

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Камчатский филиал
Тихоокеанского института географии

ТРУДЫ

Выпуск VII

«Камчатпресс»
Петропавловск-Камчатский
2009

ББК 20.1
Т 78
УДК 016.577

Труды Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Выпуск VII. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2009. – 300 с.

Сборник содержит научные статьи и сообщения, отражающие различные направления исследований КФ ТИГ ДВО РАН, выполненных в последние годы. Представленные в настоящем сборнике работы посвящены изучению структурно-функциональной организации, динамике и продуктивности наземных и водных экосистем Камчатки и прилегающих морей; разработку научных основ рационального природопользования в северо-западной части Тихого океана и методов эколого-экономической оценки антропогенной деятельности.

Сборник предназначен для экологов, биологов, экономистов, специалистов природоохранных организаций, а также может быть полезен при проведении комплексных эколого-экономических экспертиз.

Издано по решению Ученого совета Камчатского филиала
Тихоокеанского института географии ДВО РАН

Редколлегия:

к.б.н. А.М. Токранов (отв. редактор), О.А. Черныгина, к.э.н. Э.И. Ширков

Перевод на английский О.Н. Селивановой

ISBN 978-5-9610-0098-6

© Камчатский филиал Тихоокеанского
института географии ДВО РАН,
2009

Флороспециализация медоносной пчелы *Apis mellifera* в районе урочища Безводное (юго-восточная Камчатка)

П.П. Снегур

Медоносная пчела, благодаря своим ценным хозяйственным качествам, была завезена во многие районы мира, где ранее не встречалась, и этот процесс еще продолжается. В настоящее время данный вид широко используется для опыления культурных растений, производства меда, воска и других продуктов от тропических до субарктических регионов.

Обычно завоз пчел на новую территорию носит спонтанный характер, без предварительного изучения и планирования работы, а возможное влияние на местное биотическое сообщество, как правило, не учитывается вовсе. Вместе с тем это явление можно рассматривать как один из видов антропогенного воздействия на природную среду. Так, по мнению К. Фегри и Л. ван дер Пейл (1982), «интродукция медоносной пчелы в Среднюю и Северную Европу, а позднее и на другие континенты, должна полностью изменить картину опыления и повлиять на конкуренцию между растительными видами» (с. 260). Кроме прямого влияния на фитоценоз, медоносная пчела может сильно потеснить другие виды пчелиных. Есть сообщения об уменьшении численности и разнообразия видов одиночных пчел вблизи промышленных пасек (Игнатенко, 2006).

К важнейшим экологическим особенностям медоносных пчел можно отнести следующие. Во-первых, они живут только большими семьями (приблизительно от 10 до 60 и более тысяч особей, в зависимости от периода сезона), поэтому способны к быстрой экспансии большого кормового участка. Во-вторых, им присуще постоянное стремление к сбору большого количества корма, вне зависимости от текущих потребностей семьи. В-третьих, их опылительная деятельность продолжается в течение всего вегетационного периода. В-четвертых, у медоносной пчелы, как и у всех видов Настоящих пчел, существует система оповещения членов своей семьи о местонахождении и качестве источника корма, что делает их опылительную работу направленной только на некоторые виды растений из числа цветущих в один и тот же промежуток времени.

В последние десятилетия на Камчатке растет интерес к пчеловодству. Каждый год число мелких пасек неизменно увеличивается. Медоносные пчелы завезены в Елизовский, Мильковский, Усть-Камчатский и Соболевский районы. По ряду причин пока трудно делать прогнозы, однако уже сейчас можно сказать, что существуют предпосылки для дальнейшего развития здесь этой отрасли. В настоящее время почти все пчелиные семьи сосредоточены вблизи населенных пунктов, т. е. на территориях с измененным в большей или меньшей степени ландшафтом. Если освоение медоносных ресурсов будет продолжаться, со временем это может затронуть и ненарушенные биоценозы.

Изучение синэкологии внедрения нового опылителя требует сложных комплексных и продолжительных наблюдений. Первым этапом работы является определение флороспециализации медоносной пчелы, т. е. связей с цветковыми растениями, которые служат для нее источниками корма и на которые будет направлена ее опылительная деятельность.

Настоящие исследования носят общий предварительный характер, т. к. проводились в местности на границе с антропогенным ландшафтом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основными аттрактантами для пчел являются пыльца и нектар. Обычно этих насекомых привлекают цветки, выделяющие оба вида корма, хотя нередко одни виды растений посещаются как источники первого, а другие – как источники второго.

Определение растений-пыльценосов проводилось путем отбора обножек с помощью пыльцеуловителя. Использовался материал, полученный в течение активного сезона 2004 г. и в начале сезона 2005 г. Принадлежность пыльцы определялась по эталонным образцам, собранным непосредственно с цветущих растений. Отбор проб осуществлялся в середине летного дня в течение 15 мин. от 5 пчелиных семей. Сырую массу обножек определяли на торзионных весах.

