



клетки - росту выделены школьники с дисгармоничным и резко дисгармоничным развитием. Выявленные дети и подростки с отклонениями как в ту, так и в другую сторону создают группу риска по здоровью [Хрущев, 1994; Кривошеков, Гребнева, 2000].

Нами установлено, что все параметры внешнего дыхания школьников находятся в пределах физиологической нормы или превышают ее. Особенно увеличены значения $MOC_{50\%}$ и $MOC_{75\%}$, что указывает на хорошую проходимость средних и мелких бронхов и связано, по-видимому, с адаптацией респираторной

системы детей и подростков к холодному климату.

Литература

Кардашенко В.Н., Суханова Н.Н. Степень гармоничности морфофункционального статуса индивида // Сов. здравоохранение. 1990. № 1. С. 55.

Колышкин В.В. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний человека. Новосибирск, 1995. Ч.1. 165 с.

Кривошеков С.Г., Гребнева Н.Н. Характеристика морфофизиологического состояния организма подростков в ус-

ловиях адаптации к Северу // Физиология человека. 2000. Т. 26. № 2. С. 93.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.

Прокопьев Н.Я., Орлов С.А., Койнов П.Г. и др. Физическое развитие детей и подростков. Тюмень: Изд-во «Вектор-Бук», 2000. 136 с.

Смирнов Ю.И., Назарко В.А. Физическое развитие школьников г. Магадана. Магадан: Кн.изд-во, 1977. 79 с.

Хрущев В.Л. Здоровье человека на Севере. Новый Уренгой, 1994. 508 с.

Е.А. Тихменев, С.П. Бухкало, Н.Н. Шишова

ИБПС ДВО РАН, лаборатория структуры растительного покрова

АНТЭКОЛОГИЯ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ КЕДРОВОСТЛАНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ СЕВЕРНОГО ОХОТОМОРЬЯ

Лесные сообщества из кедрового стланика (*Pinus pumila* (Palas) Regel) широко распространены на Северо-Востоке Азии. Занимая огромные пространства территории, стелющиеся леса из кедрового стланика приобретают в прибрежных районах Охотского моря ландшафтоформирующее значение [Тихомиров, 1949; Колесников, 1961; Хоментовский, 1995]. В Северном Охотоморье на их долю приходится до 54% покрытой лесом площади [Тихменев, 1987]. Кедровостланиковые формации обладают высокими средообразующими свойствами, создавая в подкроновом пространстве условия, которые в известной степени можно сравнить с таковыми темнохвойной тайги. Роль доминанта растительного покрова у кедрового стланика четко проявляется и на верхних пределах распространения лесной растительности - выше 750-800 м над уровнем моря кедровый стланик - типичный компонент кустарниковых тундр.

Известно, что среди растений темнохвойного леса широко распространено самоопыление [Пономарев, Верещагина, 1973]. Такую особенность цветения и опыления растений авторы напрямую связывают со спецификой среды, а именно с дефицитом эффективных опылителей для растений темнохвойного леса, у которых возникли определенные противоречия между экологической

морфологией цветка и действительным способом опыления.

В состав кедровостланиковых формаций входит довольно ограниченный набор цветковых, адаптировавшихся к существованию в среде со своеобразным водным режимом, азацией и освещенностью [Хоментовский, 1995]. Здесь среди энтомофильных растений наиболее обильны вересковые (Ericaceae), исторически связанные с эдификатором. Представлялось интересным изучить экологию цветения и опыления типичных компонентов кедроворастительных сообществ и определить роль антофильных насекомых в семенном размножении энтомофильных растений.

