

УДК 595.799:591.5:638.19:582.739

ВИДОВОЙ СОСТАВ ШМЕЛЕЙ — ОПЫЛИТЕЛЕЙ КЛЕВЕРА В УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ХОЗЯЙСТВЕ «МИХАЙЛОВСКОЕ»

М. В. БЕРЕЗИН, Н. В. БЕРЕЗИНА, Ю. А. ЗАХВАТКИН

(Кафедра энтомологии)

В 1981—1984 гг. изучались видовой состав, биотопическое распределение, численность, фенология, трофические связи шмелей (*Bombus* Latr.) и их роль в опылении красного клевера в условиях интенсивного сельского хозяйства. На территории учхоза «Михайловское» выявлено 15 видов шмелей, которые преобладали среди пчелиных (*Apoidea*). В целом население шмелей характеризуется как лесолугово-степное; в лесных биотопах доминирует *B. agrorum* F., в открытых — *B. lapidarius* L. 12 видов шмелей являются опылителями красного клевера.

В последние годы в связи с увеличением производства семян кормовых бобовых трав все больше внимания уделяется изучению возможности использования местных популяций пчелиных (*Hymenoptera*, *Apoidea*) — специализированных опылителей красного клевера и других бобовых [2, 5].

Трофические связи шмелей *Bombus* Latr. со многими видами цветковых растений сформировались в процессе длительной сопряженной эволюции, поэтому не вызывает сомнения их выдающаяся роль в перекрестном опылении и создании урожаев различных энтомофильных культур [3]. Обеспечивая семенное возобновление растений, опылители являются важнейшим звеном биоценозов. Однако численность популяции шмелей подвержена значительным периодическим колебаниям, и в посевах энтомофильных культур она редко достигает необходимого для их опыления оптимального уровня [7, 8]. Поэтому проблема искусственного увеличения плотности шмелей на семенниках клевера и других бобовых весьма актуальна, ее более или менее успешно пытались решить многие исследователи [5, 12, 13]. Поддержание на оптимальном уровне численности диких опылителей не только положительно скажется на продуктивности сельскохозяйственных угодий, но и будет способствовать экологической оптимизации агробиоценозов [2, 3]. Следует также отметить, что усиленная химизация, мелиорация и интенсификация сельскохозяйственного производства почти повсеместно негативно повлияли на состояние природных популяций пчелиных, а ряд видов уже занесен в «Красную книгу СССР» [3, 9]. Острее стал ощущаться дефицит опылителей в посевах многолетних трав в зоне семеноводства клевера, в частности в Московской области, где клевер на семена занимает 6 тыс. га, а урожайность семян этой ценнейшей культуры в результате недоопыления колеблется на уровне 0,2—1,5 ц/га [1]. Шмели, обладая большой экологической пластичностью и широкой приспособляемостью, при соблю-

дении простейших мер по их охране могут и при интенсивном земледелии быть одним из важнейших факторов семеноводства энтомофильных культур.

Население шмелей и их роль в опылении клевера красного в условиях Московской области изучались только до 60-х годов XX века [6, 15, 17, 18, 20], причем имеющиеся данные уже не отражают фактического состояния популяций шмелей в области. Нами изучались видовой состав биотопическое распределение, фенология, численность и трофические связи шмелей и других пчелиных в учебно-опытном хозяйстве ТСХА «Михайловское» Подольского района Московской области, занимающем площадь 7,8 тыс. га, из них 5,1 тыс. га отведено под пашню¹.

Материалы и методы

Видовой состав и численность шмелей и других пчелиных в разных биотопах определяли визуально во время маршрутных учетов в 1982—1984 гг., а также путем выборочного отлова насекомых на кормовых растениях. В 1982 г. на семеннике красного клевера ВИК 7 2-го года жизни (70 га), расположенном в окрестностях с. Софьино в пойме р. Пахры, учты опы-

¹ В работе частично использованы данные учетов численности шмелей и медоносных пчел на красном клевере в 1981 и 1983 гг. и данные о цветении посевов красного клевера в 1981—1983 гг., полученные в учхозе «Михайловское» И. М. Кудиновой [10].

В полевых исследованиях участвовали члены секции охраны насекомых Московского областного совета Всероссийского общества охраны природы: В. Б. Бейко, А. А. Смирнова, Л. Б. Волкова, Д. В. Кочнев. Помощь в определении коллекционного материала оказал Д. В. Панфилов, в обработке статистического материала — Л. А. Долгов и С. Н. Кручина. Постоянную поддержку в работе оказывал В. А. Губин. Всем названным лицам авторы приносят свою благодарность.