Дополнительно были использованы материалы полевых наблюдений за период с 1999 по 2006 г. Работу пчел на цветках фиксировали визуально. По отсутствию обножек у работающих пчел можно было судить о том, что данный растительный вид посещается только как источник нектара.

На пасеке содержались исключительно дальневосточные пчелы, завезенные из Уссурийского района Приморского края в 1991 и 1992 гг.

Характеристика кормового участка. Пасека находилась в районе урочища Безводное на окраине дачного массива. В радиусе 2 км местность сильно пересечена: множество мелких сопков, котловин, увалов

и оврагов. Встречаются относительно ровные площадки. В непосредственной близости проходит русло сухой речки.

В южном и юго-западном направлении располагаются территории садово-огороднических товариществ, где в большом количестве произрастают такие энтомофильные культуры как смородина красная и черная (*Ribes rubrum*, *R. nigrum*), крыжовник (*Grossularia sp.*), малина обыкновенная (*Rubus idaeus*), земляника (*Fragaria sp.*); также возделывается множество других видов цветковых растений в качестве зеленых, плодовых и декоративных культур. На расстоянии 1,5–2 км в южном направлении находятся поля, в состав травостоя которых входит клевер ползучий (*Trifolium repens*) и клевер гибридный (*Trifolium hybridum*) – от 20 до 50 %. В отдельные годы на полях наблюдается обильное произрастание одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*), очанки Максимовича (*Euphrasia maximowiczii*) и тысячелистника (*Achillea sp.*). По обочинам дорог и на заброшенных участках, наряду с перечисленными растениями, произрастают бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), подорожник (*Plantago sp.*), погребок (*Rhinanthus sp.*), лапчатка побегоносная (*Potentilla stolonifera*), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*), смолевка обыкновенная (*Silene vulgaris*) и другие заносные растения.

В северо-западном, северном, северо-восточном, восточном и юго-восточном направлениях природный ландшафт почти не изменен. В ярусе деревьев доминирует береза Эрмана (*Betula ermanii*), достаточно часто встречается ива козья (*Salix caprea*). Особо выделяется русло сухой речки, шириной около 100 м, где образующим видом является ольха волосистая (*Alnus hirsuta*), произрастает черемуха обыкновенная (*Padus avium*). На всей территории изредка встречаются ольховник (*Alnus fruticosa*), ива удская (*Salix udensis*), боярышник зеленомякотный (*Crataegus chlorosarca*), рябина сибирская (*Sorbus sibirica*), тополь душистый (*Populus suaveolens*).

Подлесок представлен кедровым стлаником (*Pinus pumila*), ивой красивой (*Salix pulchra*), жимолостью голубой (*Lonicera caerulea*), жимолостью Шамиссо (*Lonicera chamissoi*), шиповником тупоушковым (*Rosa amblyotis*), таволгой иволистной (*Spiraea salicifolia*).

В травяном ярусе можно выделить два подъяруса. В первом, высокоом, обильны герань волосистоцветковая (*Geranium erianthum*), кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium*), встречаются сосюрея ложно-Гилезиева (*Saussurea pseudo-tilesii*), золотарник таволголистный (*Solidago spiraeifolia*), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*), реброплодник уральский (*Pleurospermum uralense*), волжанка двудомная (*Aruncus dioicus*), лилия слабая (*Lilium debile*), рябчик камчатский (*Fritillaria camschatcensis*), ирис щетинистый (*Iris setosa*), дерен шведский (*Chamaepericlymenum suecicum*), подмаренник северный (*Galium boreale*), мытник перевернутый (*Pedicularis resupinata*), василистник (*Thalictrum sp.*), папоротники.

Нижний подъярус представлен майником широколистным (*Maianthemum dilatatum*), княженикой (*Rubus arcticus*), очанкой Максимова (*Euphrasia maximowiczii*), распространены галения рогатая (*Halenia corniculata*), пальчатокоренник остистый (*Dactylorhiza aristata*), горчавочка ушастая (*Gentianella auriculata*), остролодочник (*Oxytropis sp.*), седмичник арктический (*Trientalis arctica*), коптис трехлистный (*Coptis trifolia*), ветреница слабая (*Anemone debilis*), фиалка (*Viola sp.*). Встречаются большие участки, сплошь покрытые багульниковым болотным (*Ledum palustre*), брусникой обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), голубикой (*Vaccinium uliginosum*), таволгой Бовера (*Spiraea beauverdiana*).

