

филогенетическую ветвь, развитие которой было результатом их перехода с бобовых. Чехлоноски из рода *Casignetella*, кроме сложноцветных, связаны с рядом других семейств, богатых травянистыми формами, а из рода *Ecebalia* - с представителями *Chenopodiaceae* (Аникин, 2002а).

С семейством сложноцветных связано развитие 8 широких олигофагов (все филлофаги) и 21 узких олигофагов (13 филлофагов, 6 карпофагов и 2 вида с комплексным питанием). Из экологических группировок следует отметить карпофагов, которым свойственна узкая специализация по отдельным родам сложноцветных. Такая избирательность может свидетельствовать или о молодости группы «потребляемых» растений или о достаточно позднем переходе чехлоносок на эти растения в эволюционном плане. Филогенетическая молодость сложноцветных позволяет нам придерживаться первого варианта.

Литература

Аникин В.В. Пищевые связи молей чехлоносок (*Lepidoptera, Coleophoridae*) в семействе Маревых (*Chenopodiaceae*) на территории региона Нижней Волги // Бюл. Бот. Сада Сарат. Гос. Университета. Саратов. 2002а. Вып. 1. С. 38-42.

Аникин В.В. К пищевым связям чешуекрылых (*Insecta, Lepidoptera*) Нижнего Поволжья // Поволжский экологический журнал. Саратов. 2002б. № 1. С. 66-68.

Аникин В.В. Пищевые связи молей чехлоносок (*Lepidoptera, Coleophoridae*) в семействах гречишных (*Polygonaceae*), свинчатковых (*Plumbaginaceae*), тамарисковых (*Tamaricaceae*), крестоцветных (*Brassicaceae*), злаковых (*Poaceae*) на территории региона Нижней Волги // Бюллетень Бот. сада СГУ. Саратов, 2003. Вып. 2. С. 97-100.

Фалькович М.И. Пищевые связи чехлоносок (*Lepidoptera, Coleophoridae*). I // Энтомол. обозрение. 1996. Т.75, вып.4. С. 732-755.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – С.Петербург, 1995. 992с.

Anikin V. V., Falkovitch M.I. On the casebearer fauna of the Lower Volga region (*Lepidoptera: Coleophoridae*) // *Zoosyst. Rossica*. 1997. Vol. 5. № 2. P. 303-308.

УДК 574.524:636

РАЗДЕЛЕНИЕ МЕСТООБИТАНИЙ ШЕСТИ ВИДОВ ЖАВОРОНКОВ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

В.В. Пискунов, О.Н. Давиденко

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Жаворонки наиболее многочисленная группа птиц степных, полупустынных и пустынных местообитаний. При изучении их

экологических особенностей не раз уделялось внимание вопросу приуроченности видов к определенным биотопам (Лебедева, Мозговой, 1968; Шишкин, 1976; Попенко, 1979; Белик, 2000). Однако, информация описательного характера обладает незначительной прогностической ценностью, поэтому часто не позволяет выявить причины снижения численности и исчезновения видов с больших территорий. Количественная характеристика растительных сообществ на участках обитания птиц является основой детальных представлений об экологических механизмах взаимодействий в системе «птицы — местообитание».

Целью данной работы было изучение распределения шести видов жаворонков по местообитаниям и выявление наиболее важных для каждого вида параметров растительности. Исследования проводились на юго-востоке Волгоградского Заволжья в окр. соленых озер Булухта, Эльтон и Боткуль. Изучаемая территория представляет собой комплексную полупустыню, растительность которой складывается сообществами белопольной и чернопольной формаций с участием фитоценозов ромашниково-типчаковой ассоциации. Местами встречаются участки типчаково-ковыльной степи. Вокруг самих озер, из-за разной степени засоления почвы, растительность образует пояса, среди которых наиболее обычными являются солеросовый, сарсазановый и кокпековый. В результате выпаса местами естественный растительный покров территории изменен.

В изученном районе широко распространены полевой (*Alauda arvensis* L.), степной (*Melanocorypha calandra* L.), серый (*Calandrella rufescens* Vieil.) жаворонки; они населяют с высокой плотностью различные варианты степных и полупустынных местообитаний. Белокрылый (*Melanocorypha leucoptera* Pall.) и малый (*Calandrella cinerea* Gm.) жаворонки распространены спорадично, а рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris* L.)* отмечен в гнездовой период только на побережье оз. Боткуль.

