

УДК 001.895 (470.345):5
ББК Б
Н34

Оргкомитет конференции

Нечаев В. А. (председатель), Макушкин В. М. (зам. председателя), Черкасов В. Д. (зам. председателя), Юрченко В. А. (зам. председателя), Арсентьев Н. М., Грачев С. В., Гурьянов А. М., Гуськова Н. Д., Кожинов А. М., Кузнецов П. П., Куршева Г. А., Маресьев В. В., Мосин М. В., Ревин В. В., Сенин П. В., Сухарев В. И., Толстых В. А.

Редакционная коллегия

Нечаев В. А. (отв. редактор), Скотников О. И. (отв. секретарь), Кечемайкин В. Н., Кузнецов П. П., Соколов О. А., Черкасов В. Д.

Книга издана при поддержке
Правительства Республики Мордовия

Н34 III респ. науч.-практ. конф. «Роль науки и инноваций в развитии хозяйственного комплекса региона: В 3 ч. Ч. 2. Естеств. науки. Саранск, 25 – 26 дек. 2003 г. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 316 с.
ISBN 5–7103–0986–9

Приведены материалы научно-практической конференции по проблемам научного развития и инновационной деятельности в экономике, сельском хозяйстве, промышленности Республики Мордовия.
Для научных и практических работников.

УДК 001.895 (470.345):5
ББК Б

ISBN 5–7103–0986–9

© Коллектив авторов, 2004

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ
БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 631.86: 631.4: 633

ВЕРМИКУЛЬТУРА И БИОГУМУС В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

А.Б. Ручин, В.В. Ревин
Мордовский госуниверситет

Одной из проблем сельского хозяйства является утилизация отходов с животноводческих и птицеводческих ферм. Для этой цели в хозяйствах используются специализированные площадки для компостирования, представляющие собой бетонированные ямы с наклонными стенками. Именно в них свозится навоз с животноводческих комплексов, в котором затем под действием бактерий происходят процессы аммонификации. Такой способ утилизации (компостирование) требует довольно значительного времени. Кроме того, при компостировании в навозе в значительном количестве остается патогенная микрофлора, семена сорняков, которые в дальнейшем попадают на сельхозугодья.

Решение проблем, связанных с биологической утилизацией локально накопленных органических отходов и оптимизацией деятельности агробиоценозов, требует новых подходов, основанных на исследовании механизмов функционирования экосистем. Известно, что процессы трансформации органического вещества почв неразрывно связаны с деятельностью всех педобионтов. Особая роль в этих процессах принадлежит организмам-гумификаторам органического вещества. Один из путей повышения плодородия почв связывают с применением вермикультивирования, главный продукт которой – биогумус – обладает рядом агрономически ценных свойств. Вермикультивирование – это биологический способ утилизации органических отходов различного происхождения с помощью сообщества педобионтов, в которых функционально доминируют навозные черви *Eisenia foetida*.

В хозяйствах по вермикомпостированию чаще всего применяется одна линия навозного червя, так называемый красный калифорнийский червь. Он занимает особое место среди дождевых червей по ряду особенностей. Этот гибрид имеет сравнительно небольшую длину – 6-10 см, в естественных условиях дает еженедельно 1-2 кокона. Если другие виды дождевых червей имеют в коконе 1-2 червя, то навозный – 6 в среднем, а максимум – до 15. Если дождевые черви достигают половой зрелости в год с небольшим, то навозный – в 4 месяца. Один червь дает потомство 200-400 особей в год. Таким образом, коэффициент его размножения несопоставим с другими видами дождевых червей.

Вермиккультура – это новое направление сельскохозяйственной науки, появлению и развитию которой способствовали неблагоприятные изменения в экологии почв, вызванные деятельностью человека. Технология вермикомпостирования основана на способности червей поглощать в про-

цессе своей жизнедеятельности растительные остатки и почву, которые в организме червей измельчаются, химически трансформируются, обогащаются некоторыми питательными элементами, ферментами и микроорганизмами. Создание в животноводстве крупных комплексов по производству мяса породило проблему утилизации навоза, особенно жидкого, являющегося источником загрязнения окружающей среды. В то же время это настоящее богатство, из которого можно получить биогумус, отличающийся непревзойденным качеством и способным повысить плодородие почв. Первые хозяйства по культивированию червей на отходах были созданы в конце 40-х годов в США. Вермиккультура широко распространена в Западной Европе (Италия, Великобритания, Нидерланды, ФРГ), некоторых странах Восточной Европы (Венгрия, Чехословакия, Польша), в странах Азии (Япония, Филиппины, Тайвань), в Южной Америке и в Австралии. В нашей стране промышленным разведением червей с использованием органических отходов и производством на их основе биогумуса стали заниматься в 80-х годах. В настоящее время в России вопросами вермиккультуры занимаются более 50 производителей.

Ряд исследователей рассматривают вермиккультуру как звено, дополняющее традиционную схему компостирования без участия дождевых червей. Но в отличие от него метод вермикомпостирования обладает рядом преимуществ:

1. Заселенные червями отходы быстро перестают выделять неприятные запахи. Любой гниющий органический материал после заселения червями дезодорирует через 1-2 дня.
2. При вермикомпостировании происходит ускорение процесса разложения и минерализации органического вещества.
3. Уменьшается объем отходов.
4. Происходит более глубокое обеззараживание компоста.
5. Вермикомпост содержит значительно большее количество подвижных форм элементов питания растений.
6. При вермикультивировании снижается кислотность среды.
7. Коэффициент гумификации увеличивается в 1,5-2,5 раза.
8. Значительное уменьшение содержания валовых форм тяжелых металлов в сырье при его вермикомпостировании.

Сырьем для производства вермикомпоста могут служить любые органические отходы, поддающиеся разложению: коровий, конский, телячий, овечий или кроличий навоз, а также их смеси при условии обязательного их выдерживания (кроме кроличьего) в течение некоторого времени. Однако использовать данные виды навозов при выдержке их свыше 2-х лет запрещается, в виду отсутствия в них питательных веществ, что может привести к гибели червей. В качестве дополнительного сырья в технологии производства биогумуса используются: пшеничная, овсяная, ржаная, ячменная солома; опилки лиственных пород; торф; бытовой мусор; остатки корма сельскохозяйственных животных; чернозем или песок; лиственный опад и т.п.

В зависимости от климатических условий вермикомпостирование проводят различными способами. В районах с теплым, мягким климатом червей чаще всего разводят на площадках под открытым небом, с холодным – в помещениях, теплицах, пленочных туннелях и пр. При компостировании под открытым небом переработку отходов проводят в грядах, лотках, траншеях или канавах. Как правило, площадку выбирают вблизи источника органического сырья на повышенном участке, исключающем ее подтопление грунтовыми водами или атмосферными осадками.

В оптимальных условиях за сутки червь употребляет пищу, которая соответствует весу его тела. После переваривания выделяется 60% биогумуса. При переработке дождевыми червями тонны сухого навоза получается 600 кг сухого гумусного удобрения с содержанием от 25 до 40% гумуса, остальные 400 кг органических питательных веществ трансформируются в 100 кг полноценного белка в виде биомассы живых червей. Таким образом, коэффициент перевода 3:1, т.е. лучший из известных коэффициентов перевода питательных веществ в живую биомассу. Продолжительность процесса вермикомпостирования во многом зависит от темпа размножения червей, температуры содержания червей, плотности заселения, исходного сырья.

После переработки сырья образуется биогумус (или вермикомпост) – высокоэффективное, концентрированное удобрение с эффектом защиты растений от болезней, средство новообразования и регенерации почв, которое повышает урожайность сельскохозяйственных культур по сравнению с традиционными удобрениями в 2-2,5 раза. Он улучшает качество продукции, что выражается в снижении концентрации нитратов, повышении содержания аскорбиновой кислоты, сокращении сроков созревания, увеличении жизненного потенциала, энергетической ценности продуктов и сроков их хранения. Характерной особенностью биогумуса является высокое содержание (70-80%) хорошо гумифицированного материала, который обуславливает их исключительные физические свойства. Например, содержание водопрочных агрегатов в нем 70-95%, в том числе около 50% приходится на агрегаты размером 1-3 мм. Эти свойства биогумуса способствуют восстановлению истощенных почв. Кроме того, имея слабо щелочную реакцию, биогумус может существенно повысить буферность почвы.

Биогумус может регулировать содержание в почве питательных веществ. Как только образуется дефицит какого-либо вещества, микрофлора начинает его производить из органических остатков. В результате поддерживается соотношение питательных веществ на оптимальном уровне. Существует точка зрения, что стимуляция роста и развития растений, повышение урожайности и улучшение качества продукции объясняется не только химическим составом биогумуса, но и его высоким насыщением микроорганизмами, что обеспечивает непрерывное образование метаболитов, в частности таких стимуляторов, как ауксины, гибберелины, цитокинины, являющиеся продуктами вторичного метаболизма. При переработке исходного сырья методом вермиккультуры выявлено, что численность мик-

роорганизмов в искусственно созданных ценозах вермикомпостов увеличивается по сравнению с контролем. Повышается доля аэробных микроорганизмов. Биогумус содержит также довольно значительное количество микроскопических грибов, а низкий титр в биогумусе кишечной палочки позволяет использовать его в овощеводстве без предварительного обеззараживания почвы.

Биогумус в отличие от минеральных удобрений, по своему действию является динамическим живым материалом. Очень важным свойством биогумуса является его стимулирующее действие на семена и растения. Доказано, что в состав тела дождевых червей входит довольно большое количество стимулирующих веществ – стеролов и непосредственно витамина Д. Также немаловажным свойством биогумуса является способность связывать тяжелые металлы и радионуклиды в почве, противодействовать их выносу и усвоению растениями. При внесении биогумуса на серых лесных почвах повышается количество аммонификаторов. Содержание микроорганизмов, продуцирующих полисахариды, увеличивается в два раза. На дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве внесение биогумуса способствовало развитию целлюлозоразрушающих микроорганизмов и крахмалразрушающих актиномицетов в почве, стимулирующих её самоочищение. На дерново-подзолистой супесчанной почве применение биогумуса усиливало развитие нитрифицирующих бактерий, а также целлюлозоразрушающих, численность которых возрастала в 1,6–2 раза. С увеличением дозы биогумуса целлюлозолитическая активность почвы возрастала, разложение протекало в два раза быстрее.

Дозы внесения биогумуса различны. К примеру, на черноземных почвах необходимо вносить 4–10 т биогумуса на 1 га севооборотной площади. Внесение этого удобрения способствует окультуриванию почвы, которое сопровождается созданием биологически активного слоя почвы. Следует учесть, что свои особенности биогумус сохраняет годами, его эффективность чрезвычайно высока.

Проводимые на биологическом факультете Мордовского госуниверситета исследования доказывают возможность применения метода вермикюльтивирования для утилизации отходов с животноводческих ферм в условиях Республики Мордовия. На основании наших экспериментов были сделаны приблизительные расчеты эффективности вермикюльтуры: 100 червей за 3,5 месяца утилизируют 8 л (примерно 9 кг) навоза с выходом 140 г биомассы. Предположим, что мы имеем в производстве 100000 особей и 6 месяцев (с мая по октябрь). Получается, что за сезон эти черви могут "переработать" 13700 кг навоза с выходом 240 кг биомассы. При этом образуется около 8 т биогумуса. Все это позволяет утверждать о высокой рентабельности производства.

Биогумус решает проблемы, связанные с охраной окружающей среды, реанимацией почв, получением экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Таким образом, вермикюльтура и её продукт биогумус могут быть эффективным средством биологизации земледелия, оз-

доровления окружающей человека природы, получения чистой от вредных веществ продукции.

УДК 597

О СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ РЫБ В СВЯЗИ С ИНТЕНСИФИКАЦИЕЙ РЫБОВОДСТВА

В.С. Вечканов

Мордовский госуниверситет

Искусственное производство рыбы в ряде случаев достигло очень высокого уровня – до десятков тонн рыбопродукции за год в пересчете на 1 га водной площади. В основном рекордные показатели получены за счет заводских и садковых способов, т.е. условий, которые полностью или в основе позволяют задавать требуемые параметры режимов для выращиваемой рыбы. Однако на этом фоне рыбоводство на базе открытых прудов, особенно в напряженных и неустойчивых климатических условиях полосы России, остается экстенсивным. В мировой практике разнообразные интенсивные технологии, разработанные для промышленного, сукового, флоридового и морского рыбоводства используются очень слабо или не применяются вообще для прудового производства.

Стратегия увеличения валовой рыбопродукции в этом случае сводится в основном к увеличению количества зарыбляемых водоемов (озера, пруды разного типа и др.) и повышению "плотности посадки" рыб. Для реализации всех указанных вариантов требуется не только резкое увеличение количества рыбопосадочного материала (личинки, мальки, сеголетки, годовики), но и повышение его качества. Особенно это касается стартовых работ, т.е. производства личинок и мальков. Запускаемая для выращивания такая молодь зачастую находится в таком состоянии, при котором ее смертность в практически "диких" водоемах достигает 100% (как правило – не менее 70-80%). Неподорошенная (неокрепшая) молодь (особенно личинки) в этом отношении является по существу браком рыбопроизводства. Для производителя существенное дополнительное подращивание молоди связано с удорожанием производства (расход специальных искусственных кормов, включая культуры живых кормовых организмов), которые само по себе мало рентабельно.