На кормовом участке произрастают ива арктическая (*Salix arctica*), лапчатка кустарниковая (*Potentilla fruticosa*), часто встречается княжик охотский (*Atragene ochotensis*).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2004 г. первый отбор проб пыльцы проводился 21 мая. Из всего отобранного объема только две обножки отличались серым цветом от остальной массы. Они состояли из пыльцы ветреницы слабой (8 мг). Поскольку все другие обножки имели однородный (желтый) цвет и структуру, анализировался их гомогенат. Почти все пыльцевые зерна принадлежали иве козьей. Исключением явилось наличие в пробе от одной семьи пыльцевых зерен мать-и-мачехи (приблизительно 1 %) и в пробе от другой семьи неидентифицированных крупных зерен неправильной яйцевидной формы (около 2 %).

В конце мая (28.05.2004 г.) последний вид зерен присутствовал в пробах от двух семей и составлял не более 1 %. Вся остальная пыльца была собрана с различных видов ивы (и. козья, и. удская, и. красивая). Тот факт, что все обножки имели одинаковый цвет, но содержали разные зерна, указывает на присутствие в пробах полифлерных обножек.

Данные последующих учетов обобщены в табл. 1. Доля обножек каждого вида представлена в двух вариантах. Численная доля указывает на процент сборщиц, работающих на данном виде, рассчитанный по долевым показателям 5 семей методом простой средней. Поскольку пчелы могут формировать обножку разной массы, приведена и массовая доля пыльцы. Названия растений с точностью до рода указаны в случаях, если на момент учета пчелами посещалось два и более родственных вида и их пыльцевые зерна было трудно отличить друг от друга. В разряд «прочие» вошли смешанные, неидентифицированные виды обножки, а также те, чья доля была ничтожно мала.

В конце первой декады календарного лета доля ивы снизилась до 18,1 %. Пчелы уже начали посещать княжик охотский, жимолость голубую и ольховник, но доля этих растений была еще небольшой. Аб-

солютное большинство сборщиц пыльцы (64,2 %) работало на одуванчике.

Во время следующего учета (17.06.) пчелы в основном продолжали посещать те же виды, но их процентное соотношение изменилось. Доля одуванчика снизилась более чем в 3 раза. Так же уменьшилось участие ивы (до 6,6 %). Роль жимолости в этот период значительно возросла, на ней работали 17,3 % сборщиц пыльцы. Более значимой стала доля ольховника (9,1 %). Наибольшее количество обножек было собрано с княжика охотского (37,9 %). Некоторые пчелы приносили пыльцу с багульника (3,7 % обножек).

Таблица 1. Основные источники пыльцы (в среднем по пяти семьям)

Дата учета	Вид растения	Численная доля обножек, %	Массовая доля сырой пыльцы, %
09.06.2004.	<i>Taraxacum officinale</i>	64,2	64,8
	<i>Atragene ochotensis</i>	9,9	8,3
	<i>Salix sp.</i>	18,1	19,8
	<i>Alnus fruticosa</i>	2,8	3,2
	<i>Lonicera caerulea</i>	3,7	2,8
	Прочие (4 вида обножки)	1,3	1,1
17.06.2004	<i>Taraxacum officinale</i>	19,2	17,8
	<i>Atragene ochotensis</i>	37,9	34,4
	<i>Salix sp.</i>	6,6	7,3
	<i>Alnus fruticosa</i>	9,1	11,0
	<i>Lonicera caerulea</i>	17,3	19,9
	<i>Ledum palustre</i>	3,7	2,9
Прочие (3 вида обножки)	6,3	6,6	
28.06.2004.	<i>Crataegus chlorosarca</i>	59,1	57,4
	<i>Sorbus sibirica</i>	36,0	39,0
	Прочие (5 видов обножки)	4,9	3,6
13.07.2004.	<i>Trifolium repens</i>	83,4	79,5
	<i>Crataegus chlorosarca</i>	8,9	11,7
	<i>Sorbus sibirica</i>	4,5	6,3
	<i>Geranium erianthum</i>	1,1	0,4
	Прочие (5 видов обножки)	2,2	2,1
23.07.2004.	<i>Trifolium repens</i>	96,6	97,5
	Прочие (4 вида обножки)	3,4	2,5
28.07.2004.	<i>Trifolium repens</i>	94,2	94,5
	<i>Chamerion angustifolium</i>	1,8	1,2
	<i>Rosa amblyotis</i>	2,7	3,1
	Прочие (3 вида обножки)	1,3	1,2

