



УДК 631.52:633.853.494  
DOI 10.25230/conf12-2023-205-209

## ПОСЕЩАЕМОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ УЧАСТКАХ РАПСА ОЗИМОГО

Пирогова Е.А., Горлова Л.А.  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

pirogova\_ea@inbox.ru, lagorlova26@yandex.ru

Проведены исследования, показывающие активность посещения цветков растений рапса озимого пчелами и другими видами насекомых-опылителей на участках размножения различных сортов. Самыми популярными посетителями за дни учетов являлись пчела медоносная – 72–78 % (*Apis mellifera*), комар-толстоножка (*Bibio hortulanus*) – 18–20 % и мухи семейства *Anthomyiidae* – 4–10 %. Максимальная активность лета насекомых во время цветения растений рапса озимого наблюдалась при температуре 18–21 °С, влажности воздуха 61–62 %, скорости ветра 2–3 м/с и облачности 10–20 %. Высокая влажность воздуха 82–86 % и облачность 80–90 % снижали интенсивность насекомопосещаемости. Численность насекомых, прилетевших на цветки растений рапса озимого, имела тесную корреляцию с началом цветения изучаемых сортов ( $R^2 = 0,86$ ).

Ключевые слова: рапс озимый, насекомые-опылители, пчела медоносная, посещаемость, температура, облачность, цветение

**Введение.** Морфологическое строение цветка рапса, включающее четыре длинных тычинки, раскрывающих свои пыльники над рыльцем пестика, способствует самоопылению [1]. Во время раскрытия цветка пыльца липкая, комковатая, перенос её ограничен. Каждый цветок рапса цветет на протяжении 1–2 суток, такая короткая жизнь цветка ограничивает возможность попадания на него чужой пыльцы. С другой стороны, две короткие тычинки цветка рапса отклоняются от рыльца пестика при растрескивании, работа пчел и других насекомых на цветках, а также летучесть быстро подсыхающей пыльцы способствуют перекрестному опылению [2].

Пчелы и другие насекомые способствуют получению качественных семян, что является обязательным компонентом агропромышленного производства. Исследования показывают, что при опылении насекомыми урожайность культуры повышается за счет увеличения общего количества стручков на растении и числа семян в стручке. Семена рапса имеют повышенную на 11–12 % энергию прорастания, всхожесть – на 16–20 %, масличность на 4–5 % и пониженное содержание хлорофиллов [3].

Основным насекомым-опылителем для большинства сельскохозяйственных энтомофильных культур является медоносная пчела (*Apis mellifera*), так как она переносит пыльцу на большие расстояния и может привести к более качественному опылению, чем любая другая популяция насекомых [4]. Канадские ученые считают, что цветущий рапс очень привлекателен для пчел. Его цветки характеризуются большим количеством нектара и пыльцы с высоким содержанием питательных веществ [5].

Посещаемость пчелами и другими опылителями растений в значительной степени зависит от метеорологических факторов [6]. В исследованиях Ченикаловой Е. В. по изучению влияния метеофакторов на опыление рапса озимого насекомыми наблюдалась положительная корреляция между температурой и численностью насекомых и отрицательная между численностью и влажностью воздуха [7].



Нормальная деятельность пчел происходит при температуре воздуха от 12 до 35 °С, при 40–45 °С пчелоопыление в поле прекращается. Если температура ниже 8 °С, то пчелы из ульев уже не вылетают [8].

В Центральном Предкавказье насчитывается более 300 видов насекомых, посещающие цветущие культуры. Среди них большое влияние на семенную продуктивность оказывают такие дикие насекомые как: шмели, бабочки, дикие пчелы, мухи-журчалки и др. [9].

