

УДК 633.353:581.162.32:631.524.84(470.64)

## ПЕРЕКРЕСТНОЕ ОПЫЛЕНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ БОБОВ

**Жеруков Б.Х., Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Гарунова Ж.М.**

*ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия  
им. В.М. Кокова», Нальчик, e-mail: info@kbsaa.ru*

В материале рассматриваются данные, полученные авторами на основе многолетних исследований о влиянии пчел на продуктивность кормовых бобов. Собирая нектар и пыльцу, пчелы и шмели одновременно опыляют цветки. Для сбора нектара пчелы прокалывают цветки снаружи, не проводя при этом опыления. Когда же пчелы собирают пыльцу, они проникают в трубки цветков и действуют как насекомые-опылители, перенося пыльцу с одного цветка на другой. Широкое применение органических удобрений, стимуляторов роста будет способствовать обильному цветению и нектаровыделению, что повысит эффективность опыления пчелами кормовых бобов и улучшит медоносную базу пчеловодства. Вместе с тем широкие масштабы и технически более совершенные методы применения ядохимикатов для борьбы с болезнями и вредителями растений приводят к массовой гибели диких опылителей (шмелей, одиночных пчел и др.), в результате чего намного повышается роль медоносных пчел в опылении растений.

**Ключевые слова:** перекрестное опыление, пчелы, кормовые бобы, энтомофильные культуры

## CROSS-POLLINATION AND PRODUCTIVITY OF FODDER BEANS

**Zherukov B.H., Magomedov K.G., Hanieva I.M., Garunova Z.M.**

*FGOU VPO «The Kabardino-Balkarian state agricultural academy of V.M. Kokov»,  
Nalchik, e-mail: info@kbsaa.ru*

In a material data received by authors on the basis of long-term researches about influence of bees on efficiency of fodder beans are considered. Collecting nectar and pollen, bees and bumblebees at the same time pollinate a flower. For collecting nectar bees puncture a flower outside, without carrying out pollination. When bees collect pollen, they get into tubes of a flower and pollinators act as insects, transferring pollen from one flower on another. Wide application of organic fertilizers, growth factors will promote their plentiful flowering and nectar secretion that will increase efficiency of pollination by bees of fodder beans and will improve melliferous base of beekeeping. At the same time, wide scales and technically more perfect methods of application pesticides for fight against diseases and wreckers of plants lead to mass death of wild pollinators (bumblebees, single bees, etc.) therefore the role of melliferous bees in pollination of plants increases greatly.

**Keywords:** cross-pollination, bees, fodder beans, entomophilous cultures

Посещаемость зернобобовых культур, как и других энтомофильных растений, в значительной степени определяется их нектаропродуктивностью.

Многолетние исследования подтвердили огромную роль медоносных пчел в повышении урожайности и улучшении качества семян.

Следует отметить, что значение перекрестного опыления энтомофильных культур намного возросло в связи с переходом сельскохозяйственного производства на рыночные отношения. Эти мероприятия преследуют цели: получить больше продукции с каждого гектара земли, повысить производительность труда и снизить себестоимость продукции. Правильная организация опыления пчелами посевов кормовых бобов является важным резервом для выполнения этих задач. Широкое применение органических удобрений, стимуляторов роста будет способствовать более обильному цветению и нектаровыделению, что повысит эффективность опыления пчелами кормовых бобов и улучшит медоносную базу пчеловодства. Вместе с тем широкие масштабы и технически более совершенные методы

применения ядохимикатов для борьбы с болезнями и вредителями растений приводят к массовой гибели диких опылителей (шмелей, одиночных пчел и др.), в результате чего намного повышается роль медоносных пчел в опылении растений.

Еще Ч. Дарвин в многолетних опытах доказал, что плодovitость, мощностъ растений, выращенных из семян, полученных в результате перекрестного опыления, были значительно выше, чем у растений, выращенных из семян, полученных при самоопылении, эти преимущества сохранились и в следующих поколениях.

подавляющая часть цветковых растений опыляются с помощью насекомых. Около 80% видов высших растений являются энтомофильными, 20% опыляются с помощью ветров. Энтомофилия (насекомлюбие) – более совершенная форма опыления, в лучшей степени обеспечивающая возможность избирательного оплодотворения, так как насекомые посещают огромное количество растений. На своем теле они собирают генетически разнообразную пыльцу, выработанную растениями в различных условиях, и эту разнокачественную смесь

пыльцевых зерен наносят на рыльце, пести-ком обеспечивая наилучшие возможности избирательного оплодотворения.

Наиболее важную роль в становлении эволюции энтомофильных растений играли различные представители перепончатокрылых, в частности, пчелиные. Последние и сохранили свою ведущую роль в осуществлении перекрестного опыления возделываемых человеком растений.