На кафедре зоологии разработана технология подращивания личинок карпа на самых ранних стадиях их развития после рассасывания желточного мешка, т.е. при переходе на внешнее питание, с использованием естественного комплексного илового субстрата. Последний берется со дна чистых эвтрофных водоемов (пойменные старицы, пруды), помещается в лотки и экспонируется с целью развития комплекса кормовых организмов до запуска личинок в лоток. Развитие комплекса характеризовалось тем, что численность бактерий менялась в некоторой противофазе к амебам, инфузориям и коловраткам. Развитие бактериального комплекса происходило очень быстро, достигая 48-50 тыс./мл (в воде) уже на 5-е сутки. На 8-10 е

сутки показатель снижался после максимума (56 тыс) до 44 к 20-25 суткам. Количество жгутиковых возрастало от 0,18 тыс/мл до 0,4 на 10-е сутки, а затем несколько снижалось (до 36-0,37 тыс) к концу эксперимента. При этом динамика численности фито- и зоомастигии находилась во взаимных противофазах. Концентрация раковинных амёб (сменяющих друг друга по пикам диффлюгии – сутаифы – арцеллы) была максимальной (15 экз/мл) на 20-е сутки, а на 25-е упала до 11-13 экз/мл. численность инфузорий последовательно увеличивалась от 1 до 18 экз/мл к 20-м суткам. Соотношение показателей для трубочников, стилонихий и спиростом менялось взаимно противоположно. Концентрация коловраток в сумме достигла в течение последних 10-ти суток 12-13 экз/мл. Приведенные величины являются средними для средних слоев воды. Они были почти вдвое выше у субстрата и на нем.

В целом отмечено, что наиболее рациональное время экспозиции – 20 суток. При температуре 16-20°C развитие гидробиокомплекса идет быстрее, чем при 8-12°C. в последнем случае тот же результат будет достигнут при более длительной экспозиции субстрата.

Проведены контрольные эксперименты по подращиванию личинок карпа с использованием проэкспонированного естественного комплексно-го субстрата в двух вариантах: при температуре 18-20° С.

По 200±10 личинок на стадии рассасывания желточного мешка помещали в контрольный аквариум без субстрата и опытный аквариум с предварительно экспонированным субстратом (развитая кормовая и общебиологическая среда). Все условия (кроме кормовых) в контроле и опыте были идентичны. В качестве основного показателя роста личинок использована их абсолютная масса. Взвешивание личинок производилось на торсионных весах ежесуточно. С объемом разовой выработки 10±1 особь. Подращивание длилось в течение 7 суток. Полученные результаты приведены в таблице.

Весовой рост личинок карпа (средняя масса, n=10)

№	Т,С	Исх. масса, мг	Длительность подращивания, сутки						
			1	2	3	4	5	6	7
1	18	4,3	5,1	6,9	10,6	14,2	20,5	27,4	36,1
2	20	4,3	5,3	6,8	10,9	15,1	21,7	30,0	40,2
Конт- роль	18	4,3	5,1	6,3	7,1	9,9	13,4	20,2	26,7
	20	4,3	5,2	6,3	8,0	10,2	15,4	24,6	28,3

Было отмечено, что рост личинок имел место уже в первые сутки, причем при наличии субстрата (опыт) и в контроле (корм – мелкий (мукообразный) комплексный комбикорм) во всех вариантах он был практически одинаковым и незначительным. Через двое суток показатели роста

резко увеличились: наиболее в опытах – средний прирост относительно исходной массы – 60,1%; меньше в контроле – 46,6%. Наибольший прирост имел место на 3-и сутки: в опыте при температуре 18°C – 53,6% от предыдущей массы, при 20°C – 60,3%. В контроле соответственно – 12,7 и 26,8%. В последующем темпы относительного роста последовательно снижались во всех вариантах. Итоговые показатели сводились к тому, что масса личинки увеличилась в опыте при 18°C в 8,4 при 20°C был выше, чем при 18°C.

Просмотр пищеварительных трактов опытных личинок показал значительное содержание в них детритных фракций. Из кормовых организмов отмечались только неперевариваемые фрагменты раковинных амёб и коловраток. Визуальные наблюдения показали, что личинки в опытах концентрировались в основном около субстрата.

Важным показателем является величина (%) неизбежного отхода личинок. В конце опытов этот показатель был равен при 18°C 10,7%, при 20°C – 11,2%. В контроле отход личинок составлял соответственно 23,1 и 22,8%. Таким образом установлено, что весовой рост личинок карпа при наличии развитого естественного комплексного субстрата значительно опережает таковой в отсутствие такого субстрата. Достаточный положительный эффект подращивания достигается уже через трое суток – масса личинки увеличивается более, чем в 2 раз. Отход (смертность) личинок соответственно в 2 раза (10 –11%) ниже, чем при отсутствии субстрата (23%).

Для развития субстрата до необходимого уровня достаточное время его экспозиции 20-25 суток при температуре 16-20°C.

УДК 637.146

НОВЫЕ ВИДЫ БИФИДОСОДЕРЖАЩИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Васюков М.С.¹, Ревин В.В.¹, Васюкова Л.В.², Скворцов Н.И.³.
¹Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
²ОАО «Молочный комбинат «Саранский», ³ОАО «Надежда».

В последнее время на фоне ухудшающейся экологической ситуации и возрастании заболеваемости среди населения стоит вопрос о поиске новых видов пищевых продуктов, оказывающих лечебное и профилактическое действие на организм человека. Перспективным способом решения этой проблемы является обогащение традиционных продуктов представителями естественной микрофлоры кишечника человека.

Значительное место в рационе питания человека занимают молочные продукты. В последние годы в молочной промышленности намечилась тенденция обогащения молочных продуктов бифидобактериями. Бифидобактерии – облигатная и доминирующая часть микрофлоры взрослого здорового человека (более 70% от общего содержания кишечной микрофлоры) и детей, находящихся на грудном вскармливании (более 90% от обще-

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТОМОФАГОВ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

З.А.Тимралеев

Мордовский государственный университет

Агробиоценоз (агроценоз) – пример вторичного биоценоза. Он отличается тем, что в нем искусственно поддерживается доминирование какого-либо одного сельскохозяйственного растения. Сохраняется агроценоз только при постоянном и ежегодном возобновлении его человеком. Любой брошенный агроценоз быстро заселяется сорной растительностью, культурные же растения оказываются третьестепенным компонентом флоры, а потом исчезают.

Однако в течение весенне-летнего сезона на поле формируется сложный и хорошо сбалансированный комплекс насекомых, насчитывающий 495 видов (табл. 1). В этот комплекс входят фитофаги, повреждающие

Таблица 1. Таксономический состав энтомокомплексов зерновых культур и естественных биотопов

Группа насекомых	Число видов в естественных биотопах	%	В том числе на посевах зерновых культур	
			Число видов	%
Прямкрылые	33	3,6	22	4,5
Тли	22	2,4	7	1,4
Цикадовые	25	2,7	11	2,3
Полужесткокрылые	50	5,4	32	6,4
Бахромчатокрылые	24	2,6	14	2,9
Уховертки	2	0,2	2	0,4
Жесткокрылые	411	43,0	208	43,0
Чешуекрылые	28	3,1	13	2,7
Сетчатокрылые	10	1,1	6	1,2
Перелончатокрылые	188	20,6	103	20,8
Двукрылые	122	12,3	71	14,4
Всего	915	100	495	100

щие культурные растения, фитофаги, питающиеся на сорняках, и большое количество энтомофагов. Поэтому хорошо укоренившееся представление, что «агроценоз не обладает свойством регуляции» [1], уже нанесло и продолжает наносить существенный ущерб сельскому хозяйству. Вместо попыток повышения устойчивости агроценоза, обычно наблюдается наступление массового размножения вредителя, а затем применяются ядохимикаты. Такая защита растений тоже сохраняет урожай, но любое защитное мероприятие связано с расходами, которые зависят не только от стоимости препарата, включая его применение на поле, но должен отражать и ущерб, наносимый людям и окружающей среде. Кроме того, неоднократное при-

менение ядохимикатов ухудшает структуру почвы, что приводит к дальнейшему снижению урожайности.

Поэтому считается целесообразным применение химических средств только в том случае, если затраты на применение инсектицида будут не менее чем в три раза превышать прибавку урожая [2]. Такой уровень потерь достигается, если численность вредителя приближается к экономическому порогу вредоносности. Соотношение порога вредоносности и экономического порога вредоносности представлено на рис. 1. В настоящее время экономические пороги вредоносности определены для большинства

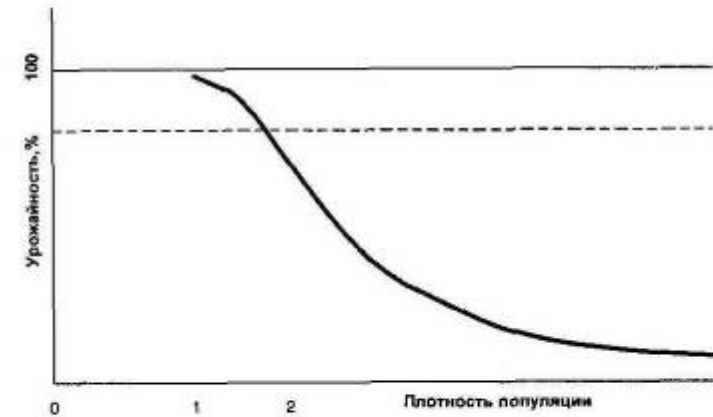


Рис. 1. Зависимость урожая возделываемого растения от плотности популяции вредителя. 1 – порог вредности, 2 – экономический порог вредоносности (по В.И. Танскому, 1988)

сельскохозяйственных культур и многих вредных видов насекомых. Разработка этих порогов имеет большое значение в области защиты растений. В этой связи стало возможным разрабатывать рекомендации по регламентации истребительных мероприятий в зависимости от условия эффективной деятельности природных энтомофагов. Учет соотношения экономического значения вредных и полезных видов на разных этапах вегетации сельскохозяйственных культур позволяет значительно сократить использование инсектицидов, а в ряде случаев не применять их вовсе. Это дает хозяйственную выгоду и способствует охране энтомофагов и окружающей среды.

В целях объективной оценки значения естественных популяций энтомофагов необходимо руководствоваться критериями их эффективности. Однако разработка научно-обоснованных критериев оценки эффективности энтомофагов дело новое и практически только начинается. Тем не менее критерии эффективности естественных популяций энтомофагов имеет

значение практически на всех культурах и, что особенно важно, - на зерновых и зернобобовых [3].

Существенно и то, что природные энтомофаги – постоянные компоненты фауны естественных биотопов и агроценозов и представлены двумя многочисленными по видовому составу группами: паразитами и хищниками. Заселение ими разных агробиоценозов обусловлено обитанием в них различных видов фитофагов. Нами с 1975 г. проводятся исследования по выявлению энтомофагов вредителей зерновых культур. Результаты исследований представлены в табл. 2. В естественных биотопах зарегистрировано 387 видов энтомофагов. Их них в агроценозах зерновых культур обитает 191 вид. Общность фауны составляет 52% [4]. Биоценотические исследования показывают, что в формировании комплексов фито- и энтомофагов основную роль играют кормовые растения. В соответствии с этим они оказывают большое влияние на структуру и динамику заселения их комплексами фитофагов и энтомофагов.

На каждом виде фитофага живет большое количество энтомофагов, характеризующихся разной степенью специализации. На рис. 2 представлена динамика заселения пшеницы основными видами ее специфических вредителей и их энтомофагами. Фитофаги подвергаются нападению со стороны разных видов энтомофагов. Степень этого воздействия в течение

Таблица 2. Таксономический состав энтомофагов растительного яруса зерновых культур и смежных экосистем

Группа насекомых	Число видов в естественных биотопах		%	Из них в агроценозах зерновых культур		%
	паразиты	хищники		паразиты	хищники	
Полужесткокрылые	-	18	4,6	-	10	5,2
Бахромчатокрылые	-	2	0,5	-	2	1,0
Жесткокрылые	-	43	11,1	-	20	10,4
Сетчатокрылые	-	11	2,8	-	5	3,1
Перепончатокрылые	178	10	48,5	88	7	49,8
Двукрылые	64	28	23,7	23	15	20,0
Пауки	-	35	8,8	-	20	10,5
Всего	242	145	100	111	79	100

вегетации пшеницы и по годам варьирует от малых значений до максимальных, позволяющих отменить применение инсектицидов. Так, например, наибольшее значение в подавлении популяции злаковых тлей имеют кокцинеллиды, сирфиды, хризопы, клопы и афидинды. Анализ результатов лабораторно-полевых опытов, многолетние наблюдения за динамикой численности злаковых тлей в условиях естественного контроля афидофагов на зерновых культурах в Мордовии можно говорить о том,

что наиболее эффективное соотношение «хищник– жертва» находится в пределах 1 : 30 – 40.

В полевых опытах на посевах озимой пшеницы было показано, что при соотношении «хищник– жертва» 2 личинки семиточечной коровки на 400 тлей или 2 личинки златоглазки обыкновенной на 400 тлей хищники сдерживали, а в варианте по 3 личинки того и другого хищника также на 400 тлей хищники освобождали опытные делянки от тлей на 5-ый день. При такой нагрузке афидофаги в тех же вариантах опыта на ячмене только сдерживали рост численности тлей на начальном уровне, но полностью их не подавили. Во всех вариантах отмечено увеличение веса 1000 зерен от 1 до 3 г.

В заключении отметим, что в природе агробиоценозов заложены такие мощные производительные силы энтомофагов, которые в состоянии контролировать уровни сезонного размножения вредных видов. Но не всегда эти уровни удовлетворяют с хозяйственной точки зрения, а недостаточность знаний, количественных оценок не позволяют активно способствовать

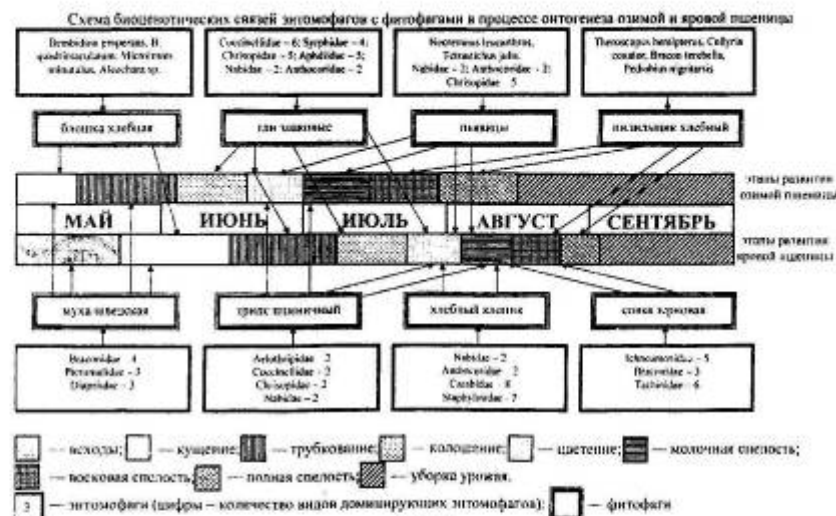


Рис. 2.

