

1993, том I, вып. I

УДК 574. 4/5: 553. 555(470. 325)

(с) 1993г. А. В. ПРИСНЫХ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЦЕНОЗА НА СКАЛЬНОМ ОБНАЖЕНИИ
ПИСЧЕГО МЕЛА В ОКРЕСТНОСТЯХ БЕЛГОРОДА

Сообщества организмов, формирующиеся на обнажениях известняков южных отрогов Средне-Русской возвышенности, давно привлекали внимание исследователей. Однако, следует отметить, что большинство опубликованных до настоящего времени работ были посвящены описанию специфических "меловых" фитоценозов или же выявлению реликтовых растений и беспозвоночных животных (Козо-Полянский, 1931; Арнольди К. В., Арнольди Л. В., 1938; Прогорова-Скляк, 1949; Шербина, 1962; Колчанов, 1978; Кабанов, 1981). Комплексных биогеоэкологических исследований, на необходимость проведения которых ещё в 1933 году указывал С. И. Медведев, как и изучения закономерностей развития биоценозов на скальных и грядовых обнажениях мела, до настоящего времени здесь не проводилось. Вопрос же этот представляется важным как для разработки природоохранных мероприятий, так и для изучения возможностей поддержания продуктивности уязвимых луговых сообществ на известняках.

Целью настоящего исследования является изучение особенностей структуры и динамики сообщества организмов, формирующегося на скальном обнажении писчего мела. В качестве модели выбран участок лже обширного мелового карьера на северо-восточной окраине г. Белгорода, выработанного в 60-е годы. Пло-

щадь участка около 1,5 га. Биоценоз на период его изучения (1985-89 гг.) уже достиг устойчивого состояния и резко отличался от смежных с ним нагорной дубравы и дуга в пойме реки Сев. Донец. Неповторимость биоценоза обусловлена: спецификой минерального субстрата (песчаный мел с примесью в поверхностной корке жженой извести и кремнезема - пылевидных выбросов комбината строительных материалов); аномально высоким уровнем освещенности (высокая отражательная способность мела при чашевидной форме карьера) и, как следствие, сильным нагревом тел с низким коэффициентом отражения света; выровненностью сезонной и суточной динамики температуры и влажности верхнего горизонта субстрата и прилежащего слоя воздуха (в полуденное время температура открытой поверхности держится преимущественно в пределах 12-17 градусов, а запас влаги на глубине 10 см не опускается ниже 30 мм); наличием у основания вертикальных "стен", обрамляющих участок, осыпей мелового лебня, затрудняющих проникновение на него нелетающих беспозвоночных; значительной плотностью и сглаженностью верхнего слоя субстрата - сплошной нарастрескивающейся корки.

Фитоценоз представлен 25 видами высших растений. Явно доминирует над остальными кочим высочайший (*Gypsophila altissima* L.) - многолетний полукустарничек, эндемик меловых обнажений Центрального Черноземья. Группу субдоминантов составляют: двуриядник меловой (*Diploaxis cretacea* Kotov) - травянистый двулетник, эндемик меловых обнажений окрестностей Белгорода; резеда желтая (*Reseda lutea* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.) и вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth) - широко распространенные травянистые многолетники; хеноринум малый (*Chaenorhinum minus* Simk) - травянистый однолетник, обычный на известняках Центра и юга европейской части

СССР. Несколько реже, но регулярно встречаются: эндемичные травянистые двулетники рогачка меловая (*Erycastrum cretaceum* Kotov) и сирения Талиева (*Syrenia talijevii* Klok.); рудеральные виды - польнь горькая (*Artemisia absinthium* L.), тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), мелколепестник острый (*Erigeron acer* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Web. ex Wigg.). В переувлажненных микропонижениях рельефа поселяются гигрофиты - крестовник татарский (*Senecio tataricus* Less.), мятлики луговой и однолетний² (*Poa pratensis* L., *P. annua* L.), кипрей четырехгранный (*Epilobium tetragonum* L.). Остальные виды представлены единичными экземплярами в пределах выделенного участка. При этом, как общая закономерность, выступает явное преобладание многолетников и двулетников с развитыми прикорневыми роетками листьев. В целом, травостой сильно, но неравномерно, разреженный. Почти весь растительный опад из-за перевивания ветром сосредоточен под роетками листьев и на периферии микропонижений. Верхний "подкорковый" горизонт известняка разрыхлен корнями растений и почвообитающими животными на глубину 3-5 см, оставаясь, тем не менее, довольно плотным.

