

## Охрана и повышение эффективности природных опылителей в хозяйствах Ставропольского края

*Е.В. Ченикалова, д.б.н., профессор,  
ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ*

От численности и биологического разнообразия популяций опылителей прямо зависит урожайность энтомофильных сельскохозяйственных культур и сохранение природных фитоценозов. В хозяйствах Ставрополья и региона в целом вопросу охраны опылителей и энтомофагов не уделяется внимания.

В мире возделывается более 500 видов культурных растений, более 95% из них опыляются пчелиными. Энтомофильными культурами в мире занято больше половины обрабатываемых площадей, и они дают более одной трети продуктов. В России и сопредельных странах около 190 видов растений, без учёта лекарственных и декоративных, нуждаются в опылении пчёлами [1]. Изначально

степи Евразии, особенно Восточной Европы, наиболее богаты видами и родами одиночных пчёл – в среднем 300–500 видов для каждой местности [2].

Необходимость охраны природных опылителей связана с недостаточным развитием промышленного пчеловодства в Предкавказье, что не позволяет наладить пчелоопыление культур, хотя многие хозяйства приглашают пчеловодов с пасеками для опыления подсолнечника, рапса и других культур. По официальным сведениям, на Ставрополье для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур недостает более 160 тыс. пчелосемей [2]. В Ставропольском крае в 2014 г. насчитывалось лишь 95 тыс. пчелосемей, для эффективного пчелоопыления подсолнечника и рапса не доставало 161 тыс. семей. В 2019 г. на Ставрополье в хозяйствах всех форм собственности насчитывается 98,8 тыс.

пчелосемей, что лишь на 2% выше уровня 2017 г. До 1990 г. в крае было 5 пчелоплемзаводов, а к 2016 г. оставалось только 2.

Поэтому роль природных популяций одиночных пчёл и шмелей в опылении растений возрастает. Исследованиями доказано, что другие насекомые – посетители цветков – опыления не производят. Это происходит потому, что только на теле пчелиных пыльцевые зёрна при транспортировке не прорастают и доставляются к другому цветку способными к оплодотворению. Сохранение природных ресурсов пчелиных, а вместе с ними и энтомофагов, является актуальной задачей современной агроэкологии и смежных с ней растениеводства, защиты растений и охраны природы.

**Цель исследования:** дать рекомендации по повышению численности и разнообразия опылителей пчелиных в условиях хозяйств Ставропольского края и предложить систему мер по их охране и воспроизводству.

**Материалы и методы исследования.** Учёты численности пчелиных на посевах энтомофильных культур и в прилегающих стациях проводили по общепринятым методикам [3, 4]. Обследовали открытые степные участки с разнотравной растительностью, лесные поляны, лес, опушки леса и шлейфы лесополос, посева травянистых энтомофильных культур. Основным методом учёта опылителей является подсчёт их в полосе травостоя площадью 200 м<sup>2</sup> (100×2 м), которую учётник проходит за 10 мин в прямом и в обратном направлениях. Всех замеченных пчёл вылавливали. На одном участке делали 16–20 учётов [5]. Проводили и визуальные подсчёты по методике К.К. Фасулати [3]. Идентификацию экземпляров коллекции пчелиных производили в отделе перепончатокрылых Зоологического института РАН и в коллекционном фонде Зоологического музея МГУ.

**Результаты исследования.** Наблюдения проводили в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения Ставропольского края, географически относящихся к Центральному Предкавказью. Климатические и рельефные особенности делают регион благоприятным для произрастания многих видов цветковых растений и возделывания энтомофильных культур, обитания разнообразных животных, включая природных опылителей. В среднем здесь выпадает за год от 350 до 650 мм осадков. Равнинная часть Центрального Предкавказья имеет степную растительность, являясь продолжением южнорусских степей. Преобладают ковыльно-типчаково-разнотравные степи. На засоленных почвах расположены ковыльно-типчаково-полынные и полынные степи. На возвышенных местах расположена лесостепь Ставропольской возвышенности с сохранившимися на склонах уникальными луговыми и луговидными степями. Лесостепь предгорий включает широколиственные породы с луговыми полянами. В данных местах

основан ряд ботанических заказников, введён режим особо охраняемых территорий в районе Кавказских Минеральных Вод.