вать этим процессам. Снятие обработок посевов инсектицидами при определенных критериях эффективности энтомофагов – это один из самых важных путей использования саморегуляционных механизмов агробиоценозов и охраны окружающей среды.

1. Ариольди К.В., Ариольди Л.В. О биоценозе как одним из основных понятий экологии его структуре и объеме//Зоол. журнал. 1963. Т.42, вып. 2. С. 161-183.
2. Танский В.И. Экологические основы вредоносности насекомых. М.: Агропромиздат, 1998. 181 с.

3. Воронин К.Е. Биоденотические основы использования энтотофагов в системах интегрированной защиты растений: Автореф. дис... д-ра биол. наук. С.-Петербург – Пушкин, 1992. 56 с.
4. Тимралев З.А. Вредные и полезные насекомые зерновых культур юга Печерноземной зоны России. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1992. 184 с.

УДК 665.939.2:574

ПОЛУЧЕНИЕ БИОКЛЕЕВ ИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ДЕКСТРАНА, ПОЛУЧЕННОГО НА МЕЛАССЕ

Ведяшкина Т.А.¹, Ватолин А.К.², Атыкян Н.А.¹, Ревин В.В.¹,
Ведяшкина О.В.¹.

*1. Мордовский государственный университет,
2. ОАО «Биохимик»*

Благодаря достижениям биотехнологии возможна замена многих видов синтетических клеев, которые экологически небезопасны, клеями биологического происхождения, к которым относятся костный мездровый, казеиновый, декстриновый и др. клеи. Известно, что у некоторых бактерий рода *Leuconostoc* хорошо выражены адгезивные свойства благодаря синтезу внеклеточного полисахарида – декстрана. Его можно получать, культивируя бактерию *Leuconostoc mesenteroides* на средах с мелассой – отходом свеклосахарного производства. В процессе роста бактерий в данной среде происходит накопление высоковетвленных полимерных соединений, обладающих выраженными адгезивными свойствами. Для производства биоклеев можно использовать технический декстран.

Данные биоклеи характеризуются недолговечностью. В результате хранения они подвергаются воздействию плесневых грибов и дрожжей, что снижает прочность клеевого соединения. Недостатками также являются низкая водостойкость, термостойкость, эластичность, коробление материалов, ухудшение свойств клея при замерзании воды (теряются адгезивные свойства) [1].

Материалы и методы исследований Объектом исследований служила культуральная жидкость полученная при глубинном культивировании *Leuconostoc mesenteroides* в среде с мелассой. На ее основе готовили несколько вариантов биоклея. Внешний вид, консистенцию, цвет и запах определяли органолептически (ГОСТ 901 – 78), время практического высыхания клея определяли по скорости образования пленки по всей толщине нанесенного клея (ГОСТ 7933 – 56), жизнеспособность испытуемых клеев определяли по изменению клеящей способности при хранении в течение 20-30 суток (наблюдали за образованием плесени, гнилового запаха, изменением вязкости, расслоением клея), клеящую способность определяли по полоске бумаги.

Испытания проводили со всеми видами клеев в трех повторностях.

Результаты исследования и их обсуждение. Многие из применявшихся ранее клеев получали на основе единственного клеящего материала. В настоящее время большинство клеев представляет собой смеси нескольких сложных компонентов, которые могут иметь органическую, неорганическую или смешанную природу. Компоненты клеевой композиции выбирают исходя из определенных требований, предъявляемых к технологическим свойствам клея или свойствам, которые необходимо получить в готовом клеевом соединении [2].

Целью работы являлось получение клеевых композиций на основе технического декстрана *L. mesenteroides* для склеивания крафт-бумаги и картона.

В полученных клеевых композициях определяли органолептические и физико-механические показатели. Все исследуемые биоклеи были темно-коричневого цвета с характерным запахом жженого сахара, присущего мелассе. Исследуемые варианты клеев оказались стойкими к заражению в течение 30 суток. При хранении не происходило образования гнилового запаха, изменения вязкости или расслоения клея, что говорило о том, что данные клеи пригодны для длительного хранения.

Использование полученных клеевых композиций возможно в технических отраслях, где цвет клея не имеет существенного значения, например, при склеивании гофрокартона.

Концентрация декстрана в культуральной жидкости оказывает большое влияние на клеящую способность. При однократном нанесении культуральной жидкости, содержащей 40 г/л декстрана, на полоску бумаги склеивания не происходило. Нанесение второго слоя, после полного высыхания первого, привело к увеличению разрушающего усилия до 1,66 Н. Активирование сухого клеевого покрытия водой, не изменяет клеящей способности.

Увеличить концентрацию декстрана в культуральной жидкости возможно при удалении воды из нес. Для этого полученную культуральную жидкость упаривали в 3-5 раз и использовали для приготовления клеевых композиций. Концентрация декстрана при этом увеличилась до 72 г/л. Контролем служила упаренная меласса. Клеевые композиции имели вязко-текучую консистенцию при 60°С, а при комнатной температуре имели твердую консистенцию. Время практического высыхания (определяемое по стандартной методике по картону) варьировало в пределах 30-35 мин.

Образцы картона после склеивания выдерживали под грузом при комнатной температуре, а проклеенную бумагу – при температуре 60°С. Далее определяли разрушающее усилие при отрыве по клеевому шву (табл.1).

Полученные клеевые композиции характеризовались высокой прочностью склеивания по бумаге и по картону. При этом разрыв происходил по волокнам бумаги, а не по клеевому соединению. Разрушающее усилие при использовании контрольного варианта при отрыве было 1 Н. Применение упаренной культуральной жидкости увеличило разрушающее уси-

Таким образом, предварительные результаты показывали, что наиболее эффективно выращивание узколистного люпина, который отличается более коротким вегетативным периодом и лучшей биологической и семенной продуктивностью.

1. Курлович Б.С. Гептофонд и селекция зерновых бобовых культур. Санкт-Петербург.: ВИР, 1995, С. 10-69
2. Майсурия Н.А. Люпин. М.: Колос, 1974, С. 5-307.
3. Тарануха Г.И. Проблемы увеличения производства люпина // Зерновое хозяйство. 1982, С. 30-31.
4. Вайнагий И.В. О методике изучения семенных растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59. С. 826-831.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агрпромиздат, 1985, С. 269-290.

УДК 378.001.891:598.2 (470.345)

РОЛЬ КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ПЕДИНСТИТУТА В ПРОВЕДЕНИИ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ МОРДОВИИ

Е.В. Лысенков, А.С. Лапшин, С.Н. Спиридонов
МГПИ им. М.Е.Евсевьева

В настоящее время в хозяйственном комплексе Республики Мордовия наблюдается тенденция его дальнейшего роста. Однако при развитии отраслей народного хозяйства необходимо учитывать проблему охраны природы. Как показал опыт развития хозяйственного комплекса СССР достижение целей любой ценной приводит к сокращению биоразнообразия регионов, т.е. к разрушению среды обитания всего живого. Сегодня очень важно подходить к развитию хозяйственной деятельности с научной точки зрения, чтобы не навредить природе. В Мордовии имеются уникальные места обитания растений и животных. Поэтому для сохранения биоразнообразия в республике необходимо развивать сеть особо охраняемых природных территории. Сохраним биоразнообразие, значит сохраним родную природу.

История орнитологических исследований на территории Мордовии положена П.С.Палласом во второй половине XVIII века. Несмотря на то, что за два столетия изучением птиц здесь занимались многие известные специалисты, некоторые районы республики до сих пор остаются исследованы недостаточно.

С 1961г. на кафедре зоологии пединститута А.Е.Луговым были начаты работы по изучению фауны и населения птиц Мордовии. В

настоящее время здесь проводятся фундаментальные и прикладные исследования по следующим научным направлениям:

- изучение и разработка мер по охране редких видов птиц;
- средообразующая деятельность врановых птиц;
- фауна, экология и охрана птиц ландшафтов РМ;

Для сбора полевого материала организуются регулярные комплексные экологические экспедиции, в ходе которых исследуется состояние биоразнообразия различных ландшафтов. Выявляются уникальные места обитания птиц, которые нуждаются в определенном режиме охраны. Только за последние 5 лет, проведены работы по поймам рек, техногенным и рыбозаводным водоёмам, лесным массивам. Особенности экологии видов изучается на учебно-полевых практиках по зоологии позвоночных и экологии. В этой работе активное участие принимают студенты биолого-химического факультета. На территории Мордовии создана респондентская сеть, в которую входят учителя биологии, егеря, лесники, охотники, любители природы, которые помогают выявлять места обитания редких видов птиц и следить за их состоянием.

Для углубленного изучения вопросов орнитологии для студентов биолого-химического факультета разработаны и читаются следующие спецкурсы: «Систематика птиц», «Современные проблемы орнитологии», «Методы полевых орнитологических исследований», «Основы таксидермии».

Выпускниками кафедры проведены диссертационные исследования по экологии, затрагивающие следующие направления: «Антропогенное изменение населения и экологии птиц открытых ландшафтов Присурия», «Фауна, население и экология птиц техногенных водоемов лесостепной зоны Приволжской возвышенности», «Средообразующая деятельность врановых птиц в местах гнездования и ночевки», «Птицы городского ландшафта (на примере г. Саранска) и др.

За последние 100 лет в орнитофауне произошли серьезные антропогенные изменения. На территории республики появились "новые" виды: белый аист (*Ciconia ciconia*), лебедь-шипун (*Cygnus olor*), пеганка (*Tadorna tadorna*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*), горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*), ремез (*Remiz pendulinus*), красноносый нырок (*Netta rufina*), серебристая чайка (*Larus argentatus*).

Сменился характер пребывания некоторых видов птиц. Например, хохлатая черныш (*Aythya fuligula*), турухтан (*Philomachus pugnax*), трехпалый дятел (*Picoides tridactylus*), хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), крапивник (*Troglodytes troglodytes*), зеленая пеночка (*Phylloscopus trochiloides*), московка (*Parus ater*) и пищуха (*Certhina familiaris*) из категории пролетных видов перешли в категорию гнездящихся. Беркут (*Aquila chrysaetos*), серый гусь (*Anser anser*), лебедь-кликун (*Cygnus*

cygnus), черный аист (*Ciconia nigra*), змеяяд (*Circaetus gallicus*) встречаются теперь только на пролете.

Эти изменения в фауне птиц обусловлены прежде всего хозяйственной деятельностью: распашкой целинных земель, вырубкой и омоложением лесов, увеличением площадей искусственных водоемов и их ремизности, осушением пойм, использование в сельском и лесном хозяйствах удобрений и ядохимикатов, компаний по уничтожению "вредных" птиц, браконьерством, расширением ареалов и др.

С 1997г по 1999г. нами выполнялся проект при поддержке общества охраны птиц Нидерландов по гранту «КОТРы международного значения». Исследования проводились по специально разработанным критериям Союза охраны птиц России.

Выяснена орнитологическая значимость региона. Орнитофауна Мордовии насчитывает 251 вид, из них гнездящихся 186 видов, пролетных – 44, зимующих – 8, залетных -13. В Красную Книгу России включено 26 видов птиц, из которых в настоящее время гнездится 9 видов.

Под серьезной угрозой находятся также следующие виды: черношейная поганка (в республике гнездится 3 пары), белый аист (1 пара), серый гусь (1-2 пары), серая утка (10-15 пар), шилохвость (3-5 пар), красноглазая черныш (1 пара), большой подорлик (10-15 пар), кобчик (10-15 пар), серый журавль (30-40 пар), пастушок (3-5 пар), ходулочник (1 пара), поручейник (40-50 пар), большой веретенник (15-20 пар), речная крачка (50-70 пар), глухая кукушка (5-6 токующих самцов), сплюшка (3-5 пар), мохноногий сыч (15-20 пар), трехпалый дятел, хохлатый жаворонок (10-15 пар), луговой конек (5-10 пар), серый сорокопуд (15-20 пар), крапивник (10-15 пар), обыкновенный сверчок (20-25 пар), северная бормотушка (25-30 пар), горихвостка-чернушка (5-10 пар), дубровник (15-20 пар).

Из гнездящихся в Мордовии птиц под наибольшей угрозой исчезновения находятся 15 видов:

- черный аист (вырубка лесов, фактор беспокойства);
- скопа (вырубка старых лесов, оскуднение кормовой базы, фактор беспокойства);
- степной лунь (вид находится на границе ареала, негативные факторы неизвестны);
- змеяяд (вырубка лесов, фактор беспокойства);
- беркут (оскуднение кормовой базы, вырубка лесов, фактор беспокойства);
- балобан (оскуднение кормовой базы, фактор беспокойства, отстрел);
- степная пустельга (вид находится на границе ареала, негативные факторы неизвестны);
- кулик-сорока (вытаптывание гнезд скотом, фактор беспокойства);

- филин (разрушение мест гнездования, фактор беспокойства, отстрел);
- большой кроншнеп (мелиорация, распашка пойм, выпас скота);
- дупель (мелиорация, распашка пойм, выпас скота);
- турухтан (мелиорация, распашка пойм, выпас скота);
- малая крачка (вытаптывание гнезд скотом, фактор беспокойства);
- филин (разрушение мест гнездования, фактор беспокойства, отстрел);
- сизоворонка (негативные факторы неизвестны).