Материал и методика

Исследования проводились в долине р. Дукча, впадающей в б. Гертнера Охотского моря, как составная часть исследований репродуктивной биологии цветковых Северо-Востока России [Тихменев, 1999]. По климатическому районированию территория исследований отнесена к зоне тундры и лесотундры, рельеф представлен низогорьями с абсолютными отметками, не превышающими 650-1000 м над уровнем моря. Здесь достаточно четко выражена высотная дифференциация растительного покрова, где кедровостланиковые фитоценозы образуют широкий пояс, приуроченный к срединным частям



Евгений Александрович Тихменев - заведующий лабораторией, к.б.н., **Сергей Петрович Бухкало** - с.н.с., к.б.н., **Наталья Николаевна Шишова** - аспирантка СМУ



горных склонов с крутизной от 10 до 30°. В верхней части склонов и на вершинах поднятий распространены горные тундры также со значительным участием кедрового стланика. Наблюдения проводились на базе полевого стационара ИБПС ДВО РАН «Снежная долина» (20-25 км от морского побережья) на постоянных пробных площадях, заложенных в кедровнике шикшево-лишайниковом (395 м над уровнем моря), багульниково-брусничном (275 м над уровнем моря) и шикшево-долгомошном (240 м над уровнем моря), сменяющемся на более низких уровнях поясом лиственничных лесов, характерных для межгорных долин [Игнатенко и др., 1979]. Средний возраст кедровников около 200 лет. Короткий вегетационный период, скудность осадков, низкие температуры воздуха и почв, постоянные ветры в течение всего летнего периода характеризуют специфические условия существования изучавшихся растительных сообществ [Клюкин, 1960].

Цель исследований - изучение репродуктивной биологии энтомофильных видов кедровниковых комплексов для установления основных закономерностей адаптации растений в генеративной сфере в процессе семенного размножения в экстремальных условиях среды. В исследованиях использовалась методика антропоэкологических наблюдений, разработанная А.Н.Пономаревым [1960], дополненная В.Ф.Шамуриным [1966] и Е.А.Тихменевым [1984]. Основное внимание уделялось изучению сезонного и суточного ритма цветения, экологии и биологии цветков и соцветий, определению уровня завязывания плодов при различных способах опыления. Для этого мы маркировали 10-1000 соцветий (в зависимости от вида изучаемых растений) в самом начале периода цветения и обычно с интервалом в каждые 1-2 ч круглосуточно подсчитывали количество вновь распустившихся цветков. В те же сроки измерялись температура и относительная влажность воздуха аспирационным термометром и освещенность люксметром Ю-16. Определялась также фертильность пыльцы в зрелом цветке методом проращивания пыльцевых зерен на искусственных средах, представляющих собой смесь сахарозы и желатина различной концентрации, которые мы подбирала эмпирическим путем [Тихменев, 1974, 1981]. Визуально с помощью ацетокармина оценивался период сохранения рыльцами цветков

способности к опылению. Регистрировалась суточная активность антофильных насекомых, которых на контрольных площадях отлавливали для изучения видового состава опылителей. Чтобы определить возможные способы опыления, цветки (соцветия) изолировали от насекомых-антофилов с помощью мешочков из кальки и мельничного газа или марли с последующим сравнением уровня их плодоношения с контрольными (свободноцветущими).

Результаты исследований и их обсуждение

В районе исследований цветение растений кедровостланиковых сообществ происходит на протяжении большей части вегетационного периода, но максимальное количество цветущих видов обычно наблюдалось с конца июня по июль. В депрессиях рельефа и в местах раставших снежников цветущие растения различной систематической принадлежности можно видеть практически до начала установления снежного покрова.

Результаты антропоэкологических исследований свидетельствуют, что изучавшиеся энтомофильные виды кедровостланиковых сообществ являются в высокой степени адаптированными к специфическим условиям среды обитания. Суточный ритм цветения и опыления большинства изученных видов тесно сопряжен с динамикой экологических факторов, главным образом температуры и влажности, которые лимитируют также и активность антофильных насекомых. Массовое распускание цветков подавляющего большинства изучаемых видов наблюдается в наиболее теплые полуденные часы. В это время суток происходит массовое цветение растений и обычно имеется большое количество одновременно функционирующих цветков определенного вида, что увеличивает вероятность перекрестного опыления растений. Лишь у немногих видов иная ритмичность процесса цветения - исключительно в ранние утренние часы наблюдается распускание цветков клейтоний *Claytonia arctica* Adam., *C. acutifolia* Pall. ex Schult. и *C. eschscholtzii* Chamisso, а у рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum* Georgi) массовое распускание цветков отмечалось в поздневечерние и даже ночные часы. Можно лишь предположить, что такой характер суточного ритма цветения, являющийся част-

ным случаем циркадных ритмов, у этих четырех видов сформировался в иной природной обстановке, существенно отличающейся от современной, когда массовая активность антофилов была приурочена, вероятно, к ранним утренним или ночным часам. В ином случае следует предположить, что у них насекомопыление не играет существенной роли в семенном размножении.