лителей проводили с 21 июля по 17 августа (14 учетов). Было заложено 9 учетных площадок 100X1 м (3 группы): на западной окраине поля рядом с пасекой, через 250 м в центре поля и еще через 250 м на восточной окраине поля, граничащего с заросшим разнотравьем пустырем. В каждой группе было по 3 площадки, расположенных параллельно на расстоянии 10 м друг от друга. Учеты вели путем одновременного равномерного обхода тремя учетчиками своих площадок и фиксирования всех встреченных за однократный проход опылителей с визуальным определением их видовой принадлежности; периодически проводили контрольные отловы шмелей.

В 1981 и 1983 гг. опылителей учитывали на площадках 50 м² семенного красного клевера ВИК 7 соответственно в окрестностях д. Поляны и с. Секерино. Их видовую принадлежность не определяли.

На приопушечных шлейфах разнотравья в 1982 и 1983 гг. учеты проводили маршрутным методом [8].

Количество цветущих головок красного клевера на 1 м², среднее количество цветков в головке и процент цветков с нектаром определяли по методике А. Ф. Губина [10] один раз в 5 дней. На основе этих данных был рассчитан показатель нектаропродуктивности посева клевера — количество цветков с нектаром на 1 м² для каждого момента цветения посева. Обсемененность клевера, процент завязываемости и биологическую урожайность определяли по методике И. С. Травина [10].

Природно-экономическая характеристика территории

Территория учхоза расположена в междуречьях р. Пахры и ее притоков — рек Десны и Мочи на Москворецко-Окской моренно-эрозионной равнине на стыке елово-широколиственной подзоны и подзоны широколиственных лесов. В настоящее время дубравы здесь в основном уступили место мелколиственным березовым лесам с примесью осины, а большие площади лесов сведены под пашню. Богатая флора района насыщает, без учета мохообразных, 856 видов высших сосудистых растений [16]. Сглаженно-холмистый рельеф изрезан оврагами и руслами рек Пахры и Мочи, которые пересекают территорию с запада на восток. Русло р. Пахры сильно-извилисто, что создает изменчивый профиль долины, где участки широкой поймы чередуются с участками хорошо выраженных террас в местах сужения долины. Здесь часто прослеживаются обнажения карбонатов известняков. Более южное положение территории относительно юго-восточной границы Московской стадии оледенения и близко расположенные к поверхности известняки обусловили сохранение во флоре и почвенном покрове некоторых лесостепных элементов [4]. Почвы учхоза в основном дерново-слабо- и среднеподзолистые на тяжелых суглинках. Климат умеренно континентальный (среднегодовая температура воздуха 3,6°) с недостаточным увлажнением (среднегогодовая годовая сумма осадков 525 мм),

умеренно теплым летом и умеренно холодной зимой [10].

Основное направление специализации учхоза «Михайловское» — молочно-семеноводческое. В структуре посевных площадей кормовые культуры составляют 67,5 %. Многолетние травы занимают 784 га в том числе 110 га — семенной массив красного клевера. Для опыления красного клевера ежегодно используются медоносные пчелы.

Исследования проводили в годы с экстремальными погодными условиями, оказавшими влияние как на жизнедеятельность шмелей, так и на состояние красного клевера. В мае — августе 1981 г. среднемесячные температуры на 1—3° превысили среднеголетние, а осадков за это время выпало меньше нормы. В мае и июне 1982 г. среднемесячные температуры были ниже среднеголетних, а в июле и августе — приближались к ним, количество осадков во второй половине лета значительно превысило норму. Весной и летом 1983 г. стояла жаркая сухая погода, и только в июне количество осадков было несколько выше нормы.

Видовой состав и численность шмелей

Среди пчелиных (надсемейство Apoidea) изучаемой территории, которые представлены, по результатам наших сборов и данным Н. А. Мосолова [15], 111 видами 28 родов, шмели как по числу видов — 18 (16,4 %), так и по численности (34,0 %) занимают одно из первых мест. Это отражает основные особенности структуры населения пчелиных Московской области, насчитывающего около 240 видов 34 родов, в том числе 31 вид шмелей. Такое население исходя из современного зоогеографического районирования пчелиных [18] характерно для Среднеевропейского района.

За период исследований в учхозе «Михайловское» нами обнаружено 15 видов: шмелей (*Bombus* Latr.) и 4 вида их гнездовых паразитов — кукушек (*Psithyrus* Lep.). По данным учетов и сборов 1982 г., фоновыми видами территории являлись: *Bombus agrorum* F. (36,0 %), *B. lapidarius* L. (12,0 %), *B. hortorum* L. (11,0 %), *B. pratorum* L. (9,5 %), *B. lucorum* L. (9,5 %).