Важную стабилизирующую роль в агроландшафтах зоны выполняют полезительные лесополосы как древесно-кустарниково-травянистые растительные сообщества. Они являются дополнительными источниками нектара и пыльцы для насекомых, служат местообитаниями и укрытиями и для других животных, путями их миграций, как протяжённые опушечные стации. Травянистый покров в сложившихся фитоценозах лесополос насыщен степными видами растений, в том числе занесёнными в Красные книги России и Ставропольского края. Для сохранения агроландшафтов разработан и применяется метод восстановления степной растительности [5].

В связи с тем, что распаханность земель в Предкавказье составляет 50–80% [5], регион можно рассматривать как единый агроландшафт, нуждающийся в рациональном управлении численностью полезных и вредных организмов, особенно в свете перехода к органическому земледелию.

Роль природных опылителей во многих регионах нашей страны возрастает в связи с недостаточным развитием промышленного пчеловодства и частой массовой гибелью медоносных пчёл, распространением их заболеваний. Одновременно в регионе наблюдается рост площадей посевов энтомофильных культур. Это требует дополнительных мер по развитию промышленного пчеловодства. Исходя из ситуации, производители должны быть заинтересованы в сохранении в агроландшафтах природных опылителей. Биологизация земледелия, стремление к органическому земледелию должны сочетаться с созданием условий для сохранения популяций природных опылителей. Однако в условиях активного загрязнения агроландшафтов ксенобиотиками отмечается уменьшение разнообразия видов и численности пчёл по сравнению с естественными их местообитаниями [6, 7]. В фауне пчёл Центрального Предкавказья насчитывается более 330 видов 46 родов из 6 семейств [6]. Доминируют виды пчёл семейств андрен (*Andrenidae*) и галиктов (*Halictidae*).

Наиболее эффективными опылителями растений являются шмели [7]. В Центральном Предкавказье нами отмечено 20 видов шмелей. Другие крупные пчелиные с длиной тела более 910 мм, имеющие и более длинный хоботок (эуцеры, андрены, антофоры), также являются эффективными опылителями (табл. 1). Их габитус позволяет быстрее посещать цветки и собирать нектар, причём определяя его наличие в цветке, даже не садясь на растение. Тогда как мелкие пчёлы сначала должны сесть на цветок, продвинуться к нектарникам, взять нектар, развернуться и перелететь, что требует гораздо большей затраты времени. В то же время

мелкие пчелиные довершают опыление посевов за счёт своей более высокой численности и более тщательной работы.

Шмели в Центральном Предкавказье приурочены главным образом к лесостепным стациям. Реже встречаются на больших открытых степных пространствах и на крупных полях сельскохозяйственных культур, чаще в садах, вблизи лесополос и зарослей кустарников, шмели обычны в населённых пунктах, в дачном секторе.

Для успешного опыления культур дикими пчелиными при отсутствии подвоза пасек большую роль играет близость мест гнездования (лесополос, степных целинно-залежных участков, участков восстановленной разнотравной агростепи, многолетних трав и др.), а также конфигурация полей и ширина посевов.

Согласно нашим учётам, плотность пчелиных заметно возрастает в краевой полосе посева, снижаясь к его центру (табл. 2). Прибавка урожая за счёт опыления пчёлами на этих и других энтомофильных культурах тесно коррелирует с плотностью опылителей ( $r = 97,8-94,4\%$ ) [6–8]. При отсутствии подвоза пасек урожай семян создаётся за счёт опыления культур одиночными пчёлами и только отчасти – случайными медоносными пчёлами. Плотность пчёл на гектар на краевой полосе составляет от 14–16 тыс/га и лишь 6–7 тыс/га в центре поля. Исходя из этого, важным фактором является конфигурация и ширина посевов. Наши наблюдения показали, что оптимальна ширина посева до 500 м и расположение его вдоль мест обитания пчелиных – лесополос, оврагов, степи [7, 8].

Если исторически ландшафты Центрального Предкавказья были благоприятны для обитания природных опылителей, то анализируя современное положение, выявляются проблемы, связанные с антропогенным фактором. Это распашка степных участков с колониями пчёл и шмелей, интенсивная застройка целинных участков, зарастание оставленных неудобий и залежей сорной

растительностью, большие массивы посевов неэнтомофильных культур и монокультур, обработки и снос пестицидов на места колониального гнездования пчёл, опрыскивания посевов в периоды цветения и др.

