

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

В.П. НАУМКИН, доктор сельскохозяйственных наук
Н.И. ВЕЛКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБОУ ВПО Орловский государственный аграрный университет
E-mail: v.p.naumkin@gmail.com

*В статье приведены результаты многолетних исследований по изучению энтомофауны на посевах горчицы белой (*Sinapis alba* L.). Изучен видовой состав насекомых-опылителей, их численное соотношение и суточная динамика лета. Установлено распределение насекомых-опылителей на различных сортах горчицы белой. Показано, что в условиях Орловской области в годы изучения на посевах зарегистрировано 83 вида насекомых-опылителей из 10 систематических групп. 57 % от общего количества собранных насекомых составляют перепончатокрылые. Систематические группы насекомых в стеблестое горчицы различаются по видовому составу и численности. Насекомые различных групп в течение суток встречаются крайне неравномерно. Отмеченные закономерности во временном распределении насекомых различных групп связаны с избеганием ими конкурентных отношений на цветках горчицы белой. Выделены сорта, обладающие наибольшей привлекательностью для медоносных пчел.*

Ключевые слова: горчица белая, сорта, насекомые, видовой состав, опыление, группы, отряды, цветки, медоносные пчелы, перепончатокрылые, урожайность.

В получении высоких и устойчивых урожаев семян горчицы исключительно важное значение имеет опыление. Причем должный эффект от него может обеспечить только целенаправленная организация опыления с комплексным использованием дикой энтомофауны и медоносной пчелы.

Исследованиями по опылению горчицы выявлено, что медоносные пчелы способствуют повышению урожайности ее семян. Установлено, что в условиях Орловской области при соблюдении всех агротехнических приемов прибавка урожая горчицы при опылении насекомыми в широкорядном посеве составила в среднем 8,16 ц/га с колебаниями по годам от 7,95 ц/га (2007 год) до 8,46 ц/га (2008 год), а при рядовом посеве - 6,39 ц/га, варьируя по годам от 5,72 ц/га (2008 г.) до 7,12 ц/га (2006 г.) [1].

Горчица нуждается в перекрестном опылении и цветки ее, выделяющие большое количество нектара, охотно посещаются насекомыми, в том числе и пчелами, которые не покидают их даже в мелкий дождь [2].

По данным А.Н. Бурмистрова [3], на делянках горчицы площадью 100 м² в разные годы исследований насчитывалось 120-200 медоносных пчел и 40 экземпляров диких насекомых, что составляет 70-80 % и 25-30 % соответственно.

Методика исследований

Исследования выполнялись в севообороте лаборатории генетики и биотехнологии ГНУ ВНИИЗБК Россельхозакадемии в 2000-2012 гг. Насекомых на посевах горчицы белой учитывали в разные периоды её цветения с использованием стандартного энтомологического сачка. Учеты суточной динамики лета насекомых проводили через каждые три часа с 9 до 18 часов. За едини-

цу учета взяты 25 одинарных взмахов сачком. Повторность 8-кратная. В опытах использовались 42 сортообразца горчицы белой различных эколого-географических групп, полученных из мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург). Посещаемость сортообразцов горчицы белой насекомыми-опылителями учитывали согласно «Методическим указаниям по оценке нектаропродуктивности важнейших медоносных культур» [4].

Результаты

Всего в агроценозе горчицы белой в условиях Орловской области нами зарегистрировано 83 вида насекомых из 10 разных систематических групп. 57 % от общего количества собранных насекомых составляют перепончатокрылые: пчела медоносная (13,8%), дикие пчелиные (42,3%), шмели. На втором месте находится группа цветочных мух (19,8 %), затем следуют журчалки и наездники, среди которых наиболее многочисленны сирфиды. Златоглазки и божьи коровки по степени доминирования различаются незначительно. Шмели на посевах горчицы встречаются довольно редко, а мягкотелки и жужелицы в сборах единичны (табл. 1).