При сравнении населения шмелей из нескольких точек территории, приуроченных к разным зональным типам растительности (окрестности с. Софино — подзона широколиственных лесов, окрестности с. Шишкин Лес — подзона елово-широколиственных лесов, окрестности д. Поляны — на стыке этих подзон [16]), не выявлено существенных специфических различий в видовом составе (табл. 1). В целом население шмелей учхоза можно характеризовать как лесолугово-степное.

В то же время имеются заметные различия в приуроченности видов шмелей к определенным типам биотопов, что связано прежде всего со специфическими требованиями этих насекомых к условиям микроклимата. Так, на опушке леса в окрестностях д. Поляны, по учетам в июле 1982 г., доминирующими видами были: *B. agrorum* — 67%, *B. hortorum* — 16,

Распределение шмелей на территории учхоза «Михайловское»

Вид шмелей	Эколого-биогеографическая характеристика шмелей [17]	Пункт и тип растительности		
		д. Поляны на границе подзон	с. Шишкин Лес, елово-широколиственная подзона	с. Софьино широколиственная подзона
<i>B. equestris</i> F.	Луговой (лесная зона)	+	+	+
<i>B. hortorum</i> L.	Лугово-лесной (лесная и лесостепная зоны)	+	+	+
<i>B. agrorum</i> F.	Лесной (лесная зона)		+	+
<i>B. lucorum</i> L.	Лугово-лесной (лесная и лесостепная зоны, лесотундра)	+	+	+
<i>B. derhamellus</i>	Луговой (лесная и степная зоны)	†	+	+
<i>K. f. rossicus</i> Scor.				
<i>B. lapidarius</i> L.	Луговой (лесная и лесостепная зоны)	+	+	+
<i>B. hypnorum</i> L.	Лесной (урбанизированные территории)	+	—	+
<i>B. terrestris</i> L.	Луговой (юг лесной и степной зоны)	+	+	—
<i>B. distinguendus</i>	Луговой (лесная и лесостепная зоны)	+	—	+
<i>B. Mor.</i>		+	—	+
<i>B. soroensis</i> F.	То же	+	—	—
<i>B. pratorum</i> L.	Лесной (темнохвойные леса)	+	+	+
<i>B. muscorum</i> F.	Луговой (лесная и лесостепная зоны)	+	—	—
<i>B. subbaicalensis</i> Vogt.	Луговой (лесная зона)	+	—	—
<i>B. subterraneus</i>	Луговой (лесная зона, луговая степь)		—	+
<i>latreillellus</i> Kirby				
<i>B. silvarum</i> L.	Луговой (лесная и степная зоны)	—	+	+
<i>B. confusus</i> Schenck*	Луговой (лесная и лесостепная зоны)	—	+	—
<i>B. solstitialis</i> Pz.*	Лугово-лесной (лесная зона)	—	+	—
<i>p. jonellus</i> Kirby*	Лесной (лесная и тундровая зоны)	—	+	—
<i>L.</i>		—	+	—
Всего видов	18	13	12	11

* Виды, отмеченные в списке Н. А. Мосолова [15] и не встреченные нами.

B. pratorum — 6 %. В 1983 г. соотношения несколько изменились: *B. agrorum* — 30 %, *B. hortorum* — 28, *B. lucorum* — 24, *B. pratorum* — 4 %. Исходя из экологической характеристики *B. agrorum* и *B. pratorum* — типичные лесные обитатели, а *B. lucorum* и *B. hortorum* — эвротопные виды. На открытых же территориях — лугах и клеверниках, удаленных от леса (окрестности с. Софьино), соотношения между видами шмелей иные: *B. lapidarius* — 56 %, *B. hortorum* — 17, *B. lucorum* — 11 %. Доминировал здесь *B. lapidarius* — типичный обитатель лугов, который в первом случае встречался единично, а субдоминантами были эвротопные виды. Отметим, что *B. lapidarius*, *B. agrorum* и *B. hortorum* считаются лучшими опылителями красного клевера [6]. Таким образом, зная, рядом с каким биотопом расположен семенной участок клевера, можно с большой вероятностью ожидать определенного состава основных его опылителей (шмелей). Так, очевидно, что на семеннике клевера в окрестностях д. Поляны в 1981 г. среди шмелей доминировал *B. agrorum*.