Основными местообитаниями, наиболее важными для птиц, в республике служат:

- поймы рек Сура, Алатырь, Мокша, Исса, Вад и Парца, служащие местами гнездования белого аиста, серого гуся, шилохвости, широконоска, хохлатой черныш, скопы, кобчика, серого журавля, пастушка, ходулочника, поручейника, турухтана, дупеля, большого кроншнепа, большого веретенника, речной крачки, малой крачки, лугового конька, обыкновенного сверчка, обыкновенного ремеза, дубровника, а также путями миграций и местами остановок птиц;

- аалатырьские (северно-восточная граница Мордовии), присурские (юго-восточная граница) и расположенные на западной границе республики лесные массивы, служащие местами гнездования лесных и лесостепных видов (черного аиста, змеяда, орла-карлика, большого подорлика, балобана, глухой кукушки, филина, сплюшки, мохноногого сыча, сизоворонки, трехпалого дятла, серого сорокопуда, крапивника, хохлатой синицы, москочки, обыкновенной пищухи, чижа, обыкновенного клеста), а также путями миграций и местами остановок птиц;

- овражно-балочная сеть, сконцентрированная в восточной и центральной частях республики, где густота линейных эрозийных форм на отдельных участках превышает 1 км/кв.км. Места гнездования степных и лесостепных видов (степная пустельга, степной лунь, хохлатый жаворонок, северная бормотушка);

- рыбопродуктивные пруды (распространены мозаично и имеют площадь более 50 кв.км). Места гнездования черношейной поганки, широконоска, красноглазой черныш, степного луня, пастушка, поручейника, озерной чайки,

рации и концентрации холостых птиц в гнездовой период;

- техногенные водоемы (распространены также мозаично и занимают в общей сложности около 10 км²). Это места гнездования черношейной поганки, широконоска, хохлатой черныш, степного луня, ходулочника, поручейника, озерной чайки, речной крачки; места остановок во время миграций и концентрации холостых птиц в гнездовой период.

Основными факторами, угрожающими существованию птиц в республике, являются: интенсивная вырубка лесов (скопа, змеяда, большой

подорлик, беркут, могильник, филин, сплюшка, мохноногий сыч, воробьиный сыч, трехпалый дятел, сизоворонка); перевыпас скота (серая утка, шилохвость, широконосок, поручейник, турухтан, дупель, большой кроншнеп, большой веретенник, обыкновенный сверчок, дубровник); фактор беспокойства (серый гусь, змеяда, серый журавль, речная крачка, малая крачка, филин).

В результате работы установлены девять КОТР международного ранга: пойма р. Алатырь в окрестностях Ардатова, Пойма р. Вад, Инсаро-Ковылкинский, Краснослободская пойма р. Мокши, Ичалковский, Пойма р. Суры, Пойма Мокши в окрестностях Темникова, Иссинский [1]. Эти территории вошли в список КОТР международного значения Европейской России.

Кроме этого нами установлены 13 ключевых орнитологических территорий республиканского значения, на территории которых необходимо организовать орнитологические особо охраняемые природные территории: Белораминский, Яваский, Рыбхоз "Шадымка", Красный Яр, Устье реки Уркат, Михайловские балки, Рыбхоз "Левжинский", Никоновский луг, Стандровский луг, Феклисов торфяник, Журавкино, Редкодубский островной лес, Рыбкинский торфяник. На этих уникальных территориях хозяйственная деятельность в настоящее время развивается. Поэтому угроза местообитаниям редких краснокнижных видов на сегодня реальна.

В целом, работа по выявлению КОТР международного значения в Мордовии в значительной степени выполнена, однако требуются дополнительные меры по их охране. Необходимо, в том числе, включение КОТР в систему ООПТ, пропаганда охраны местообитаний птиц и конкретных редких видов. Кроме того, еще не начата работа по выделению КОТР местного ранга, которые должны служить экологическими связками для уже выявленных территорий международной значимости. Следует также учесть, что уже выделенные КОТР международного значения охватывают преимущественно лесные массивы, поэтому необходимо также дополнительное изучение других биотопов, служащих местообитаниями для птиц.

С 1997г. орнитологами кафедры опубликовано 3 монографии: «Редкие птицы Мордовии» (Лапшин, Лысенков), «Птицы городов Среднего Поволжья и Предуралья» (Республика Мордовия – Лысенков, Лапшин), «Птицы Мордовии: орнитологические и нидологические материалы» (Лысенков, Лапшин, Спиридонов). Издано три выпуска сборника научных трудов «Мордовский орнитологический вестник», сборник научных трудов «Врановые птицы: экология, поведение, фольклор», четыре сборника статей по материалам конференций и один сборник тезисов докладов конференции. В 1998г. подготовлен и вышел в свет библиографический указатель «Птицы Среднего Поволжья и сопредельных территорий (Составители Лысенков, Лапшин), который насчитывает 931 название книг, статей и тезисов конференций,

Преподаватели кафедры активно сотрудничают с орнитологами России и стран СНГ. Так, на базе института проведены научно-практические конференции: Международная научно-практическая конференция "Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах" (Саранск, 24-27 сентября 2002); Всероссийская научно-практическая конференция "Редкие птицы Среднего Поволжья" (Саранск, 13-16 ноября 1997г); Межвузовская научно-практическая конференция "Проблемы организации зоологических исследований в педвузах" (Саранск, январь, 2001г.).

1. Лысенков Е.В., Лапшин А.С., Альба Л.Д., Гришуткин Г.Ф., Спиридонов С.Н. Ключевые орнитологические территории России. Республика Мордовия // Ключевые орнитологические территории России. Т.1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. Под. ред. Т.В. Свиридовой, В.А. Зубакина -М.: СОПР. 2000. –с.397-410

УДК 598.293.1 (470.345)

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ ВРАНОВЫХ ПТИЦ В РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Е.В.Лысенков
МГПИ им. М.Е.Евсевьева

Проблема управления поведением врановых птиц, прежде всего, связана с их повреждающей деятельностью в транспортной и машиностроительной отраслях, в энергетике и связи, в коммунальном и промышленно-заводском хозяйствах, в животноводстве и птицеводстве, коллективном и индивидуальном хозяйствах.

Биоповреждающую деятельность птиц необходимо рассматривать как приспособление пернатых к измененной антропогенной среде. Осваивая новые для себя местообитания, они наносят ущерб различным отраслям народного хозяйства. Ежегодно в гражданской авиации регистрируется около 4 тысяч столкновений самолетов с птицами, из них две трети – в аэропорту, в результате которых возникает необходимость ремонта самолетов. Иногда столкновения заканчиваются катастрофой [1]. Птицы являются нежелательными участниками хранения и эксплуатации различной техники, эксплуатации ЛЭП и электростанций, эксплуатации строений всех типов, охраны историко-архитектурных памятников, в лесном, рыбном и сельском хозяйствах, индивидуальном хозяйстве [2].

Проблема снижения биоповреждающей деятельности птиц связана с использованием различных средств отпугивания их от объектов

хозяйственной деятельности, мероприятий по уменьшению экологической привлекательности соответствующих территорий.

К сожалению, исследованию биоповреждающей деятельности птиц в республике уделяется недостаточное внимание, как специалистами, так и соответствующими службами.

На территории Мордовии из семейства врановых обитает ворон, серая ворона, грач, галка, сорока, сойка и кедровка [3], из них в биоповреждающей деятельности участвуют пять видов. Врановые птицы составляют ядро орнитофауны антропогенных ландшафтов Мордовии.

Биоповреждающая деятельность врановых птиц в Республики Мордовия во многом обуславливается степенью их синантропизации и урбанизации, высокой численностью, широким распространением.

Кедровка тазжный вид, нерегулярно совершающий осенние миграции в республику.

Сойка обычный вид, гнездится в островных лесах и пригородных лесопарках, иногда кормиться залетает в город на пищевые баки. В осенне-зимний период часто встречается на автодорогах республики, особенно пересекающих лесные массивы.

Галка, грач и сорока селятся в городах и селах республики или рядом с ними. Однако в последнее десятилетие вне населенных пунктов галка стала гнездиться в бетонных полых опорах ЛЭП. Сорока, осваивая урбанизированный ландшафт, в основном гнездится в естественных местообитаниях: закустаренные поймы рек, овраги и балки, островные леса, лесополосы.

Серую ворону обычно можно встретить в населенных пунктах только в неблагоприятные периоды - зимой, здесь она ищет укрытия и антропогенные корма. Однако, с 1992 г. вид стал гнездиться в г. Саранске. Гнездование воронов в пригороде отмечалось и раньше, в последнее время несколько их гнезд обнаружено на опорах ЛЭП. По этому показателю серая ворона в Мордовии находится на ранней стадии синантропизации и урбанизации.

Ворон около населенных пунктов стал устраивать гнезда из года в год на металлических опорах ЛЭП, в городе – на недостроенных зданиях. Его численность возрастает около мясокомбинатов, птицефабрик, свалок.

Изменились фабрические связи врановых. Строительный материал гнезд часто состоит из проволоки, бумаги, тряпок, ниток, полиэтилена и другого антропогенного материала. Некоторые из них сделаны наполовину из проволоки.

Дистанция вспугивания врановых обуславливается типом антропогенного ландшафта, степенью синантропизации и урбанизации вида по сезонам года. Проникая в населенные пункты, врановые своими биоповреждающими действиями приносят существенный ущерб хозяйственному комплексу РМ.

Итак, грач, галка и сорока давно проникли и закрепились в урбанизированных ландшафтах Мордовии, о чем свидетельствует питание

их антропогенными кормами, расположение и состав строительного материала гнезд, адаптация их к деятельности человека. Другие - серая ворона, ворон, сойка находятся на начальной стадии синантропизации и урбанизации.

Особенно высокая численность врановых в послегнездовой период в городах республиканского значения. Так, в г. Саранске на зимней ночевке насчитывается около 20 тысяч птиц (галок, серых воронов и грачей).

Рассмотрим биоповреждающую деятельность отдельных видов.

Ворон – оседлый вид. Рост численности его в республике вероятнее всего связан с наличием свалок открытого типа. Гнездится в островных лесах, лесополосах, в открытых ландшафтах и населенных пунктах. Расположение гнезд на опорах высоковольтных линий электропередачи, зданиях наносит определенный ущерб, связанный с увеличением коррозии металлических конструкции в местах расположения гнезд. Это осложняет их эксплуатацию, сохранность и выполнение функций в соответствии с их назначением. Случаи гнездования ворона на опорах ЛЭП учащаются. По сравнению с другими врановыми ворон сравнительно легко поддается отпугиванию репеллентными средствами.

Серая ворона – обычный оседлый вид. В гнездовой период в населенных пунктах встречается редко. В зимний период охотно проникает в города и села. Активно перемещается в поисках корма. Во время миграций и сбора корма вороны сталкиваются с самолетами. Так, по данным 1982-86гг в Саранском аэропорту столкновения самолетов с ними составили 6,5% от общего числа конфликтов. Они наносят значительный материальный, социальный и экологический ущерб городам республиканского значения. Гнездование на металлических конструкциях, создание звуковой дискомфортной среды это только часть ущерба. В пригородах они повреждают урожай культурных злаков, садовых культур и ягодников, поедают корм, предназначенный сельскохозяйственному скоту, домашней птице. В республике ворона повреждает всходы кукурузы, подсолнечника, огурцов, кабачков, тыквы, моркови, лука; рассаду помидор, махорки; плоды садовой земляники, вишни, тыквы. Для сокращения численности необходимо пищевые отходы в баках и на свалках сделать недоступными для птиц. Для отпугивания воронов можно использовать средства на оптической и биоакустической основе [4].

Грач – многочисленный перелетный колониальный вид. По нашим данным общая численность грача составила около 1042,6 тыс. особей, из них 418,0 тыс. – взрослых. Средняя плотность взрослых птиц - 16,4 особи/км², а взрослых и молодых – 41,8. Максимальная численность грачей отмечена в Zubovo-Полянском районе (100,3 тыс.), минимальная – в Кадешкинском (24,9 тыс.) [5].

За счет новых эколого-хозяйственных ситуаций сфера биоповреждений грачами расширяется. Грачи сталкиваются с самолетами (7,2%) [6], гнездясь в с. Куликовка, за кормом летят в город, при этом каждая птица за один полет дважды пересекает взлетно-посадочную

полосу Саранского аэропорта, на летних и осенних кочевках. В столкновениях с автотранспортом грачи составляют более 90%, однако они не приводят к серьезным повреждениям, хотя аварийная ситуация при столкновении вполне возможна. Обычно, грачи устраивают гнезда на деревьях, вместе с тем, гнездование на металлических опорах ЛЭП у нас нередки. Так, в городе Рузаевка зарегистрировано 163 гнезда грачей, из них 52 – располагались на железнодорожной станции. Следует отметить, что 25 гнезд были устроены на опорах ЛЭП железнодорожной станции и 27 гнезд - на близ растущих деревьях вдоль всей железнодорожной станции. Наибольшее количество гнезд, расположенных на ЛЭП, нами наблюдались в районе 609 км, недалеко от села Арх. Голицыно (70 гнезд) и в районе Пензенского Парка (29 гнезд). Используя для строительного материала проволоку, грачи устраивают замыкание и отключение тока. В гнездовой период 1994 года на опорах ЛЭП произошло 6 аварий по вине птиц. Большинство замыканий происходит на разрядниках (4 случая). Грачи, либо замыкали сеть крыльями, либо проволокой, которую они приносили для строительства гнезда. Вывод разрядников из работы ведет к большим авариям, так как они служат основными выравнивателями напряжения тока в электросети [7]. Пачкая экскрементами высоковольтные изоляторы, приводят к их дорогостоящей и трудоемкой замене. В г. Саранске и других населенных пунктах в местах гнездования и летних ночевок доставляют беспокойство жителям экскрементами и малоэстетичной звуковой средой. Обламывая ветви для постройки гнезд, грачи наносят ущерб городским насаждениям, загрязняя экскрементами крыши зданий и архитектурные памятники, вызывают ускоренную коррозию металлических поверхностей, портят внешний облик населенного пункта. В сельском хозяйстве, кроме полезной деятельности, наносят ущерб зерновым, овощным и техническим культурам, ягодникам и яблоневым садам. По нашим данным они повреждают всходы огурцов, лука, кабачков, свеклы, тыквы, моркови, подсолнечника, конопли, зерновых культур. Также рассаду помидор, капусты, махорки; плоды помидор, кабачков, тыкв, яблонь, садовой земляники, вишни. Среди репеллентных средств наиболее эффективны массовое разрушение гнезд, имитирование или воспроизведение «криков бедствия», химические препараты.