Дата учета	Вид растения	Численная доля обножек, %	Массовая доля сырой пыльцы, %
07.08.2004.	<i>Trifolium sp.</i>	95,3	96,5
	<i>Chamerion angustifolium</i>	3,5	2,4
	Прочие (4 вида обножки)	1,2	1,1
15.08.2004.	<i>Trifolium sp.</i>	93,4	96,6
	<i>Chamerion angustifolium</i>	1,0	0,5
	<i>Euphrasia maximowiczii</i>	5,6	2,9
30.08.2004.	<i>Trifolium sp.</i>	94,2	97,6
	<i>Euphrasia maximowiczii</i>	5,8	2,4
17.09.2004.	<i>Trifolium sp.</i>	45,0	44,4
	Прочие(6 видов обножки)	55,0	55,6
28.05.2005.	<i>Salix sp.</i>	84,3	85,5
	Прочие (3 вида обножки)	15,7	14,5
09.06.2005	<i>Taraxacum officinale</i>	11,9	14,0
	<i>Atragene ochotensis</i>	5,7	5,7
	<i>Lonicera caerulea</i>	66,0	62,5
	<i>Alnus fruticosa</i>	5,4	6,4
	<i>Salix sp.</i>	9,0	8,8
	Прочие (4 вида обножки)	2,0	2,6

В конце июня почти вся пыльца собиралась на боярышнике зеленомякотном и рябине сибирской (в общем 96,7 % по массе, с учетом полифлерных обножек). В пробе от одной семьи (в составе прочих) было обнаружено две обножки жимолости Шамиссо и две – княжика охотского, в пробе от другой семьи – две обножки герани волосистоцветковой.

В последующие полмесяца боярышник и рябина продолжали играть заметную роль в белковом питании пчелиных семей. К концу периода (13.07.) доля этих видов составляла 18 % по общей массе. Было собрано незначительное количество мелких обножек герани волосистоцветковой. В одной из семей был отмечен принос двух обножек с шиповника. Основное же количество пыльцы приходилось на клевер ползучий, массовое цветение которого уже началось. С этого момента и до конца июля пчелы собирали с него приблизительно от 80 до 97 % обножек.

В конце июля две семьи посещали шиповник тупоушковый. В одной из семей на данном виде работало 10,5 % сборщиц, но в среднем по 5 семьям его доля составляла только 2,7 %.

С 28.07. по 15.08. фиксировалось поступление в некоторые семьи пыльцы с кипрея узколистного.

Августовские пробы содержали 93–95 % клеверных обножек. В это число входила пыльца как клевера ползучего, так и клевера гибридного.

Во второй половине августа около 5,5 % сборщиц пыльцы собирали мелкую обножку с очанки.

В сентябре 45 % обножек пчелы приносили с клевера. Одна из проб содержала две обножки с очанки. Остальные 5 видов обножек не были идентифицированы. Вероятно, пчелы их собирали на декоративных, а также сорных растениях, произрастающих на дачных участках.

Весной 2005 г. (28 мая) основная часть сборщиц пыльцы (84,3 %) работала на иве. Неидентифицированный вид, обнаруженный в мае 2004 г. (крупные зерна неправильной яйцевидной формы), составлял 9,9 % монофлерных обножек. В одной пробе присутствовали две обножки ветреницы.

Список растений, на которых пчелы работали 9 июня 2005 г., полностью повторяет перечень видов, посещаемых 9 июня 2004 г. Но доля участия двух видов резко отличается: сильно возросло значение жимолости – количество ее обножек составило 66,0 % против 3,7 % в прошлом году, а доля обножек одуванчика, наоборот, уменьшилась до 11,9 %, против прошлогоднего показателя 64,2 %. Роль остальных видов оказалась вполне сопоставимой с прошлогодней.

Данные табл. 1 характеризуют значение видов для одной пчелиной семьи в среднем. Но у разных семей флороспециализация, как и вообще опылительная активность, может существенно различаться. Известно, что предпочтения пчел в посещении определенных видов растений могут определяться их расой, т. е. детерминированы генетически. Например, европейские пчелы южного происхождения (кавказские, итальянские, украинские) более интенсивно посещают цветки с темноокрашенными венчиками (фацелия, василек), в то время как среднерусские пчелы тяготеют к светлоокрашенным цветкам (гречиха, горчица, клевер ползучий) (Жеребкин, Миронова, 1972; Миронова, 1972). Многие исследователи отмечают склонность кавказских пчел и их помесей к сборам с цветков клевера лугового (Алпатов, 1948; Истомина-Цветкова, 1965; Бальжекас, 1974 и др.). Однако, как отмечают Билаш и Кривцов (1991), расовая флороспециализация у медоносных пчел носит лишь относительный характер, т. е. проявляется в более или менее выраженной склонности к посещениям тех видов, рядом с которыми проходила их ближайшая эволюция. Эти же авторы высказывают предположение о возможном влиянии на флороспециализацию пчел конкурентной флоры, погодных условий, состояния пчелиных семей и других факторов.

В табл. 2 приведены данные одного из учетов, иллюстрирующие особенности опылительной деятельности пчелиных семей отдельно.