В процессе развития кормовых бобов опадает большое количество цветков и молодых бобов. Наблюдения, проведенные нами, показывают, что при нормальной густоте посева (400 тыс. шт. семян на 1 га) одно растение в условиях предгорной зоны на выщелоченных предкавказских черноземах развивает до 40–60 цветков.

Из этого количества на одном растении ко времени уборки остается только 8,7 бобов, или 17,4% цветков образуют бобы, которые находятся на растении до уборки [1]. Как правило, самые ранние цветки крайне редко образуют бобы. Наблюдения показывают, что первые бобы формировались на 5 узле, а из семи цветков на каждом узле обычно четыре, а иногда и больше опадают. Кроме того, последние цветки на верхушке растения редко образуют бобы, поэтому плоды располагаются по одному, два или три на промежуточных узлах. Имеются случаи, когда бобы формируются выше или ниже узлов, по нашему мнению, это объясняется временными неудовлетворительными условиями питания, так как в годы хорошего вегетативного роста бобы чаще всего развиваются на верхних узлах, а при задержке в росте – на нижних узлах.

Потеря цветков и бобов – не общее явление, так как на краях краевых рядов или на изреженных посевах можно встретить растения, имеющие до 40 и более бобов, это, как правило, частично изолированные растения, это свидетельствует о наличии отрицательной корреляции между числом бобов на растении и густотой посева [3; 5]. На основании анализа условий цветения и формирования кормовых бобов, можно констатировать, что при изреживании стеблестояния кормовых бобов каждое растение лучше обеспечивается элементами минерального питания, в результате чего большое количество бобов достигает спелости.

Как правило, отдельно стоящие растения чаще посещались пчелами и образовали больше бобов, чем растения густого посева (до 600 тыс. шт./га). На основании этого можно сделать вывод, что пчелы повышают процент завязывания бобов. Свидетельство этому то, что на крайних рядах

посева, легко доступных для пчел, на каждом растении всегда больше бобов.

В 2010–2012 гг. на опытных делянках в четырех повторностях было отмечено по 50 полностью открытых цветков бобов. Через 15–17 дней около 50–56% цветков образовывали семена, но 15–25% их них опали, и лишь 35–45% сохранились до уборки.

Таким образом, было опылено гораздо больше цветков, нежели получено зрелых бобов. Опали, в основном, бобы с верхних соцветий и верхние цветки с нижних соцветий. По нашему мнению, в этих местах могли образоваться только неполноценные бобы.

Необходимо отметить, что предпринимались и в настоящее время предпринимаются усилия, направленные на повышение урожая бобов. В последние 20–25 лет подбирала и выводили сорта, оптимизировали технологию возделывания и способы посева, нормы высева, глубину заделки семян, вносили удобрения, стимулировали развитие клубеньковых бактерий, проводили опрыскивание для лучшего завязывания плодов. Однако все эти мероприятия не приводили к повышению урожайности и качества.

Анализ агротехнических приемов возделывания бобов доказывает, что не учитывали одни из важнейших естественных факторов: характер опыления. Цветки бобов образуют нектар и пыльцу, которые привлекают пчел.

Принято считать, что у бобов 60% цветков опыляются собственной пыльцой. Поэтому сложилось мнение, что насекомые оказывают незначительное влияние на завязывание семян бобов или вовсе не влияют на него [2; 4].

Исследуя процесс опыления зернобобовых, мы выявили большее значение пчел как опылителей (рис. 1). Особую роль в опылении бобов играют медоносные пчелы. С целью выяснить влияние на продуктивность кормовых бобов наличие пчел на посевах в период цветения ряд делянок во время цветения бобов был покрыт мелкоячеистой капроновой сеткой. Полученные данные (таблица) показывают, что наличие пчел на посевах в период цветения бобов способствуют хорошему их опылению и повышенной урожайности.

При наблюдении посевов от начала цветения до его окончания (в условиях предгорной зоны – в середине июня) не было обнаружено заметных различий между опытными делянками ни в типе цветков, ни в количестве соцветий на одном растении. В течение 5–6 дней мы проводили учет посещения медоносными пчелами растений

опытных делянок, при этом посещение медоносными пчелами составляют 90–92%, шмелями 8–10%. За одну минуту пчела посещает в среднем 7,1–8,3 цветка. При анализе элементов структуры урожая перекрёстно

опыленных растений кормовых бобов подтвердились данные о повышении завязываемости плодов в количестве крупных бобов, т.е. перекрёстное опыление влияет на урожай семян, увеличиваются и размеры бобов.