Галка – многочисленный оседлый вид. В биоповреждающей деятельности участвует реже, чем серая ворона и грач. Однако ее гнездование в нишах различных зданий, опорах ЛЭП, сельскохозяйственной технике наносит определенный ущерб народному хозяйству. Столкновение с самолетами в аэропорту г. Саранска составляет 5,1%. Как и грач, в сельском хозяйстве, кроме полезной деятельности, наносят ущерб зерновым, овощным и техническим культурам, ягодникам и яблоневым садам. Так, в республике они повреждают всходы огурцов, лука, свеклы, тыквы, моркови, подсолнечника и зерновых культур; рассаду помидор; плоды кабачков, яблонь, садовой земляники, тыквы, малины,

вишни. Численность галки можно существенно сократить путем ликвидации ниш, отверстий, чердачных окон и т.д. Кроме этого общесулучшение городской среды в отношении свалок и помоек эффективно регулирует численность галок.

Сорока – обычный оседлый вид. В настоящее время биоповреждающая деятельность ее пока незначительна. Однако со временем, когда вид освоит урбанизированный ландшафт, вероятно, она усилится. Гнезда сороки, расположенные в городе весили в среднем 6195,2 г. Основные фракции гнезда были земля - 49,6%, металлическая фракция - 34,7%, растительная фракция - 15,7%. Металлическая фракция представлена алюминиевой проволокой - 21%, железной - 10%, медной - 0,9%, проволокой с изоляцией - 2,5%, гвоздями - 0,3%. Диаметр проволок колебался от 1 до 7 мм, а длина - от 9 до 115 см [8]. В городах и селах уничтожает кладки и птенцов насекомоядных и других птиц, повреждает мягкие сорта яблок, уничтожает облепиху, клубнику и др. ягоды; всходы кабачков, тыкв, подсолнечника; плоды помидор, кабачков, тыквы. Боязливость сорок по отношению к человеку пока сохранилась, поэтому биоакустические и оптические репелленты дает хороший эффект.

Стратегия защиты от биоповреждающей деятельности птиц предполагает использование экологически мягких средств, основанных на управлении поведением птиц, при сохранении численности биоповреждающих видов и их пространственного перераспределения. В индивидуальных хозяйствах Мордовии средствами управления поведением птиц являются – имитант человеческой фигуры, имитант птицы, колеблющиеся вымпела, трещотки, защитные покрытия, липкие ленты, фрагменты сетей и нитяные пучки, ряды натянутой проволоки.

Защита любого хозяйственного объекта может быть обеспечена следующими способами:

- механическая изоляция объекта с помощью сетки и т.д.;
- изменение привлекательности объекта;
- создание дискомфорта для птиц среды (установка гребенок в местах присады);
- отпугивание птиц с помощью репеллентов.

1. Якоби В.Э. Биологические основы предотвращения столкновений самолетов с птицами. М.: Наука, 1974. - 166 с.

2. Ильичев В.Д. Управление поведением птиц. М.: Наука, 1984. - 303 с.

3. Луговой А.Е. Птицы Мордовии. Горький: Горьковский гос. пед. ин-т, 1975. - 299 с.

4. Соколов В.Е., Ильичев В.Д., Емельянова И.А. Млекопитающие и птицы, повреждающие технику и сооружения. М.: Наука, 1990. - 240 с.

5. Лысенков Е.В., Втюрина Т.П. Численность и размещение грачей в Мордовии (1998-1999) // Зоологические исследования в Среднем Поволжье: Сб. статей по материалам межвузовской научно-практической конференции

"Проблемы организации зоологических исследований в невузах. – Саранск, 2001. – С. 34 – 37.

6. Лысенков Е.В. Антропогенные изменения населения и экологии птиц открытых ландшафтов Присурия. Автореф. дис...канд. биол. наук. М., 1988. - 16 с.

7. Орехов А.В., Орехов В.А. Гнездование грачей на опорах ЛЭП в г. Рузаевке // Экология вражеских птиц в антропогенных ландшафтах: Сб. материалов Международной научно-практической конференции "Экология вражеских птиц в антропогенных ландшафтах" / Под ред. В.М.Константинова, Е.В.Лысенкова; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2002. - С. 93-95.

8. Симонов Д.В. Гнездовой материал сороки (*Pica pica*) // Экология животных и проблемы регионального образования / Мордов. гос. пед. ин-т. Саранск, 1997. - С.30-31.

УДК 631.543.82(470.375)

РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ В МОРДОВИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ*

Каверин А.В., Гагарин Ю.Н., Тарасова О.Ю., Емельянова Н.А.
Мордовский государственный университет

От природы Мордовия – лесной край. Еще в XV веке на 3/4 она была покрыта лесами, а остальную часть занимали открытые пространства под луговыми степями, речными долинами с заливными лугами. Примерно за пять веков нескончаемых стихийных природопокорительских действий все изменилось с точностью до наоборот. Так, к середине XX столетия леса сохранились лишь на 23,3% территории республики. Причин тому можно назвать не мало. Это и подсечно-огневое земледелие, и сжигание древесины с целью производства поташа, расширение пашни в связи с ростом народонаселения опять же за счет сведения лесов и многое другое. Таким образом, в результате нерационального природопользования территория Мордовии из преимущественно лесной была превращена в лесодефицитную.

В настоящее время положение медленно, но меняется к лучшему. Площадь под лесом увеличивается и по состоянию на 01.01.2003 г. лесные насаждения занимают 723,7 тыс. га или 27,7% от общей площади республики. Однако больше времени и труда необходимо для восстановления качества лесов. Пока породный состав лесов оставляет желать много лучшего. Почти 3/4 площади лесных насаждений представлены малоценными породами. Из-за этого крайне низкой остается доходность лесной отрасли. При занимаемой доли площади около 30% она обеспечивает менее 1,5% внутреннего валового продукта региона.

Выход из создавшегося положения нам видится в переориентации с узкоотраслевой на более передовую модель многоцелевого природопользования, которое исходит из правильного, на наш взгляд, принципа полного и разностороннего использования природных благ,

* Работа выполнена при поддержке гранта Российского Фонда фундаментальных исследований (проект 02-05-64874)

дающего наивысшую экономическую выгоду. Например, в современном западном обществе представление о многоцелевом использовании лесных земель связано с интеграцией таких видов деятельности как лесоводство и рекреация. Рекреационное лесопользование – формы и способы использования леса для рекреации, которые включают всю совокупность явлений, возникающих в связи с эксплуатацией леса для отдыха (в том числе туризма), т.е. не только собственно лесопользование как процесс потребления благ для отдыха, но и как результат воздействия этого потребления на человека (терапевтический, экологический и др. эффекты) [1]. Оно сродни термину «социальное лесоводство», который применяют за рубежом и понимают под ним лесоводство, направленное не на получение лесотоварной продукции, а на создание наилучшей среды для жизни людей, включая в это понятие как природную среду жизни, рекреацию и ведение хозяйства (защитное лесоразведение), так и традиционные способы использования леса местным населением.

Рекреационное лесопользование имеет хорошие перспективы в нашей республике. В этом мы убедились в итоге специальных исследований, использовав результаты ландшафтного анализа территории лесного фонда [2] и методику определения рекреационных нагрузок на природные комплексы [3]. Мы произвели также расчет рекреационной емкости лесов Мордовии. Так как рекреация направлена не только на восстановление здоровья и трудоспособности путем отдыха вне жилища – на лоне природы, но предусматривает посещение интересных для обозрения мест, в том числе и национальных парков, архитектурных и исторических памятников, музеев и т.д., то нами проведена оценка общего состояния объектов, сопутствующих рекреации. Данный комплексный подход позволил выделить на землях лесхозов и прилегающих к ним территориях примечательные природные и культурно-исторические объекты, которые могут служить в дальнейшем своеобразным каркасом рекреационного лесопользования.

На территории подведомственной *Темниковскому лесхозу* в качестве ключевых объектов рекреации нами предлагаются следующие:

- река Мокша;
- ботанический памятник природы «Ямашевская роща» - участок бора площадью 266 га;
- ботанический памятник природы «Санаксарская дача» включает участок леса площадью 319 га в окрестностях Санаксарского Рождество-Богородицкого монастыря, который вместе с находящейся здесь могилой великого русского флотоводца адмирала Ф.Ф. Ушакова является местом массового паломничества;
- геологический памятник природы «Карстовый провал с озером»;
- водный памятник природы «Озеро Большое Паджино» в пойме р. Мокши площадью 6,2 га;
- водный памятник природы «Озеро Жегалово» площадью 7 га;

- водный памятник природы «Озеро Вядькишево» площадью 35 га расположенное в пойме р. Мокши и имеющее рыбохозяйственное значение;
 - водный памятник природы «Озеро Светлое» площадью 9,4 га в пойме р. Мокши;
 - геологический памятник природы «Карстовое озеро Пиявское» на опушке смешанного леса в пойме р. Мокши площадью 9 га;
 - водный памятник природы «Озеро Шелубей» площадью 18 га имеющее рыбохозяйственное значение;
 - водный памятник природы «Озеро Мордовское» площадью 13 га;
 - ботанический памятник природы «Дубовая роща» площадью 50 га.
- На территории подведомственной *Зубовскому лесхозу* в качестве основных объектов для рекреации нами выбраны следующие:
- Памятник природы «Верховое болото» в кварталах 29 и 30 Зубовского лесничества площадью 18 га;
 - геологический памятник природы «Оползень Кошель-гора» на площади 2 га в 25 квартале Комсомольского лесничества;
 - ботанический памятник природы «Дендрарий Зубово-Полянского педагогического училища» площадью 0,6 га в 21 квартале Зубовского лесничества;
 - водный памятник природы «Озеро Имерка» площадью 14 га в пойме р. Вад. в окрестностях озера расположен культурно-исторический памятник «Домик писателя Новикова – Прибоя».
- На территории подведомственной *Виндрейскому лесхозу* весьма привлекательными рекреационными объектами являются долинные ландшафты рек Вад и Парца, где в пойменных ценозах обитают такие редкие виды птиц как серый журавль, серая цапля, большая выпь, а прилегающие леса населены боровой дичью (тетерев, глухарь, рябчик).
- На территории *Краснослободского и Ковылкинского лесхозов* перспективными для рекреационного использования являются:
- река Мокша с прилегающей поймой;
 - водный памятник природы «Озеро Инерка», площадью 28 га;
 - водный памятник природы «Озеро Чурилка» площадью 4 га, в пойме р. Мокши;
 - водный памятник природы «Озеро Жегалово», площадью 7 га;
 - ботанический памятник природы «Сивиньская лесная дача» площадью 450 га, в кварталах 87-90 Октябрьского лесничества;
 - ботанический памятник природы «Дубовая лесная дача Кользивиановская» площадью 59 га;
 - ботанический памятник природы «Селищенская дубовая роща» площадью 117 га, в квартале 42 Краснослободского лесничества;
 - ботанический памятник природы «Лесная дача Шакаловка» площадью 46 га, в квартале 40 Краснослободского лесничества;
 - ботанический памятник природы «Краснослободская лесная дача»

площадью 365 га в кварталах 29-31 Краснослободского лесничества.

На территории подведомственной *Ардатовскому лесхозу* в качестве ключевых объектов, для рекреации выбраны:

- река Алатырь;
- водный памятник природы «Озеро Широкое» площадью 4 га, в пойме р. Алатырь;
- урочище «Шмелев пруд» в квартале 125 Придорожного лесничества площадью 20,79 га;
- дом-музей великого скульптора С.Д. Эрзи в селе Баево.

На территории подведомственной *Березниковскому лесхозу* традиционно в целях рекреации используются следующие:

- река Сура;
- ботанический памятник природы «Участок соснового леса» площадью 600 га в кварталах 52 – 56 Сабаевского лесничества;
- ботанический памятник природы «Урочище Од мода» площадью 36 га в 43 квартале Дубенского лесничества как живописная местность с многочисленными родниками;
- водный памятник природы «Озеро Инерка» площадью 43,7 га имеет культурно-оздоровительное и рыбохозяйственное значение.

На территории подведомственной *Саранскому лесхозу* ключевыми рекреационными объектами являются:

- зеленая зона г. Саранска площадью 4200 га;
- Левженский ландшафтный заказник площадью 20 га;
- окрестности села Подлесная Тавла.

«Ядром рекреации» на территории Республики Мордовии призван быть *Государственный национальный парк «Смольный»* площадью 36500 га, расположенный в живописных хвойно-широколиственных лесах левобережья реки Алатырь.

Предпрогнозные исследования потребностей в отдыхе показывают, что в качестве главных аргументов при выборе места для отдыха жители Мордовии определяют следующие [2]: красивый природный ландшафт – 26,4%; возможность поправить здоровье – 25,3%; рыбалка, охота, сбор грибов и ягод – 17,2%; наличие купально-пляжного комплекса – 17,2%. Всем перечисленным потребностям в полной мере отвечают перечисленные выше объекты как места отдыха приуроченные к лесам.

Нами рассчитана рекреационная емкость лесного фонда республики. Данный показатель характеризует размер способности привлекательной для отдыха территории или акватории обеспечить некоторому числу отдыхающих психофизиологический комфорт и спортивно-укрепляющую деятельность без деградации природной среды или антропокультурных комплексов на этой территории. В соответствии со специальной методикой [3] все лесные природные комплексы по степени устойчивости к рекреационным нагрузкам подразделены на следующие группы: 1) весьма устойчивые; 2) устойчивые; 3) слабоустойчивые; 4) неустойчивые; 5)

весьма неустойчивые. В разряд неустойчивых и слабоустойчивых к рекреационному воздействию вошла большая часть территории лесного фонда – 481 тыс. га, или 84%. На долю устойчивых лесных территорий, соответственно, приходится 16% земель лесного фонда. Суммарная единовременная экологическая емкость лесного фонда составляет 223 тыс. человек, при допустимых от 0,1 до 2,0 человек на 1 га лесной площади. Расчеты также показывают, что благоустройство мест кратковременного отдыха, оборудование трасс туристско-экскурсионных маршрутов позволит при необходимости повысить рекреационную емкость до 2,5 – 5 человек на 1 га лесной площади.