В первую очередь обращает на себя внимание различие в общем количестве обножек, собранных семьями за одно и то же время. Например, в семье № 24 количество сборщиц было приблизительно в 8 раз больше, чем в семье № 17.

Таблица 2. Пыльцесобирательная деятельность пчелиных семей 17.06.2004 г.

Пчелиная семья	Общее число обножек в пробе, шт.	Вид растения (источник пыльцы)	Число обножек, шт.	Численная доля обножек, %	Средняя сырая масса двух обножек, мг	Массовая доля сырой пыльцы, %
Семья № 36	802	<i>Taraxacum officinale</i>	182	22,7	12,7	21,2
		<i>Atragene ochotensis</i>	182	22,7	11,4	19,1
		<i>Salix sp.</i>	60	7,5	11,5	6,3
		<i>Alnus fruticosa</i>	142	17,7	16,3	21,3
		<i>Lonicera caerulea</i>	184	22,9	15,2	25,7
		<i>Ledum palustre</i>	10	1,2	9,8	0,9
		Прочие (1 вид обножки)	42	5,2	14,3	5,5
Семья № 17	186	<i>Taraxacum officinale</i>	20	10,8	10,5	9,1
		<i>Atragene ochotensis</i>	100	53,8	11,9	51,8
		<i>Salix sp.</i>	4	2,2	17,0	3,0
		<i>Alnus fruticosa</i>	0	0,0	-	0,0
		<i>Lonicera caerulea</i>	40	21,5	15,0	26,1
		<i>Ledum palustre</i>	18	9,7	9,6	7,5
		Прочие (1 вид обножки)	4	2,2	14,5	2,5
Семья № 20	504	<i>Taraxacum officinale</i>	104	20,6	12,0	19,7
		<i>Atragene ochotensis</i>	236	46,8	11,1	41,4
		<i>Salix sp.</i>	36	7,1	16,3	9,3
		<i>Alnus fruticosa</i>	64	12,7	15,7	15,9
		<i>Lonicera caerulea</i>	26	5,2	12,8	5,3
		<i>Ledum palustre</i>	4	0,8	16,0	1,0
		Прочие (2 вида обножки)	34	6,8	13,9	7,4
Семья № 24	1518	<i>Taraxacum officinale</i>	342	22,5	13,6	20,4
		<i>Atragene ochotensis</i>	290	19,1	12,8	16,2
		<i>Salix sp.</i>	206	13,6	16,9	15,2
		<i>Alnus fruticosa</i>	150	9,9	17,1	11,2
		<i>Lonicera caerulea</i>	266	17,5	17,3	20,1
		<i>Ledum palustre</i>	36	2,4	11,5	1,8
		Прочие (2 вида обножки)	228	15,0	15,0	14,9
Семья № 19	522	<i>Taraxacum officinale</i>	100	19,2	11,9	18,5
		<i>Atragene ochotensis</i>	246	47,1	11,4	43,6
		<i>Salix sp.</i>	14	2,7	13,3	2,9
		<i>Alnus fruticosa</i>	28	5,4	15,7	6,8
		<i>Lonicera caerulea</i>	102	19,5	14,1	22,4
		<i>Ledum palustre</i>	22	4,2	10,0	3,4
		Прочие (3 вида обножки)	10	1,9	15,4	2,4

Средняя масса ноши одной пчелы также может существенно различаться. Обычно в семьях, имеющих большее количество сборщиц, средняя масса двух обножек выше. Эта тенденция особенно заметна в отношении тех видов, сбор с которых носит наиболее устойчивый характер (княжик охотский, одуванчик лекарственный, жимолость голубая).

В семьях, приносивших большее количество обножек (№ 24 и № 36), доли основных видов распределились равномернее, чем в менее активных семьях (№ 17, № 19 и № 20). Следовательно, при цветении относительно большого числа потенциальных пыльценосов семьи, более интенсивно собирающие пыльцу, опыляют более широкий спектр видов.

Доминирование пыльцы княжика охотского в малоактивных семьях может быть связано с относительно низкими энергетическими затратами на сбор корма с этого вида. Неоднократно было замечено, что пчела может работать внутри одного цветка княжика в течение нескольких минут. Она не тратит силы на перелеты от одного растения к другому, т. к. один цветок производит большое количество пыльцы, достаточное для формирования двух обножек средних размеров.

Столь высокая вариация пыльцесобирательных способностей пчелиных семей, вероятно, объясняется тем, что пчелы, используемые в исследованиях, не являются устоявшимся экотипом. Дальневосточная пчела вообще формировалась в результате бессистемного скрещивания пчел различного происхождения, при этом на протяжении всех поколений большинство семей, а с ними и все разнообразие аллелей, поддерживалось технологически. В настоящее время признаки этой пчелы характеризуются довольно большой изменчивостью.