Система мероприятий по охране пчёл и шмелей должна строиться на сохранении мест природной резервации опылителей, расширении сети лесополос и площадей плодовых насаждений. Размещение полей целесообразно полями по 30–50 га, идущими полосами вдоль оврагов, балок, неудобий и пастбищ, где пчелиные гнездятся в почве или в тростнике [7]. При этом комплекс агроландшафтных мероприятий включает выявление и охрану колоний землероющих и стеблевых пчёл, охрану и привлечение шмелей.

Общий комплекс хозяйственных мероприятий должен дополняться специальными мерами по охране и привлечению опылителей и энтомофагов, обычно питающихся на стадии имаго нектаром и пыльцой цветковых растений. Присутствие энтомофагов в достаточном количестве позволит ограничивать обработки посевов всех культур инсектицидами, особенно учитывая требования органического земледелия. Чем разнообразнее состав культур в структуре посевов, сохраннее сеть лесополос, присутствуют участки природной степи или восстановленной агростепи, создаются конвейеры цветения культур в течение вегетационного сезона, тем благоприятнее условия для сохранения популяций опылителей и полезных насекомых [8, 9].

Также желателен отказ от посева укрупнённых полей однолетних энтомофильных культур (подсолнечника, льна, рапса), преобладание в структуре полей монокультур или родственных неэнтомофильных культур, например, зерновых колосовых и кукурузы. По нашим данным, оптимальный размер полей с точки зрения эффективной деятельности опылителей должен составлять от 5–10 до 20–30 га в зависимости от культуры.

### 1. Скорость посещения цветков энтомофильных культур пчёлами

Группа	Количество посещённых цветков в среднем за 1 мин							
	клевер	люцерна	эспарцет	донник	люпин	гречиха	рапс	горчица
Медоносная пчела	10–15	7–8	12–14	12–15	8–10	12–15	15–20	15–20
Шмели и крупные виды (15 мм и более)	25–30	28–30	16–18	28–30	12–14	28–30	28–30	25–30
Мелкие виды (4–9 мм)	8–9	7–9	7–8	10–12	8–10	12–13	10–14	9–12

### 2. Плотность опылителей в посевах в зависимости от расстояния от мест их резервации (Ставропольский край, Шпаковский р-н, 2017–2019 гг.)

Культура	Расстояние от края посева, м. Плотность одиночных пчел на 100 м <sup>2</sup>			Абсолютная плотность пчёл (расчётная) на 1 га, тыс.		
	10	50	100	10	50	100
Подсолнечник	165,3	84,7	59,7	16,5	8,5	5,6
Лён масличный	159,1	88,3	55,5	15,9	8,8	6,0
Горчица	139,0	95,4	59,9	13,8	9,5	6,0

Конфигурация поля желательна не квадратная, а вытянутая, полосная, повторяющая контуры оврагов, зарослей кустарниково-древесной растительности, целинных степных участков. Ширина посевов — до 500 м [7, 8]. Возможен дополнительный посев по периметру рано цветущих нектароносцев для опережающего привлечения опылителей и энтомофагов.

При размещении культур необходимо стремиться к чередованию в ландшафте энтомофильных культур с неэнтомофильными, чередованию культур в севообороте.

Важным обстоятельством представляется расширение возделывания в регионе многолетних бобовых культур — эспарцета, люцерны, донника, клевера, особенно исходя из задач производства кормов для овец и КРС. Посев семенных участков этих культур по возможности надо производить под зиму, чтобы уже в первый год добиться цветения.

На посевах энтомофильных культур предпочтительно обходиться без обработок химическими инсектицидами, заменяя их агротехническими мерами и биологическими средствами. А при необходимости — вести опрыскивания в вечернее и ночное время препаратами IV класса токсичности.

Опрыскивание даже гербицидами обочин полей и дорог, шлейфов молодых лесополос, цветущих энтомофильных культур губительно действует на всех пчёл. Обработки химическими инсектицидами и фунгицидами следует проводить лишь при превышении ЭПВ вредных объектов, стремясь к замене химических средств защиты растений биологическими [9, 10].