К числу основных задач организации рекреационного лесопользования на территории Мордовии мы относим:

- выделение участков лесного фонда обладающих высокими эстетическими, терапевтическими и средоохранными свойствами в самостоятельную категорию – леса рекреационного назначения;
- создание в составе регионального органа управления лесным хозяйством специального структурного подразделения ведающего рекреационным лесопользованием;
- передача функций на ведение охотничьего хозяйства в лесах рекреационного назначения органам управления лесным хозяйством;
- составление регионального рекреационного кадастра;
- подготовка и благоустройство туристско-экскурсионных маршрутов;
- строительство зданий и сооружений для размещения и обслуживания рекреантов;
- организация экологического мониторинга последствий рекреационной деятельности на лесных территориях.

При многоцелевом ведении лесного хозяйства учету, оценке и рациональному использованию подлежат все виды ресурсов и полезностей леса, в том числе и рекреационные. Доход от рекреационного использования участков лесного фонда в определенных регионально-лесотипологических условиях может быть в несколько раз выше дохода от заготовки древесины.

Целенаправленная работа по организации рекреационного пользования лесным фондом, правильный подход к решению проблем платного лесопользования, своевременно и правильно спланированные и проведенные мероприятия по устройству и организации территорий для приема посетителей позволят возместить затраты на создание и поддержание в надлежащем виде рекреационных объектов и получить дополнительный лесной доход [4].

Взимание платы за пользование лесным фондом, в том числе и в рекреационных целях, предусмотрено Лесным кодексом. Источниками дохода от лесной рекреации могут являться:

сдача в аренду участков лесного фонда для культурно-оздоровительных, туристических и спортивных целей рекреационным, спортивным и другим учреждениям и организациям;

взимание лесных податей при краткосрочном рекреационном пользовании лесным фондом.

Кроме того, возможно взимание платы за оказание следующих услуг:

- пешеходные прогулки, экскурсии с егерем-проводником или экскурсоводом, знающим историю леса;
- прогулки по воде (на моторных лодках, катамаранах, байдарках), оборудование пляжей по берегам лесных рек и озер;
- предоставление мест оборудованных для пикников, взимание платы за автостоянки;
- продажа сувениров, буклетов, даров леса и продуктов охотничьего и подсобного хозяйств посетителям;
- проведение спортивно-тренировочных мероприятий (ориентирование, верховая езда, горнолыжный спорт, лыжные походы и кроссы и др.);
- пользование оборудованием кемпингов;
- продажа дров и древесного угля;
- предоставление мест для парковки автомобилей и других транспортных средств;
- прокат палаток, рюкзаков, снаряжения, удилец, велосипедов, фотоаппаратов, видеокамер, различных принадлежностей и инвентаря;
- продажа спортивного инвентаря и туристического снаряжения.

При наличии уникальных особо охраняемых природных объектов или оборудованных участков в отдельных случаях возможно взимание платы за вход на территорию этих объектов или участков.

Важно отметить, что плата за рекреационное лесопользование происходит не только в целях сбора средств на проведение лесохозяйственных и культурных мероприятий, но и для наиболее полного удовлетворения потребностей посетителей.

Для организации рекреационных мероприятий целесообразно привлечение местного населения создание кооперативов, малых предприятий акционерных обществ подразделение лесхозов, которые могли бы строить дороги, рекреационные объекты, организовывать культурно-массовые мероприятия [4].

Таким образом, территориальные органы управления лесным хозяйством, обладающие участками лесного фонда с рекреационным потенциалом, должны принимать меры для удовлетворения возросших потребностей населения в рекреации и управления упорядочной индустрии отдыха на своей территории, превратиться из традиционных потребителей бюджетных средств в самообеспечивающие организации.

2. Ямашкин А.А. Физико-географические условия и ландшафты Мордовии.: Учеб. пособие. – Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 1998. - 156 с.
3. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок. – М.: ВНИИЛМ, 1987. – 43 с.
4. Шевелев В.А., Белаенко А.П. Пути организации прибыльного хозяйства в лесах рекреационного назначения // Лесное хозяйство. 1999. №1. С. 31-32

УДК 574. 598. 2 (470.345)

**НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ
ПО ПРИВЛЕЧЕНИЮ И ОХРАНЕ ПТИЦ НА
ТЕХНОГЕННЫХ ВОДОЕМАХ МОРДОВИИ**

С.Н. Спиридонов
МГПИ им. М.Е. Евсевьева

При антропогенном воздействии на природу все меньше остается мест, где птицы находят благоприятные условия для обитания. Особенно наглядно это прослеживается в городах и около них, где встречается в основном ряд обычных, синантропных видов. Однако наблюдается и обратная картина, когда на небольшой территории вблизи городов образуются богатейшие как в видовом так и в численном отношении орнитокомплексы. Примером таких территорий служат техногенные водоемы (иловые площадки, отстойники, водоемы доочистки) городов и промышленных предприятий, которые являются неотъемлемой и важной частью любого города. В настоящее время в Мордовии насчитывается 56 единиц очистных сооружений [1].

Исследования проводились в 1996-2003гг на техногенных водоемах г.Саранска (иловые площадки, водоемы доочистки), г.Рузаевки (иловые площадки), п.Ромоданово (отстойники сахарного завода), отстойниках Атемарской птицефабрики, п.Торбеево (иловые площадки), г.Краснослободска (иловые площадки). Отмечено 144 вида птиц, из которых гнездятся или вероятно гнездятся 65 видов.

Оптимальные условия для птиц, объясняющие высокое видовое разнообразие, объясняются несколькими факторами, среди которых наиболее значимы кормовая база, густота растительного покрова, гидрологический режим, характер использования водоемов и их площадь. Совокупность вышеперечисленных факторов вместе с мозаичностью территории позволяет на ограниченной территории образовывать большое количество разнообразных биотопов. В связи с этим техногенные водоемы являются практически одними из немногих местообитаний в регионе, где обитает большое количество видов птиц. За время исследований на техногенных водоемах Мордовии отмечено 22 вида птиц, внесенных в список редких, рекомендованных для Красной Книги Мордовии [2], что

составляет 15,5 % фауны птиц исследуемых биотопов и 8,7% орнитофауны региона.

Многие редкие виды встречаются в Мордовии только на техногенных водоемах. Так, впервые для региона именно на них зарегистрированы ходулочник и камнешарка, 4 вида впервые достоверно найдены на гнездовании: широконоска, озерная чайка, ходулочник, степной лунь. Кроме этого, данные водоемы - единственное место в Республике, где за последние 20-40 лет зарегистрированы щеголь и грязовик.

Доминируют виды водно-болотного комплекса: чибис (*Vanellus vanellus*), травник (*Tringa totanus*), озёрная чайка, хохлатая черныш (*Aythya fuligula*), что вполне закономерно. На некоторых техногенных водоемах в авифауне высока доля синантропных видов: галки (*Corvus monedula*), полевого воробья (*Passer montanus*), скворца (*Sturnus vulgaris*)

Результаты исследований показывают, что высокое видовое богатство, присутствие редких видов дают основание создавать на базе техногенных водоемов орнитологические резерваты и заказники. Создание микрозаказников и придание техногенным водоемам статуса ключевых орнитологических территорий России (КОТР) проводится в России. Например, в Липецкой области КОТР являются отстойники сахарных, металлургического и крахмало-паточного заводов [3]. В Среднем Поволжье орнитологическими заказниками являются очистные сооружения некоторых городов [4].

На исследованных техногенных водоемах отрицательно воздействуют на птиц следующие факторы: изменение гидрологического режима; гибель птиц в вязком иле; охота (браконьерство); хозяйственная деятельность человека: выпас скота; сенокосение; разорение гнезд человеком, пернатыми и наземными хищниками.

Сенокосение производится на заросших иловых площадках и их дамбах, но в наибольшей степени оно развито на отстойниках сахарного завода, что может препятствовать заселению птицами образовавшихся здесь луговых стадий. Выпас скота значим только на отдельных (Торбеевских) техногенных водоемах. По берегам регулярно выпасают стадо крупного рогатого скота (до 100 голов) которые вытаптывают кладки гнездящихся здесь птиц.

Своеобразные «экологические ловушки» для птиц представляют иловые площадки со слегка подсохшим, вязким иловым осадком. Прилетающие на такие карты птицы нередко проваливаются, загрязняют перья, теряют способность к полету и погибают. Нами отмечено несколько подобных случаев. Так, в июле 1996 г. на иловых площадках г.Саранска озерных чаяк, которые были сильно вымазаны в иле и не могли выбраться на берег; в июне 1998г. там же наблюдали самца краквы; в 1999 и 2001годах встретили чибисов, трясогузок, уток потерявшие способность к полету из-за налипшего на перья ила. Действие вязкого ила

на оперение птиц сходно с действием нефти и мазута. Перьевой покров, выпачканный нефтепродуктами, утрачивает не только аэродинамические но и теплозащитные свойства, и птицы погибают от переохлаждения [5].

Неоднократно кладки гибнут от воздействия дневных хищных птиц, в частности болотного луня, а также хищничества серой вороны. Нами отмечены случаи разорения серой вороной гнезд сороки, краквы, трескунка, хохлатой чернети, чибиса.

Одним из наиболее важных, оказывающих отрицательное воздействие на орнитофауну техногенных водоемов, факторов является изменение гидрологического режима.

Понижение уровня илового осадка и сточных вод неблагоприятно для видов обитающих на прудах биологической доочистки, иловых площадках, отстойниках. Для наземных хищников становятся доступными гнезда наземногнездящихся видов птиц. Бродячие собаки, крысы регулярно посещают такие «высохшие» площадки и, видимо, могут наносить урон не успевшим отгнездиться видам.

При повышении уровня сточных вод, особенно в гнездовой период также могут пострадать кладки птиц, в том числе и редких видов, гнездящихся на техногенных водоемах. Например, при перекачках с аэротенков «новых» порций илового осадка на подсохшие иловые площадки неоднократно отмечались случаи затопления гнезд озерной чайки, речной краквы, краквы, чибиса, травника, поручейника. Кроме этого повышение уровня воды сказывается на составе и структуре фауны, уменьшению численности речных и увеличению нырковых уток. Изменение экологических условий видимо может также отражаться на птицах. Так, прилетающие на гнездование виды, которые успешно размножались в предыдущий сезон на определенном месте и обнаруживающие данный биотоп затопленным обычно покидают эту территорию.

Таким образом, на птиц, обитающих на техногенных водоемах, воздействуют многочисленные отрицательные факторы, которые сказываются на структуре и стабильности орнитокомплексов.

Вместе с тем, изменения среды обитания, невысокая численность отдельных видов показывают, что на техногенных водоемах необходима разработка биотехнических мероприятий, направленных на привлечение и охрану птиц, прежде всего редких видов.

На наш взгляд это возможно несколькими путями, прежде всего созданием условий для размножения:

а) поддержанием имеющихся мест размножения в оптимальном состоянии, которые в процессе технологического цикла могут изменяться (сохранение иловых кос и островков, сохранение тростниковых, осоковых, рогозовых зарослей по берегам),

б) созданием искусственных мест гнездования (плотиков, плавучих платформ, шалашиков, искусственных гнездовых, платформ для гнездования хищных птиц, островков, отмелей, кос),

в) регуляцией численности животных, отрицательно влияющих на успешность размножения гнездящихся на техногенных водоемах видов птиц. К таким животным относятся прежде всего серые вороны, сороки, болотные луни, крысы, собаки.

г) созданием защитных условий для ряда видов птиц (укрытий, зарослей трав и кустарников), а также сохранение уже имеющихся укрытий, которые могут пострадать в результате работы техногенных водоемов.

Для некоторых видов, в частности хищных птиц, необходимо разработать мероприятия, направленные на улучшения условий наблюдения за охотничьей территорией (установить присады).

Несомненно, что определенные мероприятия должны быть направлены на защиту гнезд и гнездовых участков при неожиданном, резком повышении или понижении уровня воды и ила на техногенных водоемах. Это прежде всего сохранение гнезд и спасение кладок (птенцов) в местах которые могут быть уничтожены.

Таким образом, техногенные водоёмы расположенные в Мордовии, где практически отсутствуют крупные водоемы, приводят к обогащению региональной фауны и имеют огромную роль в сохранении многих видов птиц, в том числе и редких. В связи с этим, целесообразность создания в этих благоприятных для птиц условиях охраняемых территорий и разработка биотехнических мероприятий, направленных на привлечение и охрану птиц очевидна.

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Мордовия в 1999г.»: Экологическая безопасность и устойчивое развитие Республики Мордовия. Саранск. 2000. -200с.

2. Список редких видов растений, грибов и животных для Красной книги Республики Мордовия (под общ. ред. Т.Б. Силаевой). Саранск, 2002. -36с.

3. Сарычев В.С. Ключевые орнитологические территории Липецкой области // Редкие виды птиц и ценные орнитологические территории Центрального Черноземья. Липецк, 1999. -С.20-37

4. Глушенков О.В. Естественные орнитологические резерваты Чувашии: закономерности формирования и необходимость охраны // Экологический вестник Чувашии. Вып.3. Чебоксары. 1994. -С.96-103

5. Скокова Н.Н., Виноградов В.Г. Охрана местообитаний водно-болотных птиц. М., Агропромиздат. 1986.-240с.