Организмы приспосабливаются к новым условиям посредством трансформации физиологических процессов и поведенческих реакций на основе своего генотипа. Поэтому, учитывая гетерогенность дальневосточных пчел, представляется вполне закономерным, что после их интродукции на новую территорию размах вариации еще больше увеличивается. Особенно большой изменчивости подвержены признаки, которые характеризуют пчелиную семью как единую биологическую систему, в частности ее флороспециализацию.

В течение всего периода пребывания на Камчатке пасака, на которой проводились исследования, находилась под технологическим контролем. Если завезенная группа пчелиных семей имела бы возможность пройти через «сито естественного отбора» и образовать полноценную популяцию, пчела могла бы приобрести специфические особенности, т. е. признаки с меньшим уровнем изменчивости, соответствующие камчатским условиям. И можно предположить, что в этом случае общая картина посещаемых видов стала бы несколько иной.

Следует дополнить информацию об особенностях пыльцесобира-

тельной деятельности пчелиных семей данными о количестве смешанных обножек (табл. 3).

09.06.2004 г. полифлерные обножки состояли из двух типов зерен, которые не были идентифицированы.

17.06.2004 г. во всех трех семьях обножки включали зерна одуванчика и однотипные неидентифицированные зерна.

28.06.2004 г. обножки состояли из зерен рябины и боярышника.

09.06.2005 г. в одной семье обножки были образованы зернами ивы и одуванчика, в другой семье – ивы и княжика.

Способность пчел за один вылет посещать цветки не одного, а нескольких видов (флоромиграция) обычно связывается с деятельностью пчел-разведчиц (Билаш, Кривцов, 1991). Сбор полифлерных обножек был зафиксирован в июне (а также в мае 2004 г. – см. выше). В другое время такой тип обножек в пыльцеуловителях не обнаруживался, на основании чего можно сделать вывод, что наиболее активный поиск новых источников белкового корма осуществляется в период весеннего развития пчелиных семей.

Таблица 3. Сбор пчелами смешанных обножек

Дата учета	Число семей, собирающих смешанные обножки (из 5 семей)	Общее число смешанных обножек, шт.	Численная доля смешанных обножек в семьях, %	Средняя сырая масса двух обножек, мг	Массовая доля сырой пыльцы смешанных обножек в семьях, %
09.06.2004	1	2	0,9	10,0	0,8
17.06.2004	3	234	9,2	14,6	9,6
28.06.2004	1	4	4,3	12,0	2,4
9.06.2005	2	14	3,2	13,2	3,6

В отношении нектара, собираемого в течение небольшого промежутка времени, определить долю того или иного растительного вида практически очень сложно, точных методик для этого пока не разработано. Можно оценить лишь относительную частоту посещений определенных цветков. Обычно для выяснения устойчивости связей между медоносной пчелой и основными медоносами этого достаточно, что в большинстве подтверждает совпадение данных пыльцевого анализа обножек (табл. 1) и визуальных наблюдений за посещаемостью пчелами растений (табл. 4). Те виды, которые имеют относительно большую долю в общем объеме отобранной пыльцы, фиксируются на растениях с обножками часто и очень часто.

В то же время не всегда удается отследить посещение некоторых видов. Так, в отдельные годы пчелы интенсивно работали на массиве ба-

гульника, находящемся приблизительно в 200 м в восточном направлении, и не были замечены на участке с этим растением, сходном по размерам, на таком же расстоянии, но в северо-западном направлении. Весьма трудно наблюдать за работой пчел на высоких деревьях, особенно на тех, чьи соцветия направлены вверх, таких как рябина сибирская.

Количество одновременно посещаемых видов в течение периода активной жизнедеятельности пчел неодинаково (подразумеваются виды, чье участие в питании пчелиных семей имеет сколько-нибудь значимую долю).

В первые две недели сезона единственным эффективным источником пыльцы и нектара является ива козья (женские деревья имеют меньшее значение, т. к. выделяют только нектар и посещаются заметно реже). В дальнейшем число видов, на которых работают медоносные пчелы, начинает быстро расти.

Июнь характеризуется наибольшим разнообразием посещаемых растений. Большинство из них имеют высокую пыльцевую продуктивность. Увеличение числа используемых видов объясняется тем, что в данный период пчелиные семьи остро нуждаются для своего развития в большом количестве полноценного белка. Но полный набор незаменимых аминокислот содержит только смесь пыльцы разных видов растений. При питании разнородной пыльцой пчелы всегда выращивают больше личинок, чем при использовании пыльцы только одного вида (Лебедев, Билаш, 1994). Поэтому сборщицы активно находят и осваивают все новые источники.