Дружному цветению изучаемых растений благоприятствуют низкие пороговые температуры активности цветков (7,5-8,0°C), и при более высокой температуре (выше 10°C) нередко наблюдается круглосуточное распускание цветков. Другой важной адаптивной чертой исследуемых типичных видов кедровостланиковых сообществ является способность цветков и соцветий длительное время сохранять фертильность. Период функционирования цветка большинства видов в относительно благоприятных для опыления условиях составляет 3-4 сут, а в дни с пониженными суточными температурами он может увеличиваться до 8-10 сут. Такая продолжительность функционирования генеративных элементов цветка позволяет растениям в какой-то мере компенсировать неблагоприятные для цветения растений периоды погоды и возможный дефицит или слабую активность антофильных насекомых.

Данные по цветению и опылению растений в Арктике [Шамурин, 1966; Тихомиров, 1963; Гаврилюк, 1961; и др.] свидетельствуют о широком распространении у них автогамии, что связано с дефицитом антофильных насекомых. Во флоре Тикси, как указывает В.Ф. Шамурин [1966], многие растения, которые опыляются насекомыми или ветром, в действительности являются автогамными. Наибольшее число автогамных или склонных к автогамии растений встречается в семействах Ranunculaceae, Saxifragaceae, а также Ericaceae.

Наши наблюдения показали, что среди видов семейства Ericaceae автогамия часто отмечалась у *Loiseleuria procumbens* L. путем свободного высыпания пыльцы на рыльце из вышерасположенных пыльников. Судя по экологической морфологии, цветки *L. procumbens* приспособлены к опылению насекомыми: у них яркая окраска венчика, аромат, нектар. Было обнаружено, что самоопыление в форме контактной автогамии неизбежно осуществлялось в конце цветения. В дан-



ном случае автогамия играла роль резерва, значение которого возрастало при неблагоприятных условиях (дождь, ветер, облачность), ограничивающих активность насекомых-опылителей.

У таких представителей вересковых, как *Vaccinium vitis-idaea* L., *V. uliginosum* L., также возможна автогамия. Эксперименты по изоляции цветков и соцветий от посещения насекомых позволили установить, что под изоляторами происходило завязывание плодов. Исходя из данных морфологического изучения особенностей цветков *V. vitis-idaea* и *V. uliginosum*, необходимо отметить, что у них тычинки имеют тонкую базальную часть, позволяющую им двигаться по направлению к плодолостику. А движение, вероятно, может быть вызвано давлением венчика, у основания которого имеется кольцеобразное вздутие. На дистальном конце каждого пыльника имеются два вытянутых в длину рожа, которые упираются в стенки сростнолепестного венчика и, механически изгибаясь в момент посещения насекомыми (чаще всего шмелями) или под действием порывов ветра, соприкасаются с рыльцем.

Биология цветка. Опылительный механизм растений кедровостланиковых сообществ обеспечивает в начальный период жизни цветка осуществление только перекрестного опыления. Этому содействуют такие особенности функционирования цветка, как диогогамия, т.е. разновременное созревание пестичного и тычиночного аппаратов, выступающая в форме протандрии или исключаящей самоопыление растений. Степень выраженности диогогамии цветка является видовой особенностью, из изученных видов наиболее