В апреле-июне 2003 г. в результате наблюдений за токовым поведением самцов выявлялись границы индивидуальных территорий жаворонков. На каждом выделенном таким образом участке описывались растительные сообщества в соответствии с методикой фитоценологических исследований (Воронов, 1973; Тарасов, Гребенюк, 1981). Определение вертикальной плотности травостоя и вычисление индексов горизонтальной и вертикальной неоднородности проводилось специальными методами (Wiens, 1969; Wiens, Rotenberry, 1981). В таблице приведены данные, характеризующие структурные особенности растительных сообществ на гнездовых участках жаворонков.

Для обобщения собранного материала был применен один из вариантов факторного анализа – метод главных компонент (Харман, 1972; Джонгман, Тер Браак, 1999), при котором число выделяемых компонент меньше числа исходных переменных (Kim, Mueller, 1987).

* - Белогорлый рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris brandti* Dresser)

Характеристика структурных параметров различных фитоценозов на индивидуальных участках жаворонков ($\bar{x} \pm s$)

Фитоценоз	Высота травостоя, см	СВ высоты травостоя, %	Вертикальная плотность травостоя*	СВ вертик. плотности, %	Индекс горизонтальной неоднородности	Индекс вертикальной неоднородности
<i>Alauda arvensis</i> L.						
Тупчаквый	37,4±0,07	36,8±4,27	11,1±1,92	21,3±0,34	1,7±0,68	2,8±0,11
Житняковый	29,6±11,75	28,4±7,60	6,3±2,55	55,0±10,00	1,8±0,44	1,7±0,34
<i>Melanocorypha calandra</i> (L.)						
Житняковый	29,5±11,75	28,4±7,60	6,3±2,55	55,0±10,00	1,8±0,44	1,7±0,34
Остреловый	28,5±0,88	28,0±6,00	7,9±0,79	35,7±3,33	2,1±0,83	2,3±0,14
Мятликовый	4,6±0,40	37,3±8,05	3,9±1,80	63,0±13,05	3,1±0,40	1,1±0,01
Белопольный	22,8±0,25	47,0±6,00	2,8±1,50	43,5±4,50	2,1±0,34	2,1±0,17
<i>Melanocorypha leucoptera</i> (Pall.)						
Мятликовый	7,7±2,10	21,0±1,00	2,6±0,03	36,6±8,60	1,7±0,26	1,4±0,12
Белопольный	18,9±2,80	18,4±8,45	2,5±0,10	49,8±0,25	2,6±0,29	2,8±0,24
<i>Calandrella rufescens</i> (Vieil.)						
Кокпековый	32,5±3,00	35,5±7,50	3,0±0,20	56,0±22,00	3,3±0,20	1,5±0,36
Остреловый	24,4±3,30	36,0±9,00	5,6±0,05	57,3±0,25	3,3±0,41	2,2±0,19
Мятликовый	12,2±2,00	19,0±0,80	1,6±0,37	42,0±2,00	2,9±0,48	1,8±0,07
Чернопольный	16,9±3,77	44,8±1,83	2,2±0,62	36,2±4,49	2,7±0,61	1,4±0,14
Сарсазановый	16,2±2,55	36,7±3,38	2,8±0,53	61,3±16,04	3,7±0,64	1,3±0,15
<i>Calandrella cinerea</i> (Gm.)						
Белопольный	21,1±2,90	31,3±3,75	2,9±0,15	59,1±16,50	2,6±0,33	2,3±0,43
Сураново-белопольный	20,1±3,00	68,9±10,61	2,8±0,35	67,6±14,50	3,13±0,40	2,7±0,53
<i>Eremophila alpestris</i> (L.)						
Сарсазановый	9,3±1,45	73,3±7,75	1,1±0,07	75,8±3,84	4,5±1,04	1,2±0,20

* - рассчитывается как количество касаний растений с вертикально поставленным прутом.