На участках с естественным травостоем численность шмелей оказалась сравнитель-

но высокой. На приопушечном шлейфе разнотравья в окрестности д. Поляны, где преобладали марьяник дубравный (*Melampyrum nemorosum* L.), чистец болотный (*Stachys palustris* L.), буквица (*Betonica* sp.), василек луговой (*Centaurea jacea* L.) и другие нектаропыльценосные растения, в 1982 г. (июль) средняя численность шмелей 8 видов составила 9,1 особи на 100 м². Здесь были однократно отмечены в 1982 г. *B. subbaicalensis*, а в 1983 г. — *B. muscorum*, которые являются редкими видами, занесенными в «Красную книгу СССР».

Роль шмелей в опылении красного клевера в учхозе «Михайловское» изучалась в 1981—1983 гг. В 1981 г. численность шмелей на семеннике клевера (50 га) в окрестностях д. Поляны в период активного цветения (8—15 июля) достигала в среднем 24,1±4,7 особи на 50 м² при максимуме 28,8 особи. Для опыления клевера хозяйство использовало семьи медоносных пчел, средняя численность которых в посевах составляла 29,5±5,1 особи на 50 м². Завязываемость семян в этот год была на уровне 76,6 %, а биологическая урожайность — 6,0±0,8 ц семян на 1 га. Фактическая урожайность из-за потерь при

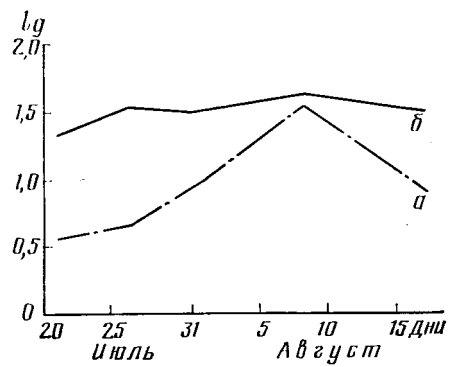
уборке, первичной обработке и повреждении вредителями была в 2 раза ниже — $3,5 \pm 0,6$ ц/га.

В 1982 г. опылителями клевера, помимо медоносной пчелы, являлись 12 видов шмелей. Из них в среднем за период проведения учетов (21 июля — 17 августа) наиболее массовыми были *B. lapidarius* — 41,7 %, *B. lucorum* — 36,1, *B. hortorum* — 9,0, *B. derhamellus* — 5,4, *B. distinguendus* — 4,0 %. На долю остальных видов (*B. agrorum*, *B. pratorum*, *B. equestris*, *B. silvarum*, *B. terrestris*, *B. subterraneus latreillellus*, *B. hypnorum*) приходилось 3,8 % численности всех шмелей. Средняя численность шмелей за этот период составила $10,2 \pm 2,9$ особи на 100 м^2 , что в 1,5—2 раза меньше количества, необходимого для полного опыления красного клевера [7]. Недостаток диких опылителей был восполнен за счет подвоза к семеннику 50 семей кавказских и карпатских пчел, специально «дрессированных» на клевер. За период цветения их средняя численность достигла $37,0 \pm 10,4$ особи на 50 м^2 . Завязываемость семян была на уровне 44,2 %. В результате биологическая урожайность семян оказалась сравнительно высокой — $4,5 \pm 0,7$ ц/га, но вследствие неблагоприятных погодных условий, обусловивших затяжное цветение, полегание травостоя и позднюю уборку, фактическая урожайность была значительно ниже. Расчеты, проведенные нами по методике А. Ф. Губина [6], показали, что 25 % урожая семян обеспечили шмели, а остальную работу по опылению выполнили медоносные пчелы, численность которых в результате «насыщения» ими посева была в 6—7 раз больше, чем шмелей.

В 1983 г. (16 июня — 18 июля) средняя численность шмелей на семеннике красного клевера в окрестностях д. Секерино приближалась к численности в 1982 г. — $5,7 \pm 1,8$ особи на 50 м^2 при максимальной $10,3 \pm 3$ особи, медоносных пчел — $36,3 \pm 9,7$ особи на 50 м^2 . Из-за неблагоприятных погодных условий завязываемость семян была низкой — 27,8 %, в результате биологическая урожайность оказалась на уровне $1,5 \pm 0,3$ ц семян на 1 га.

Таким образом, плотность шмелей на клевере в 1981, 1982 и 1983 гг. в пересчете на 1 га составила соответственно 1020, 4820, 1140 особей при средней 2327 особей на 1 га. По данным Московской опытной станции пчеловодства [6], в 1926—1930 гг. средняя численность шмелей на клевере в окрестностях г. Москвы была всего 311 особей на 1 га при максимальной 1154 в 1929 г. Исходя из этих данных, можно заключить, что численность шмелей в учхозе находится на высоком уровне. Это имеет важное значение как фактор повышения семенной продуктивности посевов красного клевера.