четко она выражена у вересковых (*Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Rhododendron aureum*, *R. camtschaticum*, *R. parvifolium*, *Andromeda polifolia*), длящаяся от 1 до 3 сут. В последующие 2-3 дня цветки этих видов функционируют как обоеполые, когда уже возможно самоопыление. У рододендрона золотистого нами отмечены частые случаи вскрывания пыльников в бутоне, когда рыльца еще незрелые. Полностью распустившиеся цветки этого вида продолжают активно продуцировать пыльцу, которая скреплена паутинообразными нитями в поллинии, выпадающие из цветка нитями длиной до 1,5-3,0 см, часто уносимыми насекомыми-посетителями цветков или ветром. При этом не исключается вероятность попадания поллинии на рыльце собственного цветка или других цветков в соцветии и осуществления самоопыления. У кляйтоний *Claytonia acutifolia*, *C. eschscholtzii* и *C. arctica* цветки протерандричные, при этом тычиночная фаза длится от 1 до 3 сут в зависимости от погодных условий. Столбик с сомкнутыми лопастями рыльца отогнут книзу и не может быть опылен. Пестичная фаза наступает, когда пыльники частично опорожнились - расходятся лопасти рыльца, улавливая пыльцу, а тычиночные нити часто изгибаются, плотно прижимая пыльники к лепесткам, т.е. велика вероятность контакт-автогамии, обеспечивая самоопыление в случае неудачи ранее с ксегамией.

Диогогамия минимально выражена у *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Cassiope ericoides*, *Ledum decumbens*, *Empetrum androgynum*, *Arctous alpina*, *Diapensia obovata*, *Spiraea stevenii*, продолжаясь немногие часы, что может предопределять вероятность автогамии.

Характерной особенностью камнеломок *Saxifraga nelsoniana* и *S. punctata* являются частые случаи круглосуточного цветения, что обычно наблюдалось при достаточно высокой температуре, лишь на 3-4°C превышающей пороговые величины активности цветков. Как показали наблюдения, пороговые температуры цветения самые высокие у *S. nelsoniana* - 6,3°C, а у *S. punctata* несколько ниже - 5,6°C. Другой особенностью цветения камнеломок, в значительной степени содействующей ксеногамии, можно считать длительное функционирование цветка - до 5 сут, и длительность его жизни всецело зависит от погодных условий в этот период. В раскрывшихся цветках с вскрывшимися пыльниками склеенная в комочки пыльца удерживается в течение 1 сут и затем, подсохнув, становится сыпучей и легко попадает на рыльце цветков в пределах соцветия. В соцветиях *S. nelsoniana* первым распускается цветок на центральном цветоносе, затем начинают последовательно распускаться цветки на осях соответственно первого, второго и третьего порядка. При среднесуточной температуре воздуха 11,0°C цветок камнеломки Нельсона полностью раскрывается уже на 2-е сутки, свободно экспонируя пыльцу, делая ее легко доступной широкому кругу антофильных насекомых.

Жизнеспособность пыльцы. Фертильность мужской сферы цветка является важным показателем репродуктивного потенциала вида. Исследования жизнеспособности пыльцы показали, что микросторогenez у всех наблюдавшихся видов протекает нормально, пыльца в фазе цветения полностью сформирована и характеризуется высоким уровнем фертильности (табл.1).

Таблица 1

Жизнеспособность пыльцы типичных видов кедровостланиковых комплексов

Вид растения	Кол-во повторностей	Жизнеспособность пыльцы, %	Средняя длина пыльцевых трубок, мкм	Длительность жизни пыльцы, ч
<i>Rhododendron aureum</i>	15	93,2	2800	120
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	15	66,2	660	72
<i>Loiseleuria procumbens</i>	15	92,8	270	144
<i>Phyllodoce caerulea</i>	10	96,4	1200	72
<i>Cassiope ericoides</i>	15	91,2	198	48
<i>Ledum decumbens</i>	8	90,2	1050	96
<i>L. palustre</i>	10	96,5	750	96