В течение дня отмечены изменения в посещаемости цветков горчицы белой. В утренние часы их насчитывалось около 80 экземпляров на 25 взмахов сачком, к 12 часам их численность достигала максимума - 136,8 экземпляров, а к 18 часам количество опылителей уменьшилось до 24,5.

Таблица 1. - Суточная динамика лета насекомых-опылителей на посевах горчицы белой, Орел 2000-2012 гг.

| № | Группы насекомых | Процент от общего количества | Количество насекомых в разные часы суток, на 25 взмахов сачком | | | |
|-----|-----------------------------------|------------------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| | | | 9 ⁰⁰ | 12 ⁰⁰ | 15 ⁰⁰ | 18 ⁰⁰ |
| 1. | Дикие пчелиные (Apidae) | 42,3 | 33,9 | 66,0 | 19,6 | 1,5 |
| 2. | Цветочные мухи (Anthomyiidae) | 19,8 | 16,2 | 32,1 | 2,5 | 6,0 |
| 3. | Пчела медоносная (Apis mellifera) | 13,8 | 16,5 | 13,5 | 7,0 | 2,5 |
| 4. | Журчалки (сирфиды) (Syrphidae) | 10,2 | 7,3 | 14,4 | 3,7 | 4,0 |
| 5. | Наездники (Johneumonidae) | 8,1 | 0 | 7,3 | 10,0 | 5,8 |
| 6. | Златоглазки (Chrysopidae) | 2,5 | 3,1 | 2,3 | 0,6 | 1,2 |
| 7. | Божьи коровки (Coccinellidae) | 2,4 | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 3,5 |
| 8. | Шмели (Bombys) | 0,9 | 2,5 | 0 | 0 | 0 |
| 9. | Мягкотелки (Cantharidae) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10. | Жужелицы (Carabidae) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Всего | 100 % | 80,7 | 136,8 | 44,4 | 24,5 |

Насекомые различных групп в течение суток встречаются крайне неравномерно. Наибольшее количество медоносных пчел, шмелей и златоглазок отмечено в утренние часы. Обилие диких пчелиных, цветочных мух и журчалок зарегистрировано в 12 часов. Максимум наездников в укосах встречались в 15 часов, а божьи коровки в вечернее время.

Отмеченные закономерности во временном распределении насекомых различных групп видимо связаны с избеганием ими конкурентных отношений на цветках горчицы белой.

Систематические группы насекомых в стеблестое горчицы различаются по видовому составу и численности (табл.2).

Таблица 2. - Соотношение отрядов насекомых в стеблестое горчицы, Орел, 2000-2012 гг.

| Отряд | Количество видов | Видовая доля (%) | Численная доля (%) |
|------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1. Стрекозы - Odonata | 1 | 1,2 | +* |
| 2. Прямокрылые – Orthoptera | 4 | 4,8 | + |
| 3. Равнокрылые – Homoptera | 2 | 2,4 | + |
| 4. Клопы - Hemiptera | 11 | 13,3 | 3 |
| 5. Жуки-Coleoptera | 22 | 26,5 | 57,2 |
| 6. Сетчатокрылые – Neuroptera | 2 | 2,4 | + |
| 7. Скорпионовые мухи – Mecoptera | 1 | 1,2 | 0,8 |
| 8. Чешуекрылые – Lepidoptera | 5 | 6,0 | + |
| 9. Перепончатокрылые – Hymenoptera | 19 | 22,9 | 26,3 |
| 10. Двукрылые - Diptera | 16 | 19,3 | 11,0 |
| Всего | 83 | 100 | 100 |

*+ – единичные экземпляры

Наиболее разнообразными являются жесткокрылые, потому что они питаются различными частями растения горчицы. В начале вегетации растения горчицы заселяют перезимовавшие жуки листоеды. Это в основном крестоцветные блошки: рапсовая, хлебная полосатая, черная крестоцветная, которые могут сильно повреждать крестоцветные растения. Эти виды дополняет пьявица синяя. Повреждая, в основном злаковые растения, она встречается на горчице, но в отличие от блошки пьявица бывает малочисленной. Вторую группу жуков составляют виды, дополнительно питающиеся пыльцой. Первое место среди них занимают божьи коровки, основной пищей которых являются тли. Однако в период цветения горчицы, рапса, гречихи они постоянно посещают цветки этих растений и питаются пыльцой. Наиболее массовой из всех коровок является 7-точечная.