Различия в численности шмелей на клевере в разные годы могут быть вызваны комплексом факторов: закономерностями популяционной динамики, влиянием метеорологических условий, различными сроками цветения, биотической приуроченностью и физиологическим состоянием посевов клевера, в т. ч. нектаропродуктив-



Кривые изменения численности шмелей (а) и нектаропродуктивности посева клевера (б) в логарифмических шкалах.

ностью посева, морфологическими характеристиками кормовых растений (строение цветка), наличием вблизи посева конкурирующей нектаропыльценосной растительности и др. Многие из этих факторов имеют значение и в сезонной динамике численности шмелей на клевере. Так, в 1982 г. установлена корреляционная зависимость между нектаропродуктивностью посева и численностью фуражиров шмелей, отмечавшаяся ранее и другими исследователями [13]. В этом году цветение запоздало (клевер был подкошен в период бутонизации в июне) и продолжалось до середины августа. Численность шмелей (табл. 2 и рисунок) постепенно увеличивалась и достигла максимума 8 августа — $32,3 \pm 1,6$ особи на 100 м^2 , затем снижалась. В то же время постепенно возрастало количество открытых цветков с нектаром, достигшее максимума в конце 10й декады августа.

При анализе этих показателей с использованием непараметрического коэффициента корреляции рангов Спирмена ($r_s = 0,814$) [11] была выявлена корреляционная связь между ними, которая оказалась существенной на 5 % уровне значимости. Следовательно, при увеличении нектаропродуктивности посева клевера возрастает его привлекательность для опылителей, а значит, и потенциальная возможность завязывания семян.

Характер распределения опылителей на массиве энтомофильной культуры является важным показателем с точки зрения планирования урожая. При статистической обработке данных учетов шмелей на поле клевера красного ВИК 7 в 1982 г. была установлена корреляционная связь между средними значениями численности шмелей по всем учетным площадкам (для 5 % уровня значимости). Иными словами, численность шмелей на всех учетных площадках изменялась сходно и адекватно изменявшимся условиям среды, поэтому правомерно рассматривать различия в плотности шмелей на разных участках по полю группами площадок как отражение степени кормовой привлекательности последних. В результате дисперсионного анализа этих данных с использованием критерия НСР₀₅ выявлены существенные различия в численности фуражиров между группами

Корреляционная зависимость численности шмелей и нектаропродуктивности красного клевера (1982 г.)

Дата учета	Среднее количество цветков с нектаром, тыс. шт. на 1 м ²	Средняя численность шмелей, особей на 100 м ²	lg a	lg b	Ранги рядов		$y_i - y_i = d$	d*
					x _i	y _i		
	a	b	x	y				
21/VII	20,43	3,67	1,31	0,56	1	1	0	0
26/VII	31,28	4,50	1,50	0,65	4	2	2	4
31/VII	31,26	8,33	1,49	0,92	2,5	4	1,5	2,25
4/VIII	33,11	17,33	1,52	1,24	5	5	0	0
8/VIII	36,19	32,33	1,56	1,51	6	6	0	0
17/VIII	30,99	7,33	1,49	0,87	2,5	3	0,5	0,25
Сумма								6,50

$r_s = 0,814$; $t = 2,804$, $t > t_{st}$, $W = 5\%$

площадок, расположенных по краям и в центре поля: на изучаемом массиве клевера фуражиры имели разную плотность по поперечному профилю поля — большую в центре поля и меньшую на периферии. Это могло обусловить и разную урожайность семян: большую в центральной части посева и меньшую по краям, что не удалось достоверно установить из-за сглаживающей данные различия опылительной деятельности медоносных пчел, численность которых закономерно уменьшалась от пасеки к центру поля.