Отмеченные особенности фитоценоза и экстремальность абиотических условий в полной мере отражаются на составе и распределении животного населения, и в частности - энтомокомплекса, на организации пищевых цепей. Общее число видов насекомых, зарегистрированных в модельном биоценозе, исключая случайные, приближается к 150. Хищники и паразитоиды представлены примерно 70 видами. До 55 видов в трофически активном состоянии связаны с доминирующими растениями (6 видов) и лишь менее 30 видов фитофагов и антофилов связаны с остальными видами фитоценоза.

Конкретная приуроченность питания личинок и имаго в группировке насекомых ассоциированных с растениями-доминантами имеет следующий вид. Качим высочайший входит в пионерную группировку на обнажениях. Формируя главную часть надземной фитомассы, это растение в дневное время концентрирует на себе и в своей тени большинство членистоногих сообщества. Его мощные корни эффективно разрыхляют меловую породу, а отмирающие листья и побеги составляют основу детрита. На корнях и основаниях побегов качима развиваются личинки польской кошенили (*Porphyrophora polonica* L.). Заселяются почти все растения старше двухлетнего возраста. По-видимому, это самая многочисленная из известных изолированная популяция кошенили, насчитывающая до 15 млн. взрослых особей в период размножения. Личинки отрождаются из яиц в конце августа-начале сентября, расселяются и приступают к питанию. Зимуют в трещинах верхней части корня. Весной превращаются в неподвижные цисты. Выход взрослых червецов наблюдается ежегодно во второй половине июля, причем лет самцов начинается на 7-10 дней раньше выхода на поверхность самок. В ранне-летний период незагубившие побеги качима заселяются цикадками *Macrosteles* sp. Их взрослые особи отмечаются в мае-июне, а затем в августе, промежуток заполняется развитием личинок. Верхушки цветonoсных побегов в июне-августе относительно сильно заселяются тлей *Arhiduga* sp., что, впрочем, увядания соцветий не вызывает. Короткие побеги, образующие "приземную подушку", в середине июня заселяются личинками галлиц (*Cecidomyiidae*), развитие которых завершается в августе. При этом образуются верхушечные галлы, усиливающие ветвление побегов. В июле на молодых листьях начинают питаться многоядные клопы *Polymerus vulneratus* Pz. Их окрыление начинается с середины июля и растягивается почти на полтора месяца. В сентябре этот вид

замещается, мигрирующим со смежных биотопов, *Lygus rugulipennis* Forst. В середине июля на соцветиях каштана в массе появляются взрослые долгоносики *Sibinia unicolor* Fahr. По-видимому, их личинки развиваются в цветах. Характерно отсутствие на каштане листогрызущих насекомых. Но именно это растение используют здесь в пищу зайцы - единственные млекопитающие в данном сообществе, которые обогащают бесплодный субстрат экскрементами.

Двурядник меловой в начальный период вегетации лишь в небольшой степени заселяется тлями *Brevicorine* sp. и личинками клопа *P. vulneratus*. В это же время его относительно мелкие листья слегка повреждаются взрослыми блошками *Phyllotreta atra* F. и *Ph. nigripes* F. В июле на листьях двурядника развиваются гусеницы моли *Plutella maculipennis* Curt., а в августе, кроме того - личинки пилильщика *Athalia rosae* L. Вылет взрослых молей растягивается с июля до сентября, но развития второго поколения в исследуемом сообществе не наблюдалось. К концу лета листья двурядника в отдельные годы оказываются почти полностью уничтоженными (кроме прикорневых). На генеративных органах питаются личинки и имаго блестянки *Meligethes aeneus* L. Растения двурядника поздней вегетации в сентябре-октябре сильно заселяются тлями, медвяная роса которых, выбрызгиваемая на субстрат, служит питательной средой для обильного размножения водорослей.

На листьях редеды желтой, а позже и на цветах, с мая по октябрь питаются взрослые жуки редедовой блошки (*Phyllotreta podiosognis* Marsh.), очевидно сильно перекрывающихся зимующего и двух летних поколений. В конце лета здесь же развиваются гусеницы второго поколения редедовой белянки (*Pontia daplidice* L.). В июне редеду заселяют долгоносики *Baris concinna* Boh.,

развитие которых связано с растениями этого рода. В мае-июне, с разрывом примерно в одну декаду цветы реведы заселяют и питаются на них жуки *Bruchela zuturalis* F. и *B. rufipes* Ol. Их личинки развиваются в коробочках около месяца и в июле отмечается массовый выход молодых имаго. В течение всего лета на стеблях питаются небольшие колонии тли (вид не определен).