УДК 581.6:633

ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА БИОКОМПОНЕНТ И УРОЖАЙНОСТЬ ПРИЛЕГАЮЩИХ ПОЛЕЙ

Н.Д. Чегодаева, В.И. Астрадамов

МГПИ им. М.Е. Евсевьева

Введение. Прошедшие за последние столетия изменения ландшафтов в сторону сведения первичных лесов и укрупнения сельскохозяйственных угодий неблагоприятно сказывается на состоянии окружающей среды. Системы полезащитных лесных полос позволяют

создавать условия для длительного поддержания экологического баланса и создает предпосылки для роста продуктивности и производительности земледелия, а также восстановления биоразнообразия. Под влиянием полевых защитных лесных полос происходит изменение микроклимата, водно-физических и агрохимических свойств почвы прилегающих полей [1,2,6]. Все эти изменения приводят к количественным и качественным изменениям в росте и развитии сельскохозяйственных растений, обогащению видового состава, изменению численности населения жуужелиц, подавляющее большинство которых являются энтомофагами и участвуют в регуляции численности многих беспозвоночных [3,4,5].

Целью наших исследований явилось изучение влияния 50-летних полевых защитных лесных полос на карабидофауну и урожайность сельскохозяйственных культур.

Методика. Исследования проводились в 1994 - 1999 гг. на полях ТОО "Свердловское", Октябрьского района г. Саранска, защищенных 15-рядными полевыми защитными лесными полосами, шириной 23 метра, высотой деревьев 12 метров, заложенными в 1949 году.

Видовой состав деревьев представлен дубом черешчатым (*Quercus robur* L.), ясенем американским (*Fraxinus americana* L.), ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior* L.). Изредка встречаются вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), караганник древовидный (*Caragana arborescens* Lam.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.). Подrost представлен молодыми деревьями этих же пород. Местами встречается ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) и сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.).

Поле с наветренной стороны полей было занято в 1995 - ячменем, в 1996 - 1998 гг. - кукурузой. С наветренной стороны в 1995-1998 гг. - ячменем.

Полевой участок под опытом имел ровный рельеф, был однороден в отношении почвенного покрова. Почва - выщелоченный чернозем.

Технология возделывания сельскохозяйственных культур была общепринятой. В опыте использовались следующие сорта: ячмень Зазерский 85, кукуруза Нарт 170 СВ. Семена имели первоклассную чистоту и всхожесть. Урожай пересчитывали на стандартную влажность и 100 % чистоту. Отлов жуужелиц производился стандартным методом почвенных ловушек Барбера, которые устанавливались в лесных полосах, а далее в 10, 20, 30, 40, 50, 100, 150, 250 метрах тремя параллельными линиями на прилегающих полях в наветренную и наветренную стороны. Для характеристики обилия видов принято деление: супердоминанты - 50 и более % общего обилия жуужелиц, доминанты - от 5 до 50 %, субдоминанты - от 2 до 5 %, обычные от 0,5 до 2 %, редкие - менее 0,5.

Результаты и их обсуждение. При изучении защищенных лесными полосами агроценозов нами выявлено 53 вида жуужелиц из 23-х родов (Табл.1). В лесных полосах отмечено 39, на прилегающих полях от 20 до 32-х видов жуужелиц на различном удалении от лесных полос.

Число отловленных экземпляров жуужелиц на различном удалении от лесных полос связано с изменяющимися микроклиматическими условиями, а также с особенностями биологии отдельных видов. Наиболее благоприятные условия для существования жуужелиц на прилегающих полях складываются в зоне влияния лесных полос до 150 м. В наветренной стороне лесных полос, где почва меньше иссушается и уплотняется, ловистость жуужелиц выше по сравнению с наветренной. Коэффициент корреляции между численностью жуужелиц и запасами влаги составил 0,35 ($n = 19$). Отмечена тесная связь между численностью жуужелиц и объемной массой почвы ($r = 0.60$ при $n = 14$). Уравнение регрессии значимо и имеет вид: $Y = -70544 + 126722,35 \cdot X - 56515 \cdot X^2$, где

Y - численность жуужелиц, X - объемная масса, г /см³. При уплотнении почвы свыше 1,13 г /см³ численность жуужелиц резко снижалась.

В состав доминантных видов входят: *Poecilus cupreus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius*; субдоминантов - *Harpalus affinis*, *Bembidion properans*, *Bembidion quadrimaculatum*, *Anisodactylus binotatus*, *Calathus halensis*.

Наибольшим видовым и численным обилием с обеих сторон лесных полос представлена лугово-полевая группа. На наветренной стороне эта группа многообразней. Видовое обилие жуужелиц лесного и лесоболотного комплексов максимально в лесных полосах и в приопушечных зонах полей до 40-50 м. Численное обилие данных групп на наветренной (защищенной) стороне лесных полос в несколько раз выше наветренной. Лесные полосы способствуют распространению на прилегающие поля лесных видов жуужелиц, которые, являясь энтомофагами, участвуют в регуляции численности вредителей сельскохозяйственных культур. Степная группа жуужелиц, как по видовому, так и по численному обилию шире представлена в наветренной стороне лесных полос. Лугово-береговая, береговая, болотная, лугово-болотная группы жуужелиц приурочены к отдельным участкам полей и представлены незначительным видовым и численным обилием, но шире представлены также на наветренной стороне лесных полос, где лучше сохраняется влага.

Полевые защитные лесные полосы, улучшая агроэкологические свойства почв прилегающих полей, оказывают влияние на урожайность сельскохозяйственных культур прилегающих полей как с наветренной, так и наветренной стороны (Табл. 2,3). В 1995 г. Урожайность зерна в открытом поле составила 2,05 т/га. На расстоянии 0-10 м от лесной полосы в наветренную сторону она увеличилась на 0,1 т/га; 11-25 м - на 0,32 т/га. За 1996-1998 гг. урожайность зеленой массы в открытом поле составила 18,4- 20,9 т/га, на расстоянии 0-10 м от лесной полосы она увеличилась на 3,7 - 4,93 т/га, а на расстоянии 11-25 м - на 4,63-6,6 т/га. Прибавка урожая ячменя за 1995-1998 гг. в наветренную сторону составила 2,7-4,2 ц/га.

Таблица 1
ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОЕ ОБИЛИЕ ЖУЖЕЛИЦ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И ПРИЛЕГАЮЩИХ ПОЛЕЙ

N п.п	Видовой состав	Численное обилие на различном удалении от лесополос, %																
		Заветренная сторона							Заветренная сторона									
		Равнинная сторона							Плос.									
250 м	150 м	100 м	50 м	40 м	30 м	20 м	10 м	10 м	10 м	20 м	30 м	40 м	50 м	100 м	150 м	250 м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	<i>Pterosthus melanarius</i> Ill.	0,44	0,74	1,51	1,81	2,03	1,55	1,38	2,65	9,94	8,12	12,35	11,65	7,96	4,40	8,79	6,27	3,59
2	<i>P. niger</i> Schall.	0,03								0,57	0,03	0,08	0,13	0,10	0,01			
3	<i>P. oblongopunctatus</i> F.			0,03					0,14	0,44	0,03	0,01						0,01
4	<i>P. strenus</i>	0,03	0,06			0,03	0,16			0,39				0,01				0,07
5	<i>P. puncticolis</i>						0,03											
6	<i>P. maoer</i>	0,03		0,04	0,03	0,03	0,03	0,04			0,01							0,01
7	<i>P. vernalis</i>	0,33	0,30	0,40	0,50	0,47	0,22	0,32	0,50	0,16	0,11	0,18	0,22	0,12	0,13	0,05	0,19	0,26
8	<i>Pter. antracinus</i>									0,01								
9	<i>Poecilus cupreus</i> L.	62,90	68,05	63,29	61,44	56,75	46,72	58,15	40,94	14,39	47,70	50,70	25,42	39,44	46,63	62,47	63,06	53,62
10	<i>P. versicolor</i> Sturm.	0,50	1,13	0,80	0,97	0,78	0,44	0,37	0,39	0,34	0,82		0,12	0,07				0,07
11	<i>P. punctulatus</i> Schall.		0,12	0,06	0,12	0,05	0,03											
12	<i>Pseudoophonus rufipes</i> De.G.	29,71	22,37	23,18	25,41	31,53	43,87	32,56	45,33	69,58	30,20	25,82	46,42	39,68	38,02	16,02	22,30	33,61
13	<i>Ophonus seladon</i>	0,11	0,09	0,04	0,09	0,05	0,11	0,05	0,07									0,01
14	<i>O. signaticornis</i> Duft.	0,11			0,03	0,05	0,06	0,03	0,07	0,04	0,05		0,04					0,01
15	<i>O. punctulatus</i>									0,01								
16	<i>Harpalus amplicollis</i> Men	0,03		0,02	0,03	0,03	0,06				0,01							0,01
17	<i>H. affinis</i> Schrnk.	0,75	1,13	0,72	1,28	1,09	0,72	0,88	2,16	0,36	3,74	4,62	3,19	2,72	2,67	3,46	2,04	2,08
18	<i>H. tardus</i> Pz.	0,03		0,02	0,03				0,04	0,04	0,01		0,01					
19	<i>Anisodactylus</i>	0,56	0,21	0,90	1,09	0,99	0,97	1,30	2,23	1,59	2,17	0,76	1,72	0,92	0,76	0,98	1,11	1,09

20	<i>binotatus</i> F.																		
21	<i>Amara fulva</i>	0,03	0,02	0,03															
22	<i>A. ingenua</i>	0,03	0,15	0,02	0,03		0,11			0,03	0,07	0,04	0,04	0,01	0,06	0,04	0,06	0,06	0,16
23	<i>A. ulica</i>	0,06	0,03	0,08	0,06	0,05	0,03	0,03	0,14	0,12	0,06	0,08	0,01	0,03	0,02	0,06	0,01	0,03	
24	<i>A. aenea</i> Dej.			0,02						0,04	0,03	0,17	0,29	0,05	0,11	0,07			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
25	<i>A. eurynota</i>	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,11		0,04		0,03		0,05		0,22	0,16	0,04	
26	<i>A. ovata</i> F.		0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07	0,03			0,01		0,03	0,01			
27	<i>Carabus cansellatus</i> Ill.							0,03		0,01	0,01								
28	<i>C. granulatus</i> L.				0,06			0,05	0,04	0,43	0,10	0,08	0,07	0,05	0,02	0,08	0,03		
29	<i>C. convexus</i>						0,03												
30	<i>Calosoma denticole</i>	0,19	0,03	0,02			0,06			0,01					0,01	0,02	0,01	0,04	
31	<i>Cicindella germanica</i>	0,36	0,24	0,20	0,56	0,47	0,30	0,19	0,18	0,01	0,26	0,8	0,16	0,22	0,06	0,04	0,06	0,01	
32	<i>Calathus halensis</i> Schall	0,36	0,15	0,14	0,12	0,16	0,14	0,27	0,35	0,31	2,89	1,69	2,69	1,43	2,05	1,31	1,14	1,48	
33	<i>C. melanoccephalus</i> L.			0,02				0,11	0,07	0,16	0,03	0,09	0,06	0,18	0,01	0,02	0,01		
34	<i>Patrobus assimilis</i> PK.	0,03								0,03									
35	<i>Clivina fossor</i> L.	0,31	0,42	0,36	0,44	0,36	0,11	0,40	0,11	0,03	0,02	0,03	0,25	0,10	0,06	0,05	0,05	0,16	
36	<i>Bombidion (Phil.) guttula</i>					0,03	0,03							0,03	0,06	0,04	0,01		
37	<i>B. properans</i> Steph.	1,06	2,41	1,42	2,74	2,05	2,44	1,57	2,26	0,01	0,55	0,93	3,06	1,76	0,95	1,49	0,94	0,65	
38	<i>B. quadrimaculatum</i> L.	1,20	1,34	0,86	1,75	1,79	1,16	0,58	1,17	0,04	2,83	1,65	3,56	4,38	2,86	3,37	1,81	2,54	
39	<i>Agonum gracilipes</i> Duft.	0,14	0,03	0,06	0,25	0,08	0,06	0,11	0,04	0,19		0,01						0,01	
40	<i>A. filiginosum</i> Panz.		0,06	0,08	0,03	0,03		0,05	0,14	0,05	0,01	0,04	0,07	0,05	0,06	0,01			
41	<i>A. assimile</i> Pk.							0,03		0,08									
42	<i>Chlaenius tristis</i>	0,06												0,03	0,01				

4. Немцев Н.С., Каргин И.Ф., Чегодаева Н.Д. и др. Влияние ползающих лесных полостей на видовой состав и численность карабида фауны прилегающих полей // Доклады Российской академии наук. Науч.-теорет. журнал, 2000, № 6. – С. 13-15.

5. Шарова И.Х., Булохова Н.Д. Динамика экологической структуры населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в луговых сообществах под влиянием антропогенных факторов // Фауна и экология жуужелиц лугов на Юго-западе России: Сб. – Брянск, 1995. – С. 195 – 199.

6. Grunberg H. Anlage und Bewirtschaftung von Gehölzschutzstreifen in der Agrarflur zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und zur Steigerung der Rohholzerzeugung. - Beitrage für die Forstwirtschaft, 1982, Bd 16, H 1, s.11-14.

УДК 595.762.12 (470.345)

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА НАСЕЛЕНИЕ ЖУУЖЕЛИЦ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

М.Н. Якушкина
МГПИ им. М.Е. Евсевьева

Антропогенное влияние на окружающую среду возрастает с каждым годом и давно уже носит глобальный характер.

К числу антропогенных факторов, относится рекреация. Ущерб, наносимый природе рекреацией, соизмерим по своей разрушительной силе с промышленностью и транспортом [1,2,3]. Актуальность исследований нарушенных экосистем и их компонентов определяется прогрессирующим ростом рекреации и ее последствиями.

Рекреация – комплексный, экзогенный фактор по отношению к экосистеме, вызывающий, как правило, отрицательные последствия для целостности и устойчивости сообщества. Изменения, вызванные рекреацией, затрагивают практически все компоненты экосистем.

Под воздействием рекреации особенно дигрессируют лесные биогеоценозы. Изменяется структура почвы, уменьшается содержание гумуса, сокращается мощность гумусового слоя, уменьшается проективное покрытие мхов и типично лесных видов растений, изменяются таксономические показатели древостоя, повышается доля поврежденных и больных экземпляров деревьев и кустарников, уменьшается их прирост и жизнеспособность. [4,5,6].