В условиях учхоза самыми первыми после зимовки во 2-й декаде апреля появляются самки *V. hypnorum*, *V. agrorum*, *V. lucorum*, *V. pratorum*, в 3-й декаде апреля — начале мая с мест зимовки выходят самки *V. lapidarius*, *V. hortorum*, *V. terrestris*, *V. silvarum*, а к концу 3-й декады мая — *V. distinguendus* и *V. equestris*. Для физиологической подготовки организма самок к размножению после выхода с мест зимовки им необходимо в течение 2—3 нед интенсивно питаться на раноцветущих растениях: различных видах ив (*Salix* spp.), медуниц (*Pulmonaria* spp.), хохлаток (*Corydalis* spp.), первоцвете весеннем (*Primula veris* L.), мать-и-мачехе (*Tussilago farfara* L.), чистяке весеннем (*Ficaria verna* Huds.), одувачике лекарственным (*Taraxacum officinalis* L.), будре плющевидной (*Glechoma hederacea* L.), живучке ползучей (*Ajuga reptans* L.), сочевичнике весеннем (*Orobis vernus* L.), яснотке пятнистой (*Lamium maculatum* L.) и др. По данным вечернего учета в начале мая в окрестностях с. Красная Пахра, за полчаса наблюдений цветущий куст ивы посетило 13 самок шмелей. Как отмечал А. Н. Мельниченко [13], указанный период является определяющим в успешном гнездовании шмелей, поэтому охрана мест концентрации первоцветов служит необходимым хозяйственным мероприятием по сохранению популяций важнейших опылителей — шмелей и других пчелиных в агроландшафте. В условиях учхоза такие участки нами найдены: на террасах р. Пахры у с. Красное и с. Красная Пахра — первоцвет весенний и ивы; опушка леса близ д. Бабенки — медуница; овраг у д. Терехово — 2 вида

хохлаток. Эти растения охраняются, согласно решению исполкомов Московского областного и Московского городского Советов народных депутатов от 19 января 1984 г. «Об охране дикорастущих растений на территории г. Москвы и Московской области».

В 1-й декаде мая *V. hypnorum* и *V. hortorum* начинают закладку гнезд. Несколько позже приступают к гнездованию и другие виды. Поиск гнезд не проводился, так как они подробно описаны в ряде работ [19, 20].

Шмели являются политрофными насекомыми. В учхозе нами обнаружено 33 вида растений 13 семейств, посещаемых шмелями и произрастающих в основном на полянах, опушках и приопушечных шлейфах. Наибольшее их число — 18 отмечено для *V. agrorum*, по 9 — для *V. lapidarius* и *V. lucorum*, 8 — для *V. pratorum*. Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) посещало 12 видов шмелей, луговой василек (*Centaurea jacea* L.) — 7 видов, чистец болотный (*Stachys palustris* L.) — 6, видов. Конечно, при продолжении исследований этот список можно было бы значительно дополнить [13, 17]. Отсюда видно, как велика роль растений полян, опушек и приопушечного шлейфа в обеспечении дополнительным питанием шмелей, поэтому обработки данных биотопов пестицидами и их распылки необходимо исключить из практики сельскохозяйственного производства, а сенокосы в этих угодьях должны проводиться только в том случае, если будут оставлены и нетронутые полосы растительности для обсеменения их и питания шмелей.

Во 2-й декаде июля из гнезд выходят молодые самцы и самки шмелей. После спаривания самки уходят на зимовку, что наблюдалось уже в 3-й декаде июля (*V. lapidarius*). Рабочие и самцы встречаются на растениях до октября, однако к этому времени большинство гнезд уже погибает.

Таким образом, в условиях учхоза «Михайловское» шмели относятся к ценным опылителям, обеспечивающим семенное возобновление дикорастущих растений и получение немалой части урожая энтомофильных культур; специально для этой

цели они не используются. При современной системе сельскохозяйственного производства перспективным для направленного опыления энтомофильных культур является метод рационального сочетания как опылителей важнейших видов диких насекомых — антофилов и медоносных пчел [14]. Он позволяет учитывать баланс диких опылителей на конкретных посевах в соответствующих условиях, различия в пиках активности медоносных пчел (полдень) и шмелей (утро и вечер) и многие другие факторы, зная которые можно получить наибольший эффект от дополнительного применения на семенных посевах медоносных пчел как опылителей. К таким факторам относится вывоз пасек медоносных пчел для опыления клевера, если средняя численность шмелей в период его массового цветения меньше 1500 особей на 1 га [7, 13]. В этой связи важное значение имеют подгонка цветения семенников красного клевера к периоду максимального лета шмелей с помощью подкоса травостоя в период бутонизации, а также использование привлекающих нектарокормовых смесей растений по конвейерному способу и другие методы [2, 13]. Спорный же до сих пор вопрос о преимуществах и недостатках медоносных пчел по сравнению со шмелями как опылителями клевера в настоящей работе специально не обсуждается. Однако необходимо отметить, что однозначная замена сокращающегося поголовья диких пчелиных медоносными пчелами решает эту проблему лишь частично, так как основными специализированными опылителями бобовых культур, хотя пока и трудноуправляемыми, остаются дикие пчелиные, в том числе шмели [3]. Следовательно, наравне с развивающимся пчеловодством и организованной на его основе государственной службой опыления [14] необходимо принимать срочные меры по сохранению генофонда и численности популяций диких пчелиных опылителей и созданию биофабрик по разведению наиболее перспективных видов.