Рис. 1

#### Влияние на продуктивность, способы опыления кормовых бобов

Годы исследований	Урожайность, ц/га	
	с изоляцией	без изоляции (пчелы)
2009	30,5	35,9
2010	29,7	36,5
2011	28,5	39,4

Бобы кормовые принадлежат к числу хороших медоносов, но они очень чувствительны к погодным условиям: замечено, что в теплое и влажное лето пчелы собирают с них много меда, а в засуху вовсе не посещают их цветки.

Цветут бобы продолжительное время – около трех недель. Срок цветения удлиняется при влажной и холодной погоде и укорачивается во время засухи.

Время раскрытия цветков зависит от погоды, а иногда от возраста цветка. Так, новые цветки у бобов раскрываются в 16 часов, однодневные – в 13, а двухдневные – в 11. От стадии зеленые бутоны до момента раскрытия цветка проходит двое суток. В раскрытом состоянии цветок пребывает 1–2 суток, затем закрывается и начинает увядать.

Раскрытие цветков происходит обычно днем и заканчивается, как правило, к 15–16 часам. В первую половину дня пчелы собирают пыльцу, а во вторую – нектар, так как выделение его усиливается в цветках при повышении дневной температуры. Когда медоносные пчелы собирают пыльцу на цветках кормовых бобов, то они проникают в трубку цветка, задевают рыльца плодника и действуют как насекомые-опылители, успешно обеспечивая перекрёстное опыление цветков. Медоносная пчела должна посетить примерно 300 цветков, чтобы собрать одну ношу пыльцы. За сезон цветения пчелы успевают собрать пыльцу с 90 млн цветков.

Как известно, кормовые бобы выделяют нектар не только цветковыми нектарниками, но и внецветковыми, расположенными на листьях. Шмели часто прокусывают цветки бобов у основания венчика и погружают хоботки в нектарник, т.е. берут нектар воровским путем. Медоносные пчелы тоже часто проникают через отверстия, сделанные шмелями, извлекать же нектар через цветочную трубку они не всегда могут (рис. 2)

Опытные данные показывают, что наиболее урожайными и качественными являются семена, образующиеся в цветках, развивающихся в начале и в период разгара цветения растений.



Рис. 2

### Выводы

1. Собирая нектар и пыльцу, пчелы и шмели одновременно опыляют цветки. Для сбора нектара пчелы прокалывают цветки снаружи, не производя при этом опыления. Когда же пчелы собирают пыльцу, они проникают в трубку цветка и действуют как насекомые-опылители, перенося пыльцу с одного цветка на другой.

2. Перекрестное опыление бобов связано с густотой посева. Растения, которые получают больше света, лучше цветут и более доступны пчелам и шмелям.

3. Повышение жизнестойкости, увеличение урожая семян кормовых бобов, улучшение их качества достигается, прежде всего, в том случае, когда цветки растений опыляются большим количеством разнокачественной пыльцы и обеспечивается избыточность оплодотворения.

### Список литературы

1. Бадина Г.В. Возделывание бобовых культур и погода. – Л., 1974. – 244 с.
2. Будвитене В.П., Будвитите А.А. Кормовые бобы. – М.: ВО Агрпроимиздат, 1989.
3. Волузнева В.А. Биология цветения и плодообразование бобов: автореф. канд с-х. наук. – Л., 1967. – 16 с.
4. Демина Г.В. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие бобов // Сб. тр. аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР. – 1965. – № 6 – С. 24–27.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1979. – 416 с.

6. Кормовые бобы за рубежом. Сборник переводов. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1992.

### References

1. Badina G.V. Vozdelyvanie bobovyh kul'tur i pogoda. Leningrad 1974. 244 p.
2. Budvitene V.P., Budvitite A.A. Kormovye boby, Moskva VO Agropromizdat, 1989.
3. Voluzneva V.A. Biologiya cvetenija i plodoobrazovanie bobov. Avtoreferat kandidata s-h. nauk, Leningrad 1967; 16 p.
4. Demina G.V. Vlijanie meteorologicheskikh faktorov na rost i razvitie bobov. Sb. tr. aspirantov i molodyh nauchnyh sotrudnikov VIR. N., 1965. no. 6. pp. 24–27.
5. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta. M., 1979. 416 p.
6. Kormovye boby za rubezhom. Sbornik perevidov. Izdatel'stvo sel'skhozajstvennoj literatury, zhurnalov i plakatov. Moskva 1992.

### Рецензенты:

Бжеумыхов В.С., д.с-х.н., профессор кафедры «Землеустройство», Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова, г. Нальчик;

Кашукоев М.В., д.с-х.н., профессор, заведующий кафедры «Земледелие», Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова, г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 17.09.2012.