В июле наблюдается постепенное сужение флороспециализации, т. к. деятельность пчел в большинстве становится ориентирована на сбор нектара. Преобладают герань волосистоцветковая и клевер ползучий. В августе подавляющее большинство пчел летает на клевер ползучий и клевер гибридный. Только во вторую половину месяца часть сборщиц переключается на очанку, бодяк и ястребинку.

Таблица 4. Визуально зафиксированные посещения растений

Вид растения	Период посещения	Наличие обножки у пчел	Частота посещения
<i>Salix caprea</i> (мужские растения)	10.05.–05.06.	+	ежегодно, очень часто
<i>Salix caprea</i> (женские растения)	15.05.–01.06.	–	ежегодно, с различной частотой
<i>Salix pulchra</i> (мужские растения)	28.05.–15.06.	+	ежегодно, с различной частотой
<i>Salix udensis</i> (мужские растения)	28.05.–20.06.	+	ежегодно, очень часто

Вид растения	Период посещения	Наличие обножки у пчел	Частота посещения
<i>Lonicera caerulea</i>	28.05.–25.06.	+	ежегодно, часто
<i>Taraxacum officinale</i>	05.06.–25.06.	–;+	ежегодно, часто
<i>Atragene ochotensis</i>	05.06.–25.06.	+	ежегодно, часто
<i>Alnus fruticosa</i>	5.06.–25.06.	+	ежегодно, часто
<i>Salix arctica</i> (мужские растения)	15.06.–30.06.	+	ежегодно, с различной частотой
<i>Rubus arcticus</i>	15.06.–28.06.	–	ежегодно, с различной частотой
<i>Ledum palustre</i>	12.06.–30.06.	+	ежегодно, с различной частотой
<i>Vaccinium ulliginosum</i>	15.06.–30.06.	+	ежегодно, с различной частотой
<i>Padus avium</i>	20.06.–01.07.	+	в отдельные годы, редко
<i>Maianthemum dilatatum</i>	25.06.–05.07.	+	в отдельные годы, редко
<i>Spiraea beauverdiana</i>	28.06.–5.07.	+	в отдельные годы, редко
<i>Crataegus chlorosarca</i>	25.06.–15.07.	+	ежегодно, часто
<i>Geranium erianthum</i>	25.06.–31.07.	–	ежегодно, очень часто
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	05.07.–15.07.	–	в отдельные годы, с различной частотой
<i>Rosa amblyotis</i>	15.07.–10.08.	+	в отдельные годы, редко
<i>Trifolium repens</i>	01.07.–31.08.	–;+	ежегодно, очень часто
<i>Chamerion angustifolium</i>	15.07.–15.08.	–;+	ежегодно, с различной частотой
<i>Trifolium hybridum</i>	01.08.–31.08.	+	ежегодно, очень часто
<i>Cirsium setosum</i>	05.08.–31.08.	–	ежегодно, часто
<i>Cirsium kamschaticum</i>	05.08.–20.08.	–	крайне редко
<i>Hieracium umbellatum</i>	10.08.–01.09.	–	ежегодно, с различной частотой
<i>Euphrasia maximowiczii</i>	10.08.–20.09.	+	ежегодно, часто

В сентябре летная активность сильно снижается. Пчелы продолжают посещать клевер, в отдельные годы очанку. Однако спектр используемых видов несколько расширяется, в основном, вероятно, за счет сорных, а также декоративных растений (пыльцевые зерна не удалось идентифицировать). Такое явление, очевидно, может иметь место только вблизи антропогенных ландшафтов.

Из всех видов только на трех отмечена работа пчел и с обножкой, и без нее – на одуванчике лекарственном, клевере ползучем, кипрее, узколистом, что указывает на их особую привлекательность. В этот ряд можно включить и герань волосистоцветковую, т. к. в пыльцеуловителях в небольших количествах присутствовала обножка и с этого вида. Пыльцевое зерно герани весьма крупное и густо покрыто жесткими и длинными волосками. Судя по всему, эта пыльца трудна для переваривания, а возможно, и для поедания. Вероятно, ее приносят молодые, неопытные пчелы, недавно перешедшие к собирательной деятельности.

Интересным является факт игнорирования со стороны медоносной пчелы таких, казалось бы, доступных и распространенных на кормовом участке источников как реброплодник уральский и таволга иволистная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В районе исследований посещаемые медоносными пчелами растения можно разделить на следующие категории: приоритетные, второстепенные и малопривлекательные.

Первая категория включает в себя виды, которые посещаются каждый год часто и очень часто. Их пыльца и нектар составляют основу рациона пчелиных семей. Эти виды имеют в окружающем комплексе, как правило, наиболее широкое распространение, что и является одним из важнейших факторов при выборе пчелиной семьей источников корма.