Хеноринум малый - самое маленькое из цветковых растений в описываемом сообществе. Его высота здесь не превышает 6 см. Маленькая вегетативная масса и короткий период развития этого растения определяют отсутствие на нем потребителей живых тканей. В то же время его количественное обилие к концу сезона создает заметную массу органических остатков, используемых детритофагами.

В стеблях вейника наземного развиваются личинки шведской мушки (*Oscinella frit* L.), лет имаго которых отмечается в июле-августе. На стеблях питаются цикадки *Oligus* sp. (июль) и *Dio-ganotropis hamata* Bock. (август). В середине лета незначительные повреждения листьям вейника наносят блошки *Phyllotreta vittula* Rett. и *Chaetocnema aridula* Gyll., а в августе иммигрирующие сюда взрослые клопы *Trypanotylus brevipes* Jak. В период цветения на колосьях питается трипс.

С льнянкой обыкновенной связано развитие весьма интересного комплекса олигофагов. Листья весной и в начале лета грызут гусеницы короткой совки (*Cleophana antirrhini* Hb.). На цветах и в плодах в мае-июне развиваются личинки блестянок *Brachypterolus linariae* (Steph.) и *B. pulicarius* (L.). В это же время на корни, а позже на плоды и в стебли откладывают яйца галлообразующие долгоносик *Gymnethron linariae* Pz. и *G. collinum* Gyll., *G. netum* Germ. и *G. antirrhini* Pk., *G. thapsicola* Germ. и *G. hispidum* Bris. - в каждой паре со смешением

сроков примерно на декаду. В плодах, кроме того, развиваются гусеницы льнянковой цветочной пяденицы (*Tephroclystia linaria-ta* F.). Куколки пяденицы зимуют в коробочках льнянки, лет бабочек отмечается в первых числах мая и в конце июля-начале августа. Неоднократно регистрировалось уничтожение гусеницами пяденицы своих пищевых конкурентов - личинок блестянок и долгоносиков. В период откладки яиц и после окрыления на цветах льнянки, кроме специализированных потребителей нектара - антофилов, питаются все ассоциированные с ней жуки, а также рапсовый цветоед (*M. zepeus*). Необычно ведут себя на льнянке личинки златоглазки *Chrysoperla carnea* Steph.: они прокалывают шпорец и "пьют" нектар, что иногда носит массовый характер.

Семена растений на поверхности почвы служат пищей клопам *Sphragisticus nebulosus* Rhall. (личинки - июль-июль, взрослые - июль-октябрь), а также жуелицам рода *Amara* Bon. (июль).

Растительный опад перерабатывается достаточно устойчивым комплексом видов, среди которых наиболее существенное значение имеют: ногохвостки надсемейства *Entomobrioides* (виды не определены); прыгунчик *Tetrix tenuicornis* Sahlb. ("белая" вариация); жуки *Corticarina truncatella* Mnn., *C. gibbosa* (Hbst.), *Enicnemis transversus* Ol., *Synocalipta* sp., несколько видов семейства *Staphylinidae*, чернотелки *Opatrum sabulosum* L. и *Crypticus quisquilius* Pk. Почвенным детритом и отчасти корнями растений в течение всего теплого периода питаются личинки долгоножки *Nephrotoma scalaris* Mg. Её имаго летает с конца июня до середины июля (во 2-й декаде - пик суммы осадков).

Антофилы в сообществе наиболее обильно представлены в конце июля-начале августа, в период, когда цветут большинство видов растений, в том числе массово - кашим и регеда. Среди посетителей цветов доминируют иммигранты - перепончатокрылые

Andrena flavipes Pz., *Apis mellifera* L., *Bombus lapidarius* L.,
B. lucorum L., *Polystes gallioides* L., двукрылые *Erythralis arbu-*
storum L., *E. aeneus* Scop., *E. tenax* L., *Syricta pipiens* L., а
также развивающиеся на участке *Metasyrphus corolae* F., *Para-*
gus haemorrhous Mg., *Sphaerophoria scripta* L.

Обращает на себя внимание явная обедненность сообщества хищниками и, наоборот, - разнообразие паразитоидов. Первые насчитывают менее 20 видов, а вторые - до 50. Среди хищников чаще других встречаются *Bembidion properans* Steph., *Microles-*
tes fissularis Rtt., *Anthicus antherinus* L., *Coccinella quin-*
quepunctata L., *Adonia variegata* Gz., *Tachyporus nitidulus* F.,
Scopaeus sp., *Orius niger* Wolff. Все они связаны с тлями, яй-
цами и мелкими личинками других насекомых, то есть относятся к
регуляторам численности ряда видов мелких насекомых с коротки-
ми жизненными циклами. Паразитоиды, к сожалению, остались в
большинстве неидентифицированными, однако обработанная часть
позволяет утверждать, что они также связаны с доминирующими
мелкими двукрылыми, жуками, чешуекрылыми и равнокрылыми (*Mic-*
rochelonus sp., *Bracon* sp., *Apanteles* sp., *Daonus* sp., *Conos-*
tigmus spp., *Diglyphus* spp., *Pediobius* sp., *Sympiestris* sp.,
Stenomacrus spp., *Diaeretiella rapae* M'Intosh, *Pachygonatorus*
sp.). Более того, они весьма многочисленны в течение всего ве-
гетационного периода.