Жизнеспособность свежесобранной пыльцы или тетрад спор у вересковых в зависимости от погодных условий составила: у *Rhododendron aureum* - от 94,2 до 100%, *Ledum decumbens* 86,2-96,7%, *Phyllodoce caerulea* - 93,5-99,2%, *Loiseleuria procumbens* - 85,1-97,5%, *Vaccinium vitis-idaea* - 64,0-75,0%, и *Cassiope ericoides* - 88-92%. Для тетрады спор вересковых характерно при прорастании на питательной среде формировать до 3-4 пыльцевых трубок, которые различались по длине. Одна из них растет активнее других, достигает наибольшей длины, и только в ней отмечалось перемещение из проросшей споры генеративных элементов. В среднем длина пыльцевых трубок у свежесобранной пыльцы варьировала от 270 (у люзелеурии) до 2800 мкм (у рододендрона золотистого). С увеличением срока хранения пыльцы (в естественных условиях на высоте соцветий) длина пыльцевых трубок сокращалась, а у вересковых уменьшалось и количество проросших из тетрад трубок. Плохо проросла на искусственных средах пыльца клейтоний, что не позволило оценить уровень ее фертильности.

Антофильный энтомокомплекс. Энтомофильные виды растений кедровостланиковых сообществ посещались широким кругом антофильных насекомых. Более половины сборов приходится на двукрылых, среди которых преобладали мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae). Наблюдения показали, что только пчелиные, особенно шмели (*Bombus*) проявляли определенное постоянство, посещая за один вылет цветки одного, в редких случаях двух-трех видов цветущих растений. Двукрылые же в течение дневного лета могут активно посещать широкий круг более или менее массово цветущих растений различной видовой принадлежности, тем самым существенно снижая эффективность опылительной деятельности.

В целях определения фауны антофильных насекомых сборы опылителей проводили на 21 виде модельных растений, характерных как для пойменных, так и горносклоновых (кедровостланиковых) сообществ. За период изучения фауны опылителей района исследований было собрано в общей сложности около 5 тыс. антофильных насекомых, относящихся к 85 видам. Фауна опылителей существенно попол-

нилась за счет более полного выявления перепончатокрылых, насчитывающих 18 видов, и мух-журчалок - 41 вид. Эффективность опылительной деятельности жуков, активно посещающих цветки растений кедровостланиковых сообществ, весьма сомнительна, поскольку при своих посещениях они часто повреждают генеративные элементы цветков, так как в большинстве своем являются фитофагами (4 вида усача, 3 вида малашек и 1 вид стафилинид). Еще одну категорию составили насекомые, случайно оказавшиеся на цветках растений. Это 4 вида комаров-долгоножек, 2 вида веснянок и 1 вид клопов.

Из табл. 2 можно видеть, что отдельные виды журчалок (*Eristalis vitripennis*, *E. arbustorum*, *Syrphus vitripennis*, *S. ribesii* и др.) активны на протяжении практически всего периода массового цветения растений.

Среди перепончатокрылых преобладали шмели, а их по нашим сборам 9 видов - *Bombus hypnorum*, *B. schrenckii*, *B. patagiatus*, *B. sparadicus*, *B. consobrinus*, *B. jonellus*, *B. sichelii*, *B. lapponicus*, *B. florilegus* (определение Р. Williams, Великобритания), а также пчелы - *Osmia uncinata*, *O. nigriventris*, *Nomada* sp., *Prosopis cardioscapus*, *Andrena lapponica*, *A. combinata*, *Halictus* sp., осы - *Crabro macklini* (определения Т.Г. Романьковой). Журчалки были представлены в основном *Platycheirus* sp. n. (*hyperboreus* - *cyaneus* - group), *Rohdendorfia* sp. n. (sim. *dimorpha*), *Neocnemodon vitripennis* и еще 12 видами сирфид [Kuznetsov, et al., 1997], а также *Platycheirus* sp. n., *Melanostoma mellinum*, *Didea fasciata*, *D. alneti*, *Syrphus ribesii*, *S. torvus*, *S. vitripennis*, *Melangina arctica*, *M. compositarum*, *M. guttata*, *Epistrophe ochrostoma*, *E. grossulariae*, *Metasyrphus nitens*, *M. lapponicus*, *Dasysyrphus venustus*, *D. tricinctus*, *D. postclaviger*, *Parasyrphus tarsatus*, *P. malinellus*, *Meliscaeva cinctella*, *Sphaerophoria* sp., *Chrysosyrphus nigrum*, *Ch. alaskensis*, *Cheilosia longula*, *C. scutellata*, *C. mutabilis*, *C. velutinae*, *Eristalis arbustorum*, *E. anthophorinae*, *E. vitripennis*, *E. nemorum*, *E. rupium*, *E. pacificus*, *Helophilus pendulus*, *Helleniola nigra*, *Xylota ignova*, *Ringia campestris*, *Brachyopa dorsata*, *Rohdendorfia* sp. (sim. *dimorpha*), *Orthonerva stackelbergi* (определения А.К. Барановой [1990]. Авторы приносят глу-