Особенно пчелы предпочитают работать на растениях, произрастающих сплошными массивами. В связи с этим следует обратить отдельное внимание на такие виды как одуванчик лекарственный, клевер ползучий и клевер гибридный, которые занимают большие площади на полях, расположенных в радиусе продуктивного полета. Они явно отвлекают значительную часть опылителей от растений, произрастающих в других биотопах. В естественных фитоценозах эти виды встречаются очень редко, и пока неизвестно, будут ли они настолько же привлекательны для пчел при таком варианте произрастания. Однако есть мнение, что внедрение новых опылителей способствует процессу обоснования в биоценозе растений-иммигрантов (Фегри, Пейл, 1982). Данная проблема относится и к другим заносным растениям (бодяк щетинистый, очанка Максимовича).

Вторая категория объединяет виды, посещаемые с различной частотой. Эти растения имеют либо недостаточно широкое распространение, либо недостаточно высокую пыльцевую или нектарную продуктивность. Вероятно, при отсутствии конкурентной флоры они могли бы войти в категорию приоритетных видов. Пчелы обычно работают на них в начале массового цветения или при наступлении особых дополнительных условий.

Например, княженика посещается во второй половине июня. Пчелы теряют интерес к этому растению с началом массового цветения герани волосистоцветковой – более продуктивного источника нектара.

Кипрей узколистный, который считается хорошим медоносом, на окружающей территории имеет широкое распространение. Но большинство из растений образует либо слаборазвитые генеративные органы, либо не образует их совсем. Это снижает активность использования пчелами данного вида.

Растения, посещаемые редко, составляют третью категорию. Пчел на них можно иногда увидеть в течение нескольких часов или даже нескольких дней после относительно продолжительных периодов неблагоприятной погоды. Пчелы в такие моменты обычно активизируют разведывательную деятельность и посещают почти все цветковые растения, способные вызвать у них реакцию приближения. Вскоре пчелиные семьи определяют наиболее выгодные источники и переключаются на них.

На основании вышеизложенного можно сделать некоторые предположения и замечания.

Очевидно, что при высокой численности на пасеке пчелиных семей сокращение кормовых ресурсов для других насекомых должно происходить в основном в результате освоения пчелами растений первой категории. Для узкоспециализированных видов насекомых в отдельные периоды возможно уменьшение объема доступного корма из-за посещений пчелами растений и второй категории.

Вместе с тем появление медоносной пчелы в биоценозе не всегда обязательно должно приводить к ограничению кормовой базы других видов. При размещении небольшого числа пчелиных семей на кормовом участке, который составляет окружность радиусом 2–3 км (расстояние продуктивного полета), пчелы могут использовать только часть избыточного количества нектара и пыльцы на данной территории.

В другом направлении исследований – экологии опыления следует учитывать взаимодействия со всеми видами растений, которые посещают пчелы, в том числе и с растениями третьей категории. «Малопривлекательный» – не значит полностью изолированный от влияния. Вполне возможно, что нескольких посещений пчел-разведчиц будет достаточно, чтобы этот растительный вид реализовал свою стратегию.

Весьма сложным представляется вопрос об эффективности посеще-

ния пчелами некоторых видов для перекрестного опыления. Например, могут ли особи, летающие на мужские деревья ивы, доставлять пыльцу на женские соцветия? Увеличиваются ли шансы на перекрестное опыление от работы пчел на ольховнике, являющемся ветроопыляемым видом? Или сколько растений княжика пчела посещает за вылет, одно или несколько? Однако это тема для дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Алпатов В.В.** 1948. Породы медоносной пчелы. М. : МОИП. 183 с.
- Бальжекас И.А.** 1974. Пчелы для клеверосеющих хозяйств // Пчеловодство. № 9. С. 27–28.
- Билаш Г.Д., Кривцов Н.И.** 1991. Селекция пчел. М. : Агропромиздат. 304 с.
- Жеребкин М.В., Миронова Р.К.** 1972. Пыльцесобирательная деятельность пчел разных пород // Пчеловодство. № 7. С. 28–29.
- Игнатенко Е.В.** 2006. Фауна пчел (Hymenoptera, Apoidea) Хинганского заповедника и его окрестностей: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток : БПИ ДВО РАН. 22 с.
- Истомина-Цветкова К.П.** 1965. Расы пчел и красный клевер // Пчеловодство. № 7. С. 7–8.
- Лебедев В.И., Билаш Н.Г.** 1994. Оптимизация кормления пчелиных семей в течение года. М. : ЦНТИПР Минсельхозпрода России. 56 с.
- Миронова Р.К.** 1972. Породные особенности пчел при сборе пыльцы // Пчеловодство. № 10. С. 14–15.
- Фегри К., Пейл Л. ван дер.** 1982. Основы экологии опыления. М. : Мир. 381 с.