В данную группу также следует отнести мягкотелок. Представители данного семейства хищники. Отмеченные виды рода *Caufharius* могут питаться цветками различных растений, но их вред из-за малой численности бывает несущественным. Мягкотелок дополняет бронзовка (*Pefosia lugubris*). На цветках горчицы белой встречается даже гороховая зерновка (*Bruchus pisorum*). Поднимаются по растениям на цветки за пыльцой растительноядные жуки амары (р. Амара).

Высокая доля жуков поддерживается, в основном, за счет рапсового цветоеда (рапсовая блестянка – *Meligethes aeneus*). Жук грызет пыльники и другие части цветков культурных и дикорастущих крестоцветных. Его личинка развивается в бутонах и может серьезно вредить, снижая урожай семян. Суммарная доля жесткокрылых на посевах горчицы составляет около 58% насекомых стеблестоя.

Перепончатокрылых на горчице зарегистрировано 19 видов. Отличительной особенностью данной группы насекомых является то, что большая их часть опылители. Цветки горчицы привлекают диких пчелиных, которых насчитывается в 2 раза больше, чем пчелы медоносной. Они работают на цветках более продолжительное время, чем пчелы. Шмелей горчица привлекает в меньшей степени, их отмечено 5 наиболее распространенных видов (табл.3).

Таблица 3. Видовой состав насекомых опылителей в стеблестое горчицы, Орел 2000-2012 гг.

| Отряд 1 | Род, вид 2 | Встречаемость * 3 |
|-------------------------------------|---|----------------------|
| 1. Стрекозы – Odonata | <i>Lestes dryas</i> лютка-дриада | + |
| 2. Прямокрылые – Orthoptera | 1. <i>Tettigonia viridissima</i> – кузнечик зеленый | + |
| | 2. <i>Chorthippus apricarius</i> - конек бурый | + |
| | 3. <i>Ch. biguttulus</i> - конек изменчивый | + |
| | 4. <i>Ch. brunneus</i> – конек обыкновенный | + |
| 3. Равнокрылые - Homoptera | 1. <i>Macrosteles laevis</i> – цикадка 6-точечная | ++ |
| | 2. <i>Psammotettix striatus</i> – цикадка полосатая | ++ |
| 4. Клопы - Hemiptera | 1. <i>Lygus pratensis</i> | +++ |
| | 2. <i>L. rugulipennis</i> - клоп полевой | +++ |
| | 3. <i>L. gemilatus</i> – клоп полевой | ++ |
| | 4. <i>L. punctatus</i> – клоп полевой | ++ |
| | 5. <i>Notostria erratica</i> - слепняк | + |
| | 6. <i>Adelphocoris lineolatus</i> – люцерновый клоп | + |
| | 7. <i>Trigonotulus ruficornis</i> – хлебный клопик | + |
| | 8. <i>Eurydema ventralis</i> - клоп капустный | + |
| | 9. <i>E. oleracea</i> – рапсовый клоп | + |
| | 10. <i>Dolycoris baccarum</i> – ягодный клоп | + |
| | 11. <i>Nabis ferus</i> – хищный клоп | ++ |
| 5. Жуки – Coleoptera | 1. <i>Cantharus fusca</i> – мягкотелка бурая | ++ |
| | 2. <i>C. pellucida</i> – мягкотелка яркая | ++ |
| | 3. <i>Petosia lugubris</i> - бронзовка | + |
| | 4. <i>Adonia variegata</i> – коровка изменчивая | ++ |
| | 5. <i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> – коровка 14-точечная | ++ |
| | 6. <i>Hippodamia tredecimpunctata</i> – коровка 13-точечная | ++ |
| | 7. <i>Coccinella septempunctata</i> - коровка 7-точечная | +++ |
| | 8. <i>Coccinella quinquepunctata</i> – коровка 5-точечная | ++ |
| | 9. <i>Calvia quatuordecimguttata</i> - кальвиа | + |
| | 10. <i>Galeruca pomonae</i> – листоед | + |
| | 11. <i>G. tanacetii</i> – листоед тысячелистниковый | + |
| | 12. <i>Amara aenea</i> - жужелица | + |
| | 13. <i>A. similata</i> - жужелица | + |
| | 14. <i>Paederus fuscipes</i> - стафилина | + |
| | 15. <i>Meligethes aeneus</i> – рапсовый цветоед | ++++ |
| | 16. <i>Psylliodes chrysocephala</i> – рапсовая блошка | ++++ |
| | 17. <i>Phyllotreta atra</i> – черная крестоцветная блошка | +++ |
| | 18. <i>Phyllotreta vittula</i> – хлебная полосатая блошка | +++ |
| | 19. <i>Lema lichenis</i> – пъявица синяя | ++ |
| | 20. <i>Bruchus pisorum</i> – гороховая зерновка | + |
| | 21. <i>Adalia decempunctata</i> L.- коровка 10-ти точечная | ++ |
| | 22. <i>Phyllotreta nemorum</i> L. - блошка крестоцветная двуполосая | ++++ |
| 6. Сетчатокрылые - Neuroptera | 1. <i>Chrysopa carnea</i> – златогазка обыкновенная | ++ |
| | 2. <i>Ch. phyllochroma</i> – златогазка зеленая | + |
| 7. Скорпионовые мухи - Mecoptera | 1. <i>Panorpa communis</i> – скорпионовая муха | ++ |
| 8. Чешуекрылые - Lepidoptera | 1. <i>Aglais urticae</i> - крапивница | + |
| | 2. <i>Pieris brassicae</i> – капустная белянка | + |
| | 3. <i>P. rapae</i> – репная белянка | + |
| | 4. <i>Lycaena</i> sp. - голубянка | + |
| | 5. <i>Vanessa (inachis) io</i> L. - дневной павлиний глаз | + |