В Московской области шмели и их гнезда и другие пчелиные охраняются согласно объединенному решению исполкомов Московского городского и Московского областного Советов народных депутатов от 28 апреля 1978 г. «Об усилении охраны диких животных в г. Москве и Московской области». Для охраны и увеличения популяций шмелей в области целесообразно организовывать небольшие по площади хозяйственные или школьные заказники в местах зимовки, гнездования и питания шмелей [5, 13]. В условиях учхоза они должны быть организованы в овраге у д. Терехово, на участках поймы р. Пахры с луговой растительностью и популяциями первоцветов в окрестностях сел Красная Пахра, Красное, Софьино, Шишкин Лес, на лесных опушках у деревень Поляны и Бабенки. Здесь желательнее устанавливать приманочные гнездовья для шмелей по методике В. С. Гребенникова [5], заселяемость которых, по нашим наблюдениям в Новосибирской области, составляет около 30 %. Заселенные шмелями гнездовья (10 % к численности заселенных гнездовий в одной группе) устанавливаются на семенниках клевера и других энто-

мофильных культур, что позволяет в 2 раза увеличить их урожайность. Семенники размещают вблизи тех мест, где установлены приманочные ульи (лесополосы, балки, опушки леса и т. д.), или мест естественной концентрации гнезд шмелей [5]. Необходимо строго регламентировать применение пестицидов в посевах кормовых и плодовых энтомофильных культур, в том числе исключить возможность проведения химических обработок в период цветения этих растений, а также сорных медоносных растений, и ветрового сноса на них ядохимикатов при обработке других культур.

Таким образом, население шмелей на территории учхоза отличается видовым разнообразием (почти полный набор основных видов фауны шмелей области) и сравнительно высокой численностью как в естественных, так и во вторичных биогенезах. Это связано прежде всего с экологической пластичностью шмелей, которые сравнительно легко приспосабливаются к изменяющимся условиям среды обитания. В то же время при маршрутных обследованиях территории учхоза встречались единичные особи одиночных пчелиных, которые были представлены видами родов *Andrena* F. и *Halictus* Latr., а также видами *Colletes succinctus* L., *Prosopis annulata* L., *P. rinki* Gorski, *Panurgus calcaratus* Scop., *Rophites quinquespinosus* Spin., *Melitta leporina* Pz., *M. haemorrhoidalis* F., *Macropis fulvipes* F., *Chelostoma florisomne* L., *Heriades truncorum* L., *Hoplitis leucomelaena* Kirby, *Megachile circumcincta* Kirby, *M. centuncularis* L., *Clisodon furcatus* Pz. и рядом других видов, в том числе клептопаразитических пчелиных родов: *Sphcodes* Latr., *Coelioxys* Latr., *Nomada* F., *Epeolus* Latr. (*E. fasciatus* Friese).

В условиях учхоза одиночные пчелиные селятся небольшими колониями по стенкам ям, песчаных карьеров, на обрывах террас р. Пахры, придорожных полосах и других эродированных участках вторичных биотопов. Две крупные колонии одиночных пчел и других перепончатокрылых нами найдены в окрестностях с. Шишкин Лес и д. Раево.

Выводы

1. На территории учхоза «Михайловское» выявлено 15 видов шмелей, которые доминируют среди пчелиных (по видовому разнообразию и по численности); в целом население шмелей на изучаемой территории характеризуется как лесолугостепное, среди них преобладают *V. agrogum* и *V. lapidarius*.

2. В качестве опылителей красного клевера выявлено 12 видов шмелей, из которых *V. lapidarius*, *V. hortorum*, *V. agrogum*, *V. derhamellus*, *V. lucorum*, *V. distinguendus* являются наиболее обычными его посетителями.

3. Видовой состав шмелей зависит от биотопической приуроченности семенников клевера: в посевах, расположенных вдали от леса, доминирует *V. lapidarius*, а в посевах, расположенных вблизи от леса, — *V. agrogum*. С учетом этого обстоятель-

ва делесообразно размещать семенники клевера около мест гнездования шмелей.

4. Средняя численность шмелей в учхозе на семенниках красного клевера в среднем за 3 года наблюдений составила 2327 особей на 1 га, что приближается к численности шмелей, необходимой для оптимального опыления клевера. При увеличении нектаропродуктивности посева в период его цветения возрастает численность шмелей, которые распределяются по уча-

стку соответственно его кормовой привлекательности.