Целью работы было изучение влияния рекреации на видовой состав и структуру населения жуужелиц лесных фитоценозов с различным породным составом деревьев в условиях северной лесостепи Республики Мордовия.

Для изучения видовой состава жуужелиц, их численности, распределения по биотопам, сезонной динамики активности, использован метод учета путем почвенных ловушек Барбера [7].

Для проведения исследования были выбраны три лесных массива с разной степенью рекреации: слабо нарушенные леса в крупном лесном массиве (I степень дигрессии) и в двух островных лесах в окрестностях г. Саранска на территории Ботанического сада (II и III степень дигрессии) и в пригородном лесопарке (IV и V степень дигрессии).

Степень нарушенности в исследованных фитоценозах определялась по пяти стадиям рекреационной дигрессии, предложенной Н.С.Казанской [8,9,10,11,12].

Состав и структура населения жуужелиц в сосновых лесах закономерно изменяется при воздействии рекреации.

В слабо нарушенном сосновом лесу (I ст. рекреационной дигрессии) зарегистрировано – 43 вида из 13 родов, индекс видового разнообразия по Шеннону – 226,5; в сосновом лесу со средней рекреационной нагрузкой (II-III ст. рекреационной дигрессии) – выявлено 48 видов из 19 родов, индекс Шеннона – 236,2; в сосновом лесу с сильной рекреацией (IV-V ст. дигрессии) зарегистрировано 35 видов относящихся к 14 родам, индекс Шеннона – 253,9. Следовательно, при возрастании рекреации в сосновых лесах видовое богатство (число видов) вначале возрастает, а затем сокращается. Вместе с тем, индекс видового разнообразия постоянно возрастает с вторжением видов открытых пространств. Коэффициент фаунистического сходства слабо нарушенных лесов с лесами средней и сильной рекреационной нагрузкой равен 0,33 и 0,39.

По фаунистическому составу население жуужелиц слабо нарушенного соснового леса ближе к таковому в сосновом лесу с большей рекреационной нагрузкой.

В сосновом лесу со слабой рекреацией доминировали – четыре вида: из них лесных – два (*Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*), и лугово-полевые – два (*Amara eurynota*, *Poecilus lipidus*).

В сосновом лесу со средней рекреацией доминировали – шесть видов жуужелиц; из них четыре лесных вида: *Carabus granulatus*, *Pterostichus melanarius*, *P.oblongopunctatus*, *Platynus assimilis*, два вида открытых пространств: *Poecilus versicolor*, *Harpalus rufipes*.

В сосновом лесу с сильной рекреацией доминировали четыре вида, из них три лесных: *Pterostichus melanarius*, *P.oblongopunctatus*, *P. angustatus* и один полевой вид - *Harpalus rufipes*. Число видов доминантов среди жуужелиц при усилении рекреации в сосновых лесах сначала возрастает, а затем снижается.

Коэффициент фаунистического сходства по массовым видам жуужелиц соснового леса со слабой, средней и сильной рекреацией составляет - 0,11 и 0,14.

Таким образом, комплекс доминантов жуужелиц в сосновых лесах со слабой рекреацией ближе к таковому в лесу с сильной рекреацией.

Анализ экологического состава жуужелиц в слабо нарушенном сосновом лесу показывает, что основу его населения составляют лесные виды (из родов *Carabus*, *Notiophilus*, *Patrobus*, *Badister*, *Pterostichus*, *Calathus*) - 39,4 % видового и 64,4 % численного обилия.

В экологической структуре населения жуужелиц соснового леса со слабой рекреацией значительную долю составляют виды открытых пространств, что связано с хорошо выраженным травяным покровом и слабой сомкнутостью крон. Это виды родов (*Poecilus*, *Amara*, *Harpalus*). Их видовое обилие составляет - 27,9 % и численное - 23,2 %.

Видовое обилие большинства экологических групп жуужелиц в сосновых лесах при возрастании рекреации остается достаточно стабильным, а численное обилие групп заметно изменяется. Так, лесная группа видов убывает по мере возрастания рекреации от 64,4 % к 49,8 % и 53,1 %, а полевая группа (в основном *Harpalus rufipes*) возрастает от 3,3 % до 22,1 % и 32,3 %.

Основу населения жуужелиц соснового леса со средней рекреацией составляют также лесные виды из родов: *Leistus*, *Notiophilus*, *Carabus*, *Epaphius*, *Pterostichus*, *Badister*, которые преобладают по видовому (31,2 %) и численному обилию (49,8 %).

В экологической структуре населения жуужелиц соснового леса со средней рекреацией преобладают лесные виды по численному обилию, а по видовому обилию они имеют сходные показатели с видами открытых пространств.

Анализ данных показывает, что в лесопарке с сильной рекреацией преобладают виды открытых пространств, видовое и численное обилие которые составляют соответственно - 31,4 % и 8,0 %. К ним относятся виды родов: *Bembidion*, *Poecilus*, *Amara*, *Harpalus*. Лесные виды в этом лесу по видовому обилию составляют 28,6 % и по численному обилию 53,1 %. К ним относятся виды из родов: *Notiophilus*, *Calosoma*, *Epaphius*, *Pterostichus*, *Badister*. Лесо-болотные виды родов: *Carabus*, *Pterostichus*, *Agonum*, *Licinus* - составляют по видовому обилию 17,1 %, а по численному обилию лишь 3,7 %. Остальные группы представлены незначительно.

Спектр жизненных форм фауны жуужелиц в сосновых лесах со слабой рекреационной нагрузкой представлен восьмью группами. Класс зоофагов пятью группами, миксофитофагов тремя группами. В слабо нарушенных лесах по видовому и численному обилию преобладают стратобионты подстильно-почвенные, которые составляют 18,6 % видового и 60,3 % численного обилия. Стратобионты или обитатели подстилки включают три группы, составляющие 44,2 % видового обилия. Из них наиболее разнообразны по видовому составу стратобионты подстильно-почвенные (18,6 %) (виды родов *Poecilus*, *Pterostichus*), численное обилие которых высоко - 60,3 %; стратобионты подстилочные составляют 16,3 % видового и

9,3 % численного обилия. Среди обитателей подстилки наименьшее видовое и численное обилие у стратобионтов поверхностно-подстилочных - 9,3 % и 0,8 %. Здесь встречаются виды эпигеобионты ходящие, которые составляют - 14,0 % видового и 9,9 % численного обилия.

Класс миксофитофагов представлен тремя группами жизненных форм. Из миксофитофагов по видовому обилию преобладают геохортобионты (34,9 %), к ним относятся виды родов: *Amara*, *Curtonotus*, *Anisodactylus*, *Harpalus*, а по численному обилию 16,1%. Из миксофитофагов стратохортобионты и стратобионты представлены незначительно.

Спектр жизненных форм фауны жуужелиц соснового леса со средней рекреационной нагрузкой представлен семью группами. Класс зоофагов представлен четырьмя группами, а миксофитофагов тремя группами.

По видовому обилию преобладают стратобионты подстилочные (22,9 %) из родов: *Leistus*, *Epaphius*, *Patrobus*, *Pterostichus*, *Agonum*, стратобионты поверхностно-подстилочные (16,6 %) из родов: *Bembidion*, *Stomis*, *Badister* и стратобионты подстильно-почвенные (14,6 %) из родов: *Poecilus*, *Pterostichus*. Им уступают по обилию эпигеобионты ходящие из рода *Carabus*, которые составляют 6,2 % видового и 7,8 % численного обилия.

Из миксофитофагов по видовому обилию преобладают геохортобионты (31,3 %) из родов: *Amara*, *Curtonotus*, *Harpalus*. На долю стратохортобионтов приходится 4,2 % видового и 22,1 % численного обилия (*Harpalus rufipes*).

В спектре жизненных форм жуужелиц соснового леса с сильной рекреацией, также, преобладают зоофаги. Они составляют четыре группы. Среди них выделяются стратобионты поверхностно-подстилочные, составляющие 22,9 % видового и 2,7 % численного обилия, из родов: *Notiophilus*, *Bembidion*, *Stomis*, *Licinus*. Среди них первое место по численному обилию занимают стратобионты подстильно-почвенные, которые составляют 17,1 % видового и 52,6 % численного обилия. К ним относятся виды из родов: *Poecilus*, *Pterostichus*. Также, среди зоофагов выделяются стратобионты подстилочные из родов: *Epaphius*, *Pterostichus* - 11,4 % видового и 2,7 % численного обилия. На долю эпигеобионтов приходится 8,6 % видового и 1,7 % численного обилия. По численному обилию остальные группы зоофагов в этом лесу занимают второстепенное место.

Миксофитофаги включают лишь две группы, среди которых преобладают геохортобионты - 31,4 % видового обилия и 7,9 % численного обилия из родов: *Amara*, *Harpalus*; стратохортобионты представлены видами родов: *Harpalus*, *Curtonotus* - 8,6 % и 32,4 %. Последняя группа занимает второе место по численности после зоофагов подстильно-почвенных.

Таким образом, в сосновых лесах, при возрастании рекреации вначале численность и видовой состав жуужелиц возрастает, а затем снижается. В слабо нарушенных лесах преобладают стенобионтные лесные виды, а в лесах

со средней рекреацией обилие стенобионтных видов сокращается и увеличивается обилие лесных пластичных видов, а также видов открытых пространств. Дальнейшее усиление рекреации вызывает увеличение обилия лесных пластичных видов и особенно видов открытых пространств.

С усилением рекреации сокращается обилие жужелиц – зоофагов и нарастает обилие миксофитофагов. Среди ярусных группировок жужелиц наиболее устойчивыми к рекреации оказались подстильно-почвенные виды. Менее устойчивы – поверхностные и подстилочные формы.

1. Nordheim E.L. Zu viele Naturliebhaber. // Aktionsreport. 1985. 6. 14. 44-47.
2. Бутовский Р.О. Распределение жизненных форм имаго жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в придорожных агроценозах // Экология. 1991. № 4. – С. 28-34.
3. Бутовский Р.О. Устойчивость комплексов почвообитающих членистоногих к антропогенным воздействиям: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2000. – С. 1-47.
4. Жижин Н.П. Особенности строения крон рекреативно модифицированных сосняков: Матер. XXXIV науч.-техн. конф. ЛЛТИ. – Львов, 1982. – С. 118-120.
5. Кизанская Н.С., Каламкарова О.А. Опыт изучения лесов под влиянием рекреационного использования (на примере ельников Учинского лесопарка) // Геогр. проблемы организации отдыха и туризма. М. 1969. – С. 90-91.
6. Камель Д.А. Влияние антропогенных факторов на состояние сосновых насаждений зеленой зоны г. Воронежа // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1992. – 18 с.
7. Barber H.S. Troops for cave inhabiting insects // I. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1931. 46. 259-266.
8. Казанская Н.С. Динамика травяно-кустарничкового яруса некоторых лесных фитоценозов под влиянием рекреационной деятельности человека // Качественные методы анализа растительности. – Рига, 1971. – С. 128-133.
9. Казанская Н.С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности. // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1972 № 1. – С. 52-57.
10. Казанская Н.С. Современное состояние некоторых типов леса Подмосквовских лесопарков в связи с рекреационным использованием, пути их улучшения и преобразования // География Москвы и Подмосковья. М. 1973. – С. 113 - 123.
11. Казанская Н.С., Лавина В.В., Марфенин Н.Н. Научно-географические основы планирования и организации территорий массового стационарного туризма (по исследованиям на Пестовском водохранилище). География и туризм. – М., 1973. – С. 81-89.
12. Казанская Н.С., Лавина В.В., Марфенин Н.Н. Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования). М. 1977. – 96 с.

О МЕХАНИЗМЕ ИСЧЕРПЫВАЮЩЕГО БРОМИРОВАНИЯ АКТИВИРОВАННОГО АРОМАТИЧЕСКОГО ЯДРА

В. Н. Шишкин

Мордовский государственный университет

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду относятся к одним из наиболее изученных в органической химии. Тем не менее, механизмы этих реакций и количественные характеристики реакционной способности ароматических соединений еще во многом неясны. Это относится к вопросам взаимодействия электрофильных реагентов с полностью замещенными ароматическими соединениями, ориентационной селективности замещения, роли комплексов в этих реакциях и т. д. [1, 2].

Широко известно, что при бромировании сильно активированных ароматических соединений, таких как фенолы и амины, бром легко замещает все незанятые *орто*- и *пара*-положения по отношению к активирующей группе. Дальнейшее замещение водорода в *мета*-положение затруднено и может быть осуществлено только при большом избытке брома в жестких условиях. Хотя исчерпывающее бромирование фенола и изомерных крезолов в таких условиях известно уже более 100 лет [3] и в настоящее время эти реакции используются в препаративном синтезе [4], вопрос о механизме превращений остается открытым [5].

Целью настоящей работы является рассмотрение механизма исчерпывающего бромирования сильно активированных ароматических соединений Ar-R (R=OH, OR).

Рассмотрим механизм бромирования таких соединений на примере *n*-крезола, который при действии брома легко образует 2,6-дибром-4-метилфенол (I). При дальнейшем бромировании (I) в присутствии кислот Льюиса возможно образование трех изомерных аренониевых ионов (σ -комплексов II-IV, схема 1). Относительная скорость образования этих комплексов будет зависеть от их стабильности, которая определяется электронными и стерическими факторами. Можно полагать, что участие гидроксигруппы в делокализации положительного заряда будет повышать стабильность *ипсо*-комплексов (II) и (IV), причем комплекс (II) будет менее стабильным, поскольку положение 2 в молекуле 2,6-дибром-4-метилфенола занято дезактивирующим атомом брома, обладающего *-I*-эффектом, однако стерические факторы будут способствовать образованию *мета*-комплекса (III), в связи с тем, что эффективные ван-дерваальсовские радиусы атома брома и метильной группы значительно превышают ван-дерваальсовский радиус атома водорода [6].