| Продолжение таблицы 3 | | | |
|--|---|--|----|
| 1 | 2 | 3 | |
| 9. Перепончатокрылые - Hymenoptera | 1. <i>Apis mellifera</i> – пчела медоносная | ++++ | |
| | 2-3. <i>Andrena</i> sp1., sp2. – дикие пчелиные | ++++ | |
| | 4-5. <i>Halictus</i> sp1., sp2. – дикие пчелиные | ++++ | |
| | 6. <i>Colletes</i> sp. – дикие пчелиные | ++ | |
| | 7. <i>Mellita</i> sp. – дикие пчелиные | ++ | |
| | 8. <i>Bombus terrestris</i> – шмель земляной | + | |
| | 9. <i>B. hortorum</i> – шмель садовый | + | |
| | 10. <i>B. agrorum</i> – шмель полевой | + | |
| | 11. <i>B. lapidarius</i> L. - шмель каменный | + | |
| | 12. <i>B. lucorum</i> L. - шмель малый земляной | + | |
| | 13. <i>Ichneumon</i> sp. - наездник | + | |
| | 14. <i>Bracon</i> sp. – п. бракон | ++ | |
| | 15. <i>Formica rufa</i> – муравей рыжий | ++ | |
| | 16. <i>Lasius niger</i> – муравей черный | +++ | |
| | 17. <i>Athalia colibri</i> – рапсовый пилильщик | ++ | |
| | 18. <i>Vespula vulgaris</i> L. - оса обыкновенная | ++ | |
| | 19. <i>Vespula rufa</i> L. - оса рыжая | ++ | |
| | 10. Двукрылые - Diptera | 1. <i>Syrphus corollae</i> – сирф полулунный | ++ |
| | | 2. <i>S. ribesii</i> – сирф перевязанный | ++ |
| 3. <i>S. grossularie</i> – сирф крыжовниковый | | ++ | |
| 4. <i>S. balteatus</i> - сирф | | ++ | |
| 5. <i>Sphaerophoria scripta</i> – шароноска | | ++ | |
| 6. <i>Syritta pipiens</i> - булавоножка | | ++ | |
| 7. <i>Eulalia viridula</i> - львинка | | + | |
| 8. <i>Eulalia gidrole</i> - львинка | | + | |
| 9. <i>Eristalis nemorum</i> – пчеловидка | | ++ | |
| 10. <i>Pnorbia</i> sp. – п. яровые мухи | | +++ | |
| 11. <i>Delia</i> sp – п. ростковые мухи | | +++ | |
| 12. <i>Lucilia</i> sp. – зеленая падалица | | + | |
| 13. <i>Asilus germanica</i> - ктырь | | + | |
| 14. <i>Opomyza florum</i> F. - муха опомиза | | ++ | |
| 15. <i>Chlorops pumilionis</i> Bjerk - муха зеленоглазая | | ++ | |
| 16. <i>Tabanus bovinus</i> L. - слепень бычий | | ++ | |