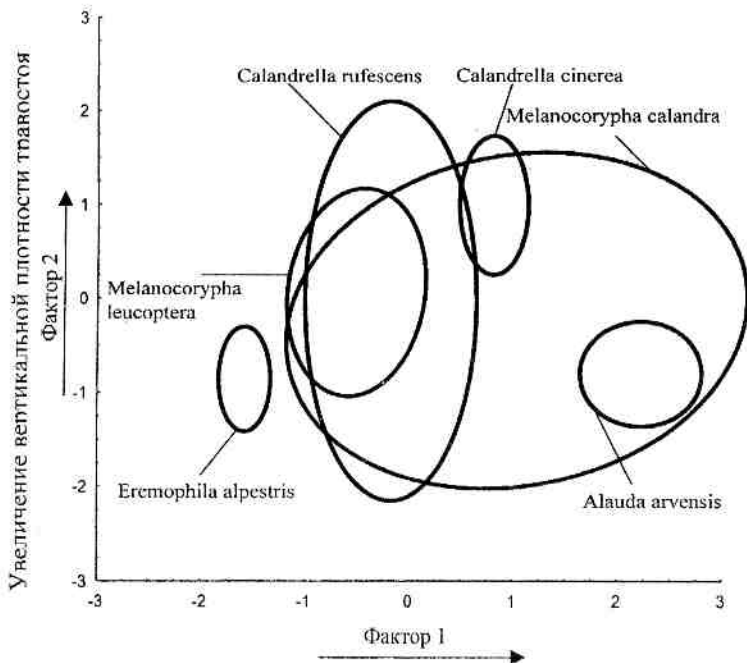
Две ведущие комплексные переменные, определяющие положение изучаемых видов вдоль градиента местообитаний, объясняют 61,4% изменений параметров растительности на индивидуальных участках жаворонков. Наивысшие положительные значения факторной нагрузки установлены для трех переменных структуры (высота и общее проективное покрытие травостоя, вертикальная неоднородность фитоценоза). А отрицательную нагрузку имеет показатель горизонтальной неоднородности. Таким образом, первая комплексная переменная отражает градиент от территорий с разреженным горизонтально неоднородным растительным покровом к территориям с высоким и густым покровом, характеризующимся большими значениями вертикальной неоднородности. В области второй комплексной переменной наибольшую нагрузку испытывают такие показатели как вертикальная плотность травостоя и коэффициент вариации высоты травостоя. Распределение разных видов жаворонков в пространстве этих двух комплексных переменных (факторов) показано на рис. 1.

Для количественной оценки разнообразия занимаемых каждым видом местообитаний было рассмотрено распределение жаворонков вдоль оси первой комплексной переменной, которая объясняет наибольший процент вариаций в исходной матрице данных. Для того чтобы избежать влияния объема выборки, ось была разбита на 12 равных интервалов независимо от количества охарактеризованных участков в каждом из них (Zamoga, 1998). Разнообразие занимаемых каждым видом местообитаний рассчитывалось по формуле (Levins, 1968):

$$V = 1 / \sum P_{ji}^2$$
, где P_{ji} – доля местообитания, занимаемая видом j в пределах интервала оси i .

Наименьшую ширину топической ниши имеет рогатый жаворонок, который отдает предпочтение очень узкому диапазону структурных характеристик на индивидуальных участках, выбирая территории с горизонтально неоднородным низким растительным покровом. Небольшие значения высоты и общего проективного покрытия травостоя характерны также для участков белокрылого, серого и малого жаворонков, но горизонтальная неоднородность фитоценозов здесь ниже. Степной жаворонок имеет самую большую ширину ниши, выступая как наиболее пластичный вид при выборе индивидуальных участков, структурные характеристики которых варьируют в широких пределах. Этот вид встречается на участках, характеризующихся значительными показателями общего проективного покрытия травостоя и вертикальной неоднородности, но не избегает также низкотравных разреженных растительных сообществ. Полевой жаворонок отдает явное предпочтение горизонтально однородным фитоценозам с высоким травостоем и большим общим проективным покрытием (рис. 2).

Таким образом, несмотря на относительную структурную простоту степных местообитаний, каждый вид жаворонков занимает определенное



Снижение горизонтальной неоднородности, увеличение высоты и общего проективного покрытия травостоя

Рисунок 1. Области, занимаемые шестью видами жаворонков в пространстве двух ведущих факторов структуры растительных сообществ

