, что привело к уменьшению доли ненарушенных болот. Благоприятное воздействие верховых болот на экологические процессы в ходе сильной деградации в последние 50-60 лет снизилось. В естественном состоянии сохранилось всего лишь 29,2% общей площади. В Витебской области сосредоточено 24,2% от общего количества верховых болот [1]. Изучение биоразнообразия верховых болот стало научно популярным, в том числе и биоразнообразие насекомых. К этому времени не оценивались изменения в антропогеннонарушенных энтомокомплексах, в то время как особенности гидрологии и геохимических свойств, трансформации растительности верховых болот являются изученными [1].

Целью данной работы стала оценка дифференциации комплексов насекомых трансформированных верховых болот на примере групп насекомых из отрядов насекомых, богатых таксономически и экологически неоднородных (Auchenorrhyncha, Heteroptera, Coleoptera). Это позволило показать изменения в структуре видов и их расположение вдоль векторов среды обитания.

Материал и методы. Сбор материала проводился в течение 7 лет (2007-2013 г.г.) на 6 верховых болотах северной части Беларуси, разной степени нарушенности в результате трансформации (частично выработанные, выработанные и с нарушенным режимом обводненности). Это болота «Городнянский мох», «Дымовщина», «Чернецкий мох», «Глоданский мох», «Жадо», «Болото Мох». Основной метод сбора – кошение энтомологическим сачком. Для количественного учета использовались пробы по 50 взмахов в 5-кратной повторности, еженедельно с конца апреля по начало октября.

Дифференциация в энтомокомплексах выявлялась с помощью факторного анализа: канонический анализ соответствий (ССА) [2, 3].

Результаты и их обсуждение. По каноническому анализу соответствий были оценены две первые оси: Axis 1 и Axis 2, являющиеся проекциями плоскостей большего многообразия видов, которые вносят меньшее искажение во взаимном расположении видов и их мест обита-

ний (таблица 1). Первая каноническая ось составляет наибольшую долю дисперсии (23,72%), доля второй – 8,3%, доля остальных осей значительно меньше.

Таблица 1 – Канонические оси расположения насекомых по биотопам

Показатели	Канонические оси				
	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5
Собственное значение	0,268	0,093	0,032	0,017	0,011
Дисперсия, %	23,723	8,308	2,873	1,442	1,086
Накопленная дисперсия, %	23,723	32,032	34,904	36,346	37,431
Корреляция видов и среды	0,989	0,87	0,938	0,656	0,642

На диаграмме канонического анализа точки, которые соответствуют энтомокомплексам-обитателей разных частей болот с соответствующими им сообществами растительности сгруппированы в соответствии с видовым составом и обилием насекомых, которые для них характерны. Близость в отношении структурных особенностей представленных комплексов насекомых соответствует относительному расстоянию между точками в многомерном пространстве (рисунок 1).

Выделяются несколько групп, которые имеют близкие координаты в ординационном пространстве. Первая группа представлена комплексами насекомых в сообществах с преобладанием в проективном покрытии *Eriophorum vaginatum* (сюда относятся тростниково-сфагновая, пушицево-сфагновая и пушицево-сфагновая ассоциации на нарушенном болоте). В тоже время к комплексу насекомых ненарушенного болота близок комплекс, который выявлен в ассоциации тростниково-сфагновой. Это вызвано преобладанием в травянистом ярусе *Eriophorum vaginatum* в обоих случаях. При этом комплекс насекомых, отмеченный в ассоциации пушицево-сфагновой трансформированного болота имеет наименьшую степень сходства с ненарушенным. Это определяется преобладанием *Eriophorum polystachion* на трансформированном участке болота.

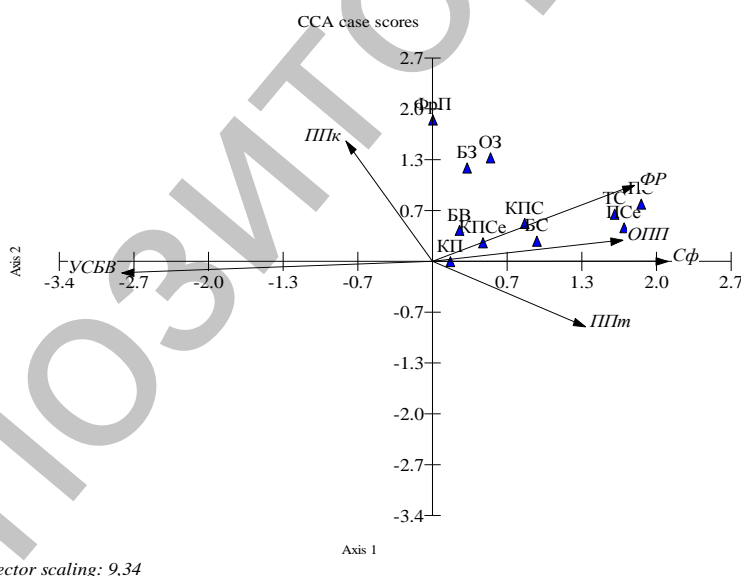


Рисунок 1. – Диаграмма ординации ССА-взаимосвязи факторов среды и энтомокомплексов (Insecta: Auchenorrhyncha, Heteroptera, Coleoptera) сообществ растений различной степени трансформации

Примечание: УСБВ – уровень стояния болотных вод; ОПП – общее проективное покрытие; ППт – проективное покрытие трав; ФР – флористическое богатство; СФ – сфагновый покров; ОЗ-осоково-злаковая ассоциация; ФрП – фрезерное поле; КП – кустарничково-пушицевая ассоциация; ТС – травянисто-сфагновая ассоциация; ПС – пушицево-сфагновая ассоциация; КПС – кустарничково-пушицево-сфагновая ассоциация; БВ – березняк вересковый; БЗ – березняк злаковый; БС – березняк сфагновый; ПСе – пушицево-сфагновая ассоциация на естественном болоте; КПСе – кустарничково-пушицево-сфагновая ассоциация на естественном болоте

Насекомые, отмеченные на участках болот с преобладанием в проективном покрытии кустарничков порядка Ericales составляют вторую группу. Четыре ассоциации расположились в пространстве ординат вокруг точки, соответствующей комплексу насекомых трансформированной кустарничково-пушицево-сфагновой ассоциации. Данные ассоциации отличаются соотношением кустарничков разных видов и разной степенью развития мохового покрова.

Третью группу составляют сообщества насекомых болот очень сильной степени трансформации (березняк злаковый и осоково-злаковый фитоценоз по берегу затопленного торфяного карьера). Они расположились в координатном пространстве выше и левее. Обособлено оказались расположены комплексы насекомых фрезерных полей, которые соответствуют сильной степени трансформации.

Заключение. Установленная дифференциация комплексов насекомых верховых болот, подверженных антропогенной трансформации позволила распределить их в соответствии со степенью нарушенности мест обитаний (слабой, средней, сильной и очень сильной степени). Это характеризует насекомых как высоко чувствительные организмы, которые пригодны для экологического мониторинга и биоиндикации.

1. Кухарчик, Т.И. Верховые болота Беларуси / Т.И. Кухарчик. – Минск: Навука і тэхніка, 1993. – 136 с.
2. Джонгман, Р.Г.Г. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов / Р.Г.Г. Джонгман, С.Дж.Ф. тер Браак, О.Ф.Р. ван Тонгерен. – М.: РАСХН, 1999. – 306 с.
3. Лебедева, Н.В. Биоразнообразие и методы его оценки / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Кривоуццкий. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 93 с.