*++++ – массовые виды; +++ – обычные; ++ – редкие; + – единичные

Установлено, что наибольшая численность насекомых-опылителей отмечается на посевах горчицы белой в утренние часы и снижается с различной интенсивностью в послеобеденное время, в зависимости от группы насекомых и погодно-климатических условий, но на этом лет не прекращается, а продолжается одиночными экземплярами насекомых до 21-22 часов.

Оценка посещаемости сортообразцов горчицы белой насекомыми-опылителями показала, что наибольшее количество одиночных пчел встречается на 8 сортообразцах: к-307 (Узбекистан), к-4116 (Германия), к-4184 (Франция), к-4188 (Чехословакия), к-4198 (Швеция), к-4228п (Канада), к-4186 (Португалия).

Наибольшее число медоносных пчел на посевах горчицы было зарегистрировано в 2000 и 2002 годах, что связано с наиболее благоприятными условиями в период цветения горчицы. Более активно медоносные пчелы посещали 5 сортообразцов: к-2372 (Украина), к-4113 (Дания), к-4189 (Чехословакия), к-4228п (Канада), к-4078 (Россия), а шмели 7 сортообразцов: к-2372 (Украина), к-4141 (Швеция), к-4200 (Канада), к-4207 (Канада), к-4213 (Бельгия), к-4218 (Бразилия), к-4228п (Канада).

Проведенные нами исследования показали, что различные группы насекомых опылителей охотно посещали сортообразцы горчицы белой, но наибольшее предпочтение отдавали сортообразцам: к-4116 (Германия), к-4184 (Франция), к-4188 (Чехословакия), к-4200 (Канада) и к-4228п (Канада).

Кроме типичных опылителей в данном отряде насекомых отмечены хищники и вредители. К первым относятся муравьи, которые посещают цветки, питаясь нектаром. Из вредителей встречается рапсовый пилильщик. По численности данный отряд в два раза уступает жесткокрылым.

Представителей отряда двукрылых на горчице отмечено 16 видов. В данной группе также основную часть составляют насекомые привлекаемые цветками. Возможно из-за мелких размеров они играют меньшую роль в опылении, чем пчелы. Однако как кормовое растение горчица привлекает мух нектаром цветков. По видовому и численному соотношению они занимают третье место после жуков и перепончатокрылых.

Доминирующими группами среди двукрылых являются журчалки (5) и львинки (3 вида). Основные представители отряда немногочисленны. Следовательно, несмотря на то, что многие двукрылые на цветках растений находят себе дополнительное питание, на горчице их бывает сравнительно мало.

Отряд клопов (полужесткокрылые) на посевах горчицы представляют 11 видов, что составляет 3,3% от общей численности насекомых. В отличие от перечисленных выше данный отряд не отличается своей спецификой. Один вид (*Nabis fesus*) является хищником и встречается на посевах многих сельскохозяйственных культур. Полифитофагами является группа полевых клопов липусов (р. *Lygus*). Остальные виды чаще встречаются на отдельных культурах, например: хлебный, капустный, ягодный, люцерновый.