В сообществе на меловом обнажении почти полностью отсут-
ствует ряд групп насекомых, обильно представленных в смежных с
ним биоценозах. Это основные надсемейства прямокрылых, сево-
еды, из жуков - пластинчатоусые, шелкоеды, из перепончатокры-
лых - муравьи, роющие и дорожные осы, многие другие. Причиной
тому - низкий уровень продуктивности фитоценоза и высокая
плотность скальной породы мела в сочетании с его способностью

к повторному цементированию. С последним, в частности, связаны неудачные "попытки" заселения дна карьера муравьями *Formica cingera* Mayr (июль-август) и *Lasius fuliginosus* Latr. (июль-август).

Касаясь других групп животных, можно отметить обилие губоногих (*Lithobiidae*) и отсутствие двупарноногих многоножек (имеется единственная находка *Chromatoiulus sjaelandicus* (Mein.)). Многочисленны мелкие пауки-тенетники (*Theridiidae*) и бродячие *Gnaphosidae* при почти полном отсутствии видов из других семейств. Крайне низка численность почвенных клещей (2-3 особи на 1г субстрата). Совсем отсутствует группа "дождевых червей", не обнаружены круглые черви. Весьма обычен один вид (не определен) "мокриц", но нет моллюсков. Из позвоночных, кроме упомянутого зайца-русака, в период максимальной численности антофилов на участке кормятся несколько особей зуйка-галстучника.

Из приведенного описания следует, что структура анализируемого сообщества почти полностью исключает прямую конкуренцию организмов на нижних трофических уровнях, обеспечивает равномерную нагрузку на все органы растений в течение всего периода их вегетации, практически исключает гибель целых растений до созревания семян, создает постоянный пресс хищников и паразитоидов на фитофагов. Низкие значения биомассы и продуктивности фитоценоза определяют размерные характеристики насекомых в сообществе - лишь особи единичных видов, завершающих здесь развитие, имеют длину тела свыше 5 мм, что в свою очередь определяет их короткие жизненные циклы, наиболее эффективные для регуляции трофических отношений в системе.

Список литературы

Арнольди К. В., Арнольди Л. В. О некоторых реликтовых элемен-

тах в колеоптерофауне области среднего течения р. Дона. - Докл. АН СССР, 1938. Т. 21, №7. С. 354-356.

Кабанов В. А. Зоогеографические особенности энтомофауны игла лесостепной зоны на примере Белгородской области // Фауна и экология беспозвоночных лесостепной зоны. Научн. тр. Курского ГПИ. Т. 210. Курск, 1981. С. 3-24.

Козо-Тольцкий Е. М. В стране живых ископаемых. - Воронеж, 1931.

Колчанов А. Ф. Некоторые данные к изучению флоры Белгородского района КМА // Особенности биологии растений района Курской магнитной аномалии (КМА). Научн. тр. Курского ГПИ. Т. 191. Курск, 1978. С. 10-21.

Медведев С. И. Комплексность при эколого-биоценологических исследованиях // Проблемы биоценологии. Тр. сектора экологии ЗЕМН ХГУ Т. 1, вып. 1. Харьков, 1933. С. 57-67.

Прозоровский Н. А. Очерк растительного покрова Центрально-Черноземных областей // Вопросы географии. М.: 1949.

Щербина А. Ф. Эколого-морфологические заметки о некоторых эндемичных, редких и новых растениях меловых гор Воронежской области // Тр. Воронежского зооветинститута. Т. 17, вып. 1. Воронеж, 1962. С. 179-199.

Белгородский государственный

педагогический институт

имени М. С. Ольминского

A. V. PRISNIY

SOME FEATURES OF THE BIOCENOSIS ON THE ROCKY BARING
OF WRITING CHOCK IN ENVIRONS OF BJELGOROD

Bjelgorod State Teachers Training Institute, Russia

S u m m a r y

The results of study of association, which is forming on the rocky baring of writing chock, has adduced. The basis of association make up 25 species of plants and 150 species of insects. The self-regulation of association is reached owing to short living cycles of consumers.