бую благодарность специалистам, определившим наши сборы).

Среди жуков самыми массовыми и активно посещающими цветущие растения были 4 вида цветочных усачей - *Gnathacmaeops pratensis*, *Acmaeops smaragdulus*, *Brachyta variabilis*, *Judolia sexmaculata* (определение А.Ф. Бартенева). Их тела были обильно покрыты пыльцой, которой они активно питались.

Полученные данные свидетельствуют, что собственно опылители составляют около 78% видового состава антофильных насекомых биоценозов бассейна р. Дукча. В кедровостланиковых сообществах отмечены 32 вида таких опылителей, что составляет около 75% от видового состава антофильных насекомых, а в пойменных с участием кедрового стланика - 45 видов, или около 85% антофильного энтомокомплекса этих сообществ.

Относительное обеднение фауны опылителей энтомофильных растений склоновых кедровостланиковых сообществ по сравнению с пойменными комплексами можно объяснить более поздним началом вегетации в большинстве типов кедровников и меньшим биоразнообразием растительных сообществ и спецификой экологических условий, а следовательно, и меньшими возможностями для развития предымагинальных стадий (особенно у гидрофильных сирфид). Более позднее начало вегетации и цветения растений вызывает расширение кормовой площади у части антофилов - обитателей поймы, перемещающихся в своей кормовой активности в кедровостланиковые сообщества в период массового цветения растений рассматриваемых фитоценозов. Эти особенности сезонного развития растительных комплексов долины р. Дукча содействуют созданию своеобразного кормового конвейера для опылителей, увеличивая видовое разнообразие антофильных насекомых в склоновых сообществах, уменьшая напряженность конкуренции между потенциальными опылителями за источники пищи. Судя по нашим сборам и ранее полученным данным [Тихменев, 1984], среди насекомых-опылителей растительных сообществ зоны светлехвойной тайги, горных и зональных тундр монофаги практически отсутствуют. К ним относятся лишь два вида сирфид - *Melangyna compositarum* и *Epistrophe grossulariae*, встреченные исключи-



Таблица 2

**Сезонная встречаемость сирфид (Syrphidae, Diptera)
в природных сообществах бассейна р. Дукча в 1996 г.**

Вид \ Дата сбора	10	20	30	10	20	30	10	20	30
	Июнь			Июль			Август		
<i>Metasyrphus lapponicus</i>	----								
<i>Epistrophe ochrostoma</i>	----								
<i>Eristalis nemorum</i>	----								
<i>E. rupium</i>	----								
<i>E. anthophorina</i>	----								
<i>Xylota ignova</i>	----								
<i>Dasysyrphus venustus</i>		----							
<i>Parasyrphus malinellus</i>		-----							
<i>Dasysyrphus tricinctus</i>			-----						
<i>Eristalis vitripennis</i>	-----								
<i>E. arbustorum</i>	-----								
<i>Melanostoma mellinum</i>	-----								
<i>Eristalis kamtschaticus</i>		-----							
<i>Syrphus vitripennis</i>		-----							
<i>S. ribesii</i>		-----							
<i>S. torvus</i>	-----								
<i>Melangyna arctica</i>	-----								
<i>Dasysyrphus postclaviger</i>		-----							
<i>Helophilus pendulus</i>				-----					
<i>Didea foscata</i>				----					
<i>Hellenola nigra</i>				----					
<i>Meliscaeva cinctella</i>						-----			
<i>Metasyrphus nitens</i>						----			
<i>Eristalis tundrae</i>						----			
<i>Cheilosia londula</i>						----			
<i>Epistrophe grossulariae</i>							----		
<i>Parasyrphus tarsatus</i>				-----					
<i>Melangyna compositarum</i>							----		
<i>M. guttata</i>							----		
<i>Didea alneti</i>							----		

тельно на дуднике (*Angelica gmelinii*). Широко распространенную полифагию среди опылителей, в том числе и среди специализированных, можно рассматривать как важную адаптацию насекомых к экстремальным условиям зоны многолетней мерзлоты, в том числе и к неблагоприятным погодным условиям.