Перечисленные выше отряды насекомых составляют значительную часть видового состава и численности в стеблестое горчицы. Остальные насчитывают 1-4 вида и малочисленны. По пищевой специализации прямокрылые и равнокрылые являются вредителями. Стрекозы, златогазки, скорпионовые мухи – хищниками, бабочки – опылителями.

Выводы

1. В агроценозе горчицы белой в условиях Орловской области зарегистрировано 83 вида насекомых из 10 разных систематических групп. От общего количества собранных насекомых 57% составляют перепончатокрылые: пчела медоносная (13,8%), дикие пчелиные (42,3%), шмели. На втором месте находится группа цветочных мух (19,8 %), затем следуют журчалки и наездники, среди которых более многочисленны сирфиды. Златогазки и божьи коровки по степени доминирования различаются незначительно. Шмели на посевах горчицы встречаются довольно редко, а мягкотелки и жужелицы в сборах единичны.
2. Медоносные пчелы охотно посещали сортообразцы горчицы белой, но наибольшее предпочтение отдавали пяти: к-4113 (Дания), к-4228п (Канада), к-4189 (Чехословакия), к-2372 (Украина), к-4078 (Россия).

Литература

1. Наумкин, В.П., Велкова, Н.И. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР // монография/- Орел: изд-во Орел ГАУ.- 2009.- 308 с.
2. Якушева, Е.И. Горчица // Пчеловодство.- №10, 1983.- С.17.
3. Бурмистров, А.Н. Основные черты разработки приемов улучшения кормовой базы пчеловодства // Труды НИИ пчеловодства.- М.- 1967.- С.160-176.

STUDY OF SPECIES OF POLLINATORS OF WHITE MUSTARD

V.P. Naumkin, N.I. Velkova
Orel State Agrarian University

Abstract: *The paper presents the results of years of research on the insect fauna on crops of white mustard (*Sinapis alba* L.). The species composition of insect pollinators, their numerical ratio and the daily dynamics of summer were investigated. Distribution of insect pollinators on different varieties of white mustard was established. It is shown that in the Orel region in the years of research 83 species of insect pollinators were registered on crops. They represent 10 different taxonomic groups. 57% of the total number of collected insects are hymenoptera. Taxonomic groups of insects in plant stand of mustard differ in species composition and number. Insects of different groups throughout the day are distributed extremely uneven. This regularity in the temporal distribution of various groups of insects apparently takes place due to their avoidance of competitive relations in the flowers of white mustard. Varieties that have the greatest appeal to honey bees were marked.*

Keywords: White mustard, varieties, insects, species composition, pollination, groups, teams, flowers, honey bees, Hymenoptera, yield.

УДК 633.15:631.816.1 (631.816.3)

СОДЕРЖАНИЕ И ВЫХОД СУХОГО ВЕЩЕСТВА ГИБРИДА КУКУРУЗ МОНИКА 350 МВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН, ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК И УДОБРЕНИЙ

И.П. САТАНОВСКАЯ

Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины
E-mail: satanovskaya-irina@mail.ru

Изложены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян, внекорневых опрыскиваний, разных доз азотных удобрений на накопление, выход и структуру урожая сухого вещества кукурузы, выращиваемой на серых лесных почвах правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: кукуруза, стимулятор роста, удобрение, обработка семян, внекорневая подкормка, сухое вещество.

Питательность корма обуславливается, в первую очередь, содержанием в нём сухого вещества. Поэтому правильное определение сухого вещества в корме равносильно оценке его питательной ценности [1]. Отличительной особенностью кукурузы по сравнению с другими кормовыми культурами является то, что по мере прохождения фаз роста и развития, вплоть до восковой спелости зерна, она накапливает сухое вещество без снижения его питательной ценности [2, 3]. С выведением новых гибридов кукурузы возникает потребность в усовершенствовании тех-