Особенно актуальна охрана шмелей как наиболее эффективных опылителей, в то же время требующих соблюдения определённых мер по их охране. Участки, где была зарегистрирована высокая численность гнёзд шмелей, особенно занесённых в Красные книги, подлежат охране в качестве энтомоботанических заказников или микрозаповедников. Без производственной необходимости не следует производить вырубку старых деревьев, распашку целинно-залежных участков, где гнездятся шмели. Привлечению шмелей на посевы способствует экологическое разнообразие агроландшафтов, наличие цветочного конвейера, отмена обработок пестицидами. Возможно создание и использование искусственных шмелёвников и подвоз их к посевам цветущих культур. В настоящее время ряд фирм предлагает семьи шмелей для опыления подсолнечника и теплиц, но это мероприятие пока недостаточно оценено с точки зрения возможного нарушения равновесия в экосистемах.

Как видим, концепция мониторинга популяций опылителей в агробиоценозах включает долгосрочные и краткосрочные мероприятия, направленные на сохранение цветущей растительности в агроценозах в течение вегетационного сезона и обеспечение сохранения мест гнездования пчелиных.

К долгосрочным мероприятиям относятся: оптимизация агроландшафта, структуры посевов и севооборота, сохранение естественной или восстановленной степной растительности, сети лесополос.

Краткосрочные или ежегодные мероприятия — это рациональное построение севооборота; чередующееся в ландшафте размещение участков энтомофильных и неэнтомофильных культур, стадий обитания опылителей; использование вытянутой вдоль лесополос конфигурации полей, шириной до 500 м; замена сплошного способа посева энтомофильных культур широкорядным; привлечение опылителей рано цветущими нектароносами.

Важнейшим мероприятием мониторинга является отказ от применения пестицидов I—III классов опасности в период от начала цветения до отцветания 75% цветков энтомофильных культур и в местах резервации пчёл и шмелей (лесополосы, овраги, пустоши, залежи и др.), предотвращение сноса химикатов при обработках соседних полей. С целью краткосрочного прогноза опыления и планирования урожая, необходимости подвоза пасек на медоносных культурах надо проводить учёты численности опылителей.

**Выводы.** Мониторинг одиночных пчелиных в Центральном Предкавказье позволяет предложить мероприятия по их охране и повышению эффективности опыления энтомофильных культур, особенно с учётом перехода ряда хозяйств к органическому земледелию. Система охраны пчелиных состоит из долгосрочных организационных, или агроэкологических, и краткосрочных оперативных мероприятий. Внимание к охране природных опылителей позволит в условиях недостатка медоносных пчёл получать высокие урожаи качественных семян энтомофильных культур.

### Литература

1. Радченко В.Г., Песенко Ю.А. Биология пчёл (*Hymenoptera, Apoidea*): монография. СПб., 1994. 350 с.
2. Пчеловодство в Ставропольском крае. [Электронный ресурс]. URL: <http://ylejbees.com/index.php/pchelovodstvo-v-mire/1026-pchelovodstvo-stavropolskogo-kraya> (дата обраб. 30.05.2019).
3. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.
4. Дзыбов Д.С. Агростепи: монография. Ставрополь: АГРУС, 2010. 256 с.
5. Песенко Ю.А. К методике количественного учёта насекомых-опылителей // Экология. 1972. № 3. Вып. 1. С. 89–95.
6. Ченикалова Е.В. Дикие пчелиные Ставрополя, их эффективность и охрана в агроландшафтах: монография. Ставрополь: АГРУС, 2005. 111 с.
7. Добролюбова Т.В. Шмели (*Hymenoptera: Apidae, Bombini*) Пензенской области и роль Государственного заповедника «Приволжская лесостепь» в их охране // Известия вузов. Поволжский регион. Естественные науки. Биология. 2015. № 2 (10). С. 42–52.
8. Ченикалова Е.В. Рекомендации по охране одиночных пчёл и шмелей в условиях Центрального Предкавказья. Ставрополь: СтГАУ, 2005. 35 с.
9. Артохин К.С. Экологизация химической защиты растений от вредителей / Артохин К.С., Игнатова П.К., Колесников С.И. [и др.] // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2013. № 2. С. 48–52.
10. Черкашин В.Н. Севооборот как основа органического земледелия при выращивании экологически чистой продукции растениеводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (66). С. 28–30.