Существенным резервом кормового конвейера у антофилов являются растения снежников и депрессий рельефа, где вегетация и, соответственно, начало массового цветения растений начинается позже, и практически в течение всего периода вегетации антофилы легко находят источники пищи, а в случае позднего вылета имаго всегда обнаруживается какой-либо вид цветущего растения, обеспечивающий их пропитание.

Таким образом, полученные в процессе исследований данные свидетельствуют, что у большинства энтомофильных растений кедровост-

ланиковых сообществ имеются все возможности для ксеногамии. Здесь наряду с перекрестным опылением у изучавшихся растений возможно самоопыление в форме автогамии и гейтогамии. Наложение мужской и женской фаз, близкое расположение половых элементов в цветке большинства видов обеспечивают протекание процесса самоопыления в случае возможных затруднений с ксеногамией. Самоопыление растений изучавшихся видов кедровостланиковых сообществ носит исключительно факультативный характер, облигатные автогамы нами не отмечены. Относительное обилие антофильной энтомофауны позволяет утверждать, что в изучавшихся сообществах имеются все предпосылки для успешного прохождения фазы цветения и завязывания плодов в цикле семенного размножения растений в специфических условиях среды.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (проект № 96-04-48546).

Литература

- Багачанова А.К.** Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1990. 164 с.
- Гаврилюк В.А.** Продолжительность периода плодоношения и семенная продуктивность растений юго-восточной Чукотки // Ботан. журн. 1961. Т. 46. № 1. С. 21-28.
- Игнатенко И.В., Котляров И.И., Пугачев А.А.** Запасы и структура растительной массы в горных ландшафтах Северного Охотоморья // Биологический круговорот в тундролесьях юга Магаданской области. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. С. 5-15.
- Клюкин Н.К.** Прикладной климатологический справочник Северо-Востока СССР. Магадан: Кн. изд-во, 1960. 430 с.
- Колесников Б.П.** Растительность // Дальний Восток (физико-географическая характеристика). М.: АН СССР, 1961. С. 179-234.
- Пономарев А.Н.** Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника.



танника. М.; Л.: АН СССР, 1960. Т.2. С.9-19.

Пономарев А.Н., В.А.Верецагина. Антэкологический очерк темнохвойного леса // Проблемы биогеоценологии, геоботаники и ботанической географии. Л.: Наука, 1973. С. 196-207.

Тихменев Е.А. О жизнеспособности пыльцы арктических злаков // Ботан. журн. 1974. Т.59. № 10. С. 1520-1525.

Тихменев Е.А. Жизнеспособность пыльцы и опыление арктических растений // Экология. 1981. № 5. С. 25-31.

Тихменев Е.А. Опыление и самоопылительный потенциал энтомофильных растений арктических и горных тундр Северо-Востока СССР // Экология. 1984. № 4. С. 8-15.

Тихменев Е.А. Северо-восточная лесорастительная область // Предтундровые леса. М.: Агропромиздат, 1987. С.141-158.

Тихменев Е.А. Антэкологические особенности северных покрытосеменных как фактор биоразнообразия и стабильности растительных сообществ // Наука на Северо-Востоке России: К 275-летию Российской академии наук. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1999. С. 226-234.

Тихомиров Б.А. Кедровый стланник, его биология и использование. М.: Изд-во МОИП, 1949. Вып. 6 (XIV). 106 с.

Тихомиров Б.А. Очерки по биологии растений Арктики. М.; Л.: Наука, 1963. 154 с.