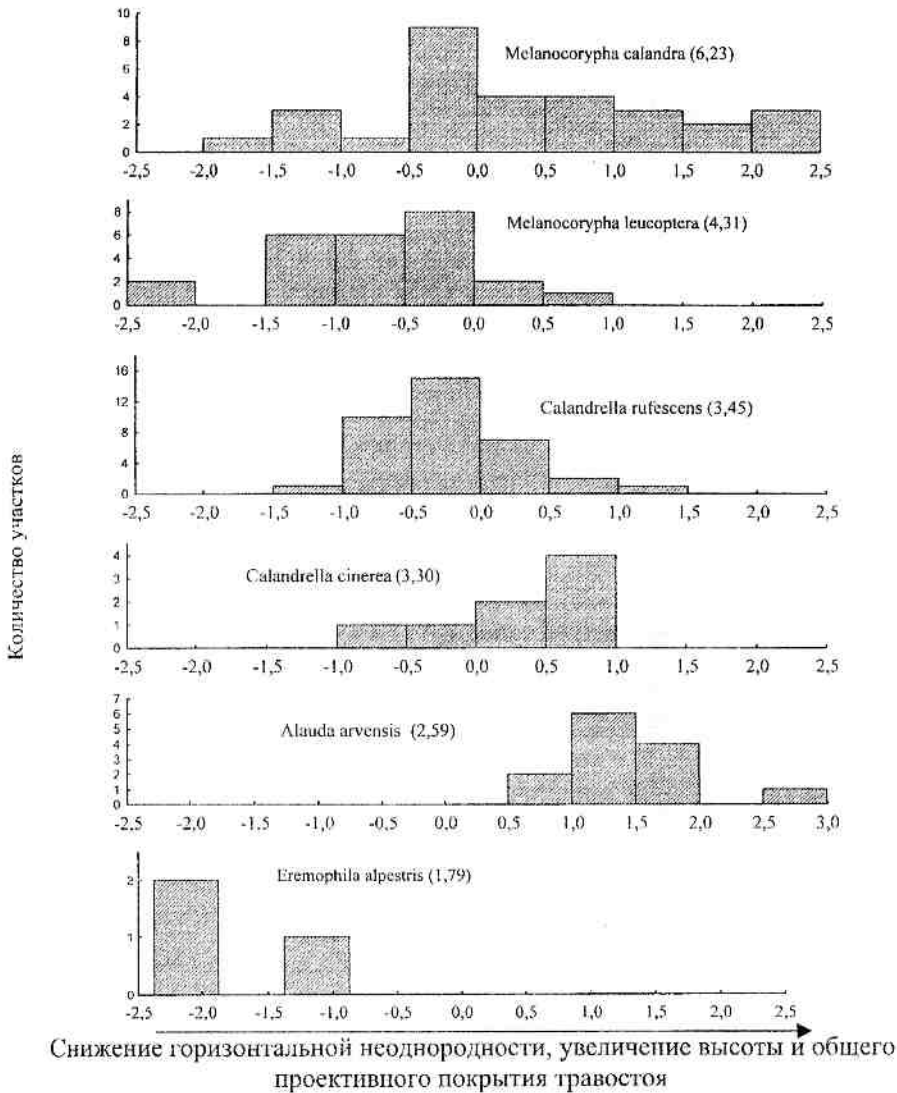


Рисунок 2. Распределение участков шести видов жаворонков вдоль оси фактора 1; в скобках указана ширина тощической пищи.

положение в пространстве, отображаемом качественными и количественными характеристиками фитоценозов. Наибольшее значение для разделения разных видов жаворонков по местообитаниям имеют показатели горизонтальной и вертикальной неоднородности растительных сообществ.

Литература

Белик В.П. Некоторые особенности формирования летнего населения жаворонков в лугово-степных ландшафтах юго-восточной Европы // Экология, 2000. № 9. Вып. 1-2. С. 86-101.

Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.

Джонгман Р.Г., Тер Браак С.Д. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. М.: Статистика, 1999. 330 с.

Лебедева Л.А., Мозговой Д.П. Эколого-фаунистические комплексы птиц // Вопросы биогеографии Среднего и Нижнего Поволжья. Саратов. 1968. С. 160-168.

Попенко В.М. Особенности распределения жаворонков (Aves, Alaudidae) в основных биотопах левобережной степи Украины // Вестник зоологии, 1979. № 2. С. 40-44.

Тарасов А.О., Гребенюк С.И. Методы изучения растительности // Полевая практика по экологической ботанике. Саратов. 1981. С. 65-87.

Харман Г. Современный факторный анализ. М.: Статистика, 1972. 272 с.

Шишкин В.С. Годовые и сезонные колебания численности жаворонков в северо-западном Казахстане // Зоол. журн., 1976. Т. LV. Вып. 3. С. 402-407.

Kim J.O., Mueller C.W. Factor analysis: Statistical Methods and Practical Issues. N.Y. Sage Publication Inc., 1987. 144 p.

Levins R. Evolution in changing environments. Princeton Univ. Press, Princeton. 1968. 120 p.

Wiens J.A. An approach to the study of ecological relationships among grassland birds // Ornithological Monographs. 1969. № 8. P. 1-93.

Wiens J.A., Rotenberry J.T. Habitat association and community structure of birds in shrubsteppe environments // Ecological monographs, 1981. Vol. 51, №1. P. 21-41.

Zamora R. Avian-habitat relationships in a Mediterranean high mountain // Rev. Ecol. 1991. Vol. 46. P. 231-243.