5. В условиях учхоза «Михайловское» семеноводство клевера и других энтомофильных культур следует вести с учетом работы шмелей как опылителей, для охраны которых необходимо создать сеть внутрхозяйственных заказников — питомников с комплексами приманочных гнездовий и строго регламентировать применение пестицидов на энтомофильных культурах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг В. И. Экономика и организация семеноводства многолетних трав. — М.: Колос, 1983. — 2. Благовещенская Н. Н. Изучение пчелиных в природе и в лаборатории. — Ульяновск: УГПИ им. И. Ульянова, 1983. — 3. Бей-Биенко Г. Я. Мир насекомых и охрана природы. — Природа, 1972, № 11, с. 32—39. — 4. Говорухин В. С. Геология, геоморфология и климат Московской области. — В кн.: Очерки природы Подмосковья и Московской области. М.: МОИП, 1947, с. 7—61. — 5. Гребенников В. С. Шмели — опылители клевера. — М.: Россельхозиздат, 1984. — 6. Губин А. Ф. Медоносные пчелы и опыление красного клевера. — М.: Сельхозгиз, 1947. — 7. Губин А. Ф. Ближайшие задачи опыления сельскохозяйственных растений при помощи пчел. — В сб.: Опыление с.-х. растений. М.: Сельхозгиз, 1956, с. 3—13. — 8. Конаков Н. Н., Писарева Ю. И. Баланс шмелей в связи с общим балансом опылителей красного клевера в окрестностях Воронежа за несколько лет. — Тр. Воронежского ГУ, 1938, т. X, вып. 3, с. 125—175. — 9. Кочетова Н. И. Дикие опылители в «Красной книге СССР». — Природа, 1984, № 3, 1984, с. 25—26. — 10. Кудинова И. М. Перспективы использования карпатских пчел на опылении клевера красного в условиях Нечерноземной зоны РСФСР. — Автореф. канд. дис. М., 1984. — 11. Лактин Г. Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1980. — 12. Малышев С. И. Дикие опылители на службе у человека. М. — Л.: Наука, 1963. — 13. Мельниченко А. Н. Шмели — опылители клевера и возможности управления их жизнедеятельностью в хозяйственных целях. — Бюлл. МОИП, отд. биол., 1948, т. LIII, вып. 6, с. 13—27. — 14. Мельниченко А. Н., Козин Р. Б. Опыление пчелами энтомофильных культур — обязательный элемент их агротехники. — В сб.: Использование пчел для опыления с.-х. культур. М.: Колос, 1983, с. 3—9. — 15. Мосолов Н. А. Перепончатокрылые (Hymenoptera). Список перепончатокрылых насекомых, собранных в Подольском уезде. Естественно-историческая коллекция гр. Е. П. Шереметевой в с. Михайловском Московской губернии. У. М., 1905. — 16. Немцов М. И. Флора юго-западной части Подольского района Московской области. — Докл. ТСХА, 1969, вып. 152, с. 345—351. — 17. Панфилов Д. В. Шмели (Bombidae) Московской области. — Уч. зап. МГПИ им. В. П. Потемкина, 1957, т. LXV, с. 191—219. — 18. Панфилов Д. В. Общий обзор населения пчелиных Евразии. — Сб. тр. Зоомузея МГУ, 1968, т. XI, с. 18—35. — 19. Панфилов Д. В., Зимилина Л. В. Некоторые данные о гнездовании, биологии и поведении шмелей. — Бюлл. МОИП, отд. биол., 1962, т. 67, вып. 3, с. 38—44. — 20. Скориков А. С. Шмели Палеарктики. Ч. I. Общая биология. — Изв. Сев. обл. станции защиты растений, 1922, т. IV, вып. 1, Петроград.

Статья поступила 11 марта 1986 г.

SUMMARY

Species composition, biotopical distribution, number, phenology and trophical links of bumble-bees (*Bombus* Latr.) were studied in 1981—1984, as well as their role in pollination of cow clover under conditions of intensive agriculture. 15 species of bumble-bees were identified on the territory of the unit, they predominated among Apoidea both in number (34.0%) and in species variety (16.4%). Generally, bumble-bees population is characterised as a forest-meadow-steppe one with domination of *Bombus agrorum* F. in forest biotopes and *B. lapidarius* L. in open biotopes.

12 species of bumble-bees are the pollinators of cow clover. During the three years of the observation their number in the field of cow clover made 2327 individuals/ha. Under conditions of the unit bumble-bees are a very important factor for the increase in yield of cow clover seeds. Recommendations on their preservation and reasonable utilisation are given.