Хоментовский П.А. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке (общий обзор). Владивосток: Дальнаука, 1995. 227 с.

Шамурин В.Ф. Сезонный ритм и экология цветения растений тундровых сообществ на севере Якутии // Приспособление Арктики к условиям среды. М.; Л.: Наука, 1966. С. 5-185.

Kuznetsov S.Yu., Bukhkalov S.P., Tikhmenev E.A. Records of hoverflies (Diptera, Syrphidae) from the Magadan Province // Inter. J. Dipterol. 1997. 8 (2). P. 117-118.

Н.В.Синельникова
ИБПС ДВО РАН

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ОРОТУК - МАЛОИЗУЧЕННОГО ВЕРХНЕКОЛЫМСКОГО ОАЗИСА

Среди колымских межгорных котловин, с незапамятных времен служивших удобным местом для проживания человека, хорошо известны Сеймчано-Буюндинская и Тасканская впадины. Впадина Оротук, в которой расположен один из уникальных уголков природы, известна значительно меньше. До недавнего времени богатство флоры и растительности этого района оставалось практически неизученным.

Климат Оротукской котловины значительно теплее, чем окрестных высокогорий и узких долин небольших ручьев и рек. Средняя температура июля достигает 14,5°C, сумма температур выше 5°C - 1400°C, что позволяет выращивать большой набор не только ранне-, но и средне-спелых сельскохозяйственных культур. Обширные сенокосные угодья, пастбища для крупного рогатого скота и лошадей издавна привле-

кали людей, основавших село Оротук. Сейчас здесь проживают есеевские якуты, более 200 лет занимающиеся коневодством и скотоводством на террасах Колымы.

Уникальность пойменных лесов котловины заключается в наличии практически всего возможного для долины Колымы разнообразия растительных сообществ. Песчаные и галечные зарастающие пляжи заняты луговинами из различных злаков, на островах низкого уровня преобладают ивняки из ивы Шверина, колымской и удской. На островах среднего уровня можно увидеть разнообразные чозенники, тополевики, ивчозенники, под пологом которых встречаются смородина-дикуша, смородина печальная, княженика, шиповник иглистый. Урожай смородины-дикуши сильно колеблется по годам и зависит от паводкового режима реки. Острова высокого уровня заняты пойменными лиственничниками, в подлеске которых встречаются почти сплошные заросли шиповника. На вырубках и опушках попадаются куртины спиреи иволистной, чередующиеся с вейниковыми и разнотравными луговинами. На опушках встречается обильно плодоносящая рябина сибирская. Первая надпойменная терраса Колымы практически полностью занята сенокосными лугами из вейника Лангсдорфа, на пониженных местах - сырыми лугами из осоки дернистой и вздутоносой. На хорошо прогреваемых сухих участках встречаются раз-

личные виды лугового разнотравья. Повышения надпойменной террасы занимают лиственничники и старые гари с подлеском из березы Миддендорфа, среди которых выделяются высокоурожайные заросли княженики. На второй террасе Колымы преобладают лиственничные заболоченные гари.

Наиболее известными редкими растительными сообществами являются колымские степи. Участки степей тянутся по левобережью Колымы от заброшенного пос. Чигичинах до устья р. Мал. Чубукалах, занимая хорошо прогреваемые сухие юго-западные склоны. Сразу после схода снега степи покрываются лиловым ковром прострелы многонадрезного (сон-травы). В течение лета непрерывно цветут незабудочник, клаусия солнцепечная, подмаренник настоящий, змееголовник дланевидный, чабрец, лихнис сибирский. Среди степных трав множество лекарственных растений. На прилегающих к степным склонам сухих лиственничниках в июне зацветает аквилегия редкоцветковая. В верхних частях склонов можно увидеть участки осинников. Во время июльской жары остепненные склоны выгорают и второй раз покрываются зеленью во время августовских дождей.

Прилегающие к долине склоны сопки занимают лиственничные и лиственнично-кедровостланиковые редколесья. На южных и западных склонах преобладают лишайниковые и лишайниково-кустарничковые



Надежда Вячеславовна Синельникова - м.н.с. лаборатории ботаники