Исследованию по посещаемости насекомых-опылителей рапса озимого уделено недостаточно внимания и проведено мало исследований. Не изучен вопрос о склонности различных генотипов рапса озимого к опылению насекомыми и интенсивности посещения цветков в зависимости от сортовой принадлежности. Большой интерес вызывает вопрос о влиянии погодных условий на активный лет пчел и других видов насекомых-опылителей на посевах рапса озимого в условиях центральной зоны Краснодарского края. Целью исследований было изучение видового состава насекомых-опылителей на участках первичного семеноводства сортов рапса озимого и учет их численности в зависимости от сорта и метеофакторов.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2022 г. на участках размножения оригинальных семян сортов рапса озимого ЦЭБ ВНИИМК в Калининском сельском округе, х. Октябрьский центральной зоны Краснодарского края. Изучали посещаемость насекомых-опылителей на пяти сортах озимого рапса: Элвис, Лорис, Сармат, Селегор и Оливин.

Учёт количества прилётов насекомых осуществлялся согласно методике индийских учёных Thara и Sah [10]. В опыте регистрировалось количество насекомых-опылителей путём подсчета их числа на 1 м<sup>2</sup> в течение пяти минут. Подсчёт посетивших цветки растений рапса озимого проводили с 25 по 29 апреля 2022 г. С 30 апреля по 5 мая из-за низких температур, ветреной и дождливой погоды, встречались единичные насекомые-опылители в состоянии оцепенения. С 6 мая лёт насекомых продолжился. В статье анализируются данные за период с 25 по 29 апреля. Процентное соотношение отдельного вида насекомого высчитывалось от их общего количества.

Среднюю температуру и влажность воздуха, скорость ветра и облачность учитывали с 10 до 12 часов дня, используя данные сайта Weather Pro [11].

Статистическую обработку результатов исследований проводили методом однофакторного дисперсионного анализа и в программе Microsoft Excel 2007 [12].

Результаты и обсуждения. Регистрация посещаемости насекомых-опылителей цветков растений рапса озимого на участках размножения сортов показала, что самыми популярными посетителями за дни учетов являлись пчела медоносная 72–78 % (*Apis mellifera*), комар-толстоножка (*Bibio hortulanus*) – 18–20 % и мухи семейства *Anthomyiidae* – 4–10 % (табл.1).

Самыми привлекательными для пчелы медоносной (*Apis mellifera*) оказались сорта Лорис и Селегор 76 и 78 % соответственно от общего числа насекомых. На раннезацветающих сортах пчелы составляли 74 %, а на самом позднем сорте Оливин – 72 %.

Число особей комара-толстоножки (*Bibio hortulans*), начинающих свой непродолжительный лёт в конце апреля и питающихся цветочным нектаром, на ранних сортах Элвис и Сармат было выше – 20 %, поскольку эти насекомые появляются чуть раньше пчел, быстро откладывают яйца и погибают.

Мухи семейства *Anthomyiidae*, прилетали на цветки сортов рапса не столь активно, их количество составляло 6,4 %. Для них привлекательней всего оказались цветки сорта Оливин, где посещаемость достигала в среднем 10 % (табл.). Единично наблюдались шмели (*Bombus*), божьи коровки (*Coccinellidae*), крестоцветные клопы (*Eurydema ventralis*), скрытнохоботники (*Ceutorhynchus*), рапсовые цветоеды (*Meligethes aeneus*) и другие насекомые.



Таблица. Посещаемость и состав насекомых-опылителей на участках размножения оригинальных семян сортов рапса озимого

ВНИИМК, Краснодар, 2022 г.

Сорт	Вид насекомого-опылителя					
	Пчела медоносная ( <i>Apis mellifera</i> )		Комар-голлостоножка ( <i>Bibio hortulans</i> )		Мухи семейства <i>Anthomyiidae</i>	
	Количество особей, шт.*	% от общего количества	Количество особей, шт.*	% от общего количества	Количество особей, шт.*	% от общего количества
Элвис	7,8	74	2,1	20	0,7	6
Лорис	8,0	76	1,9	18	0,6	6
Сармат	8,1	74	2,2	20	0,7	6
Селегор	6,1	78	1,4	18	0,3	4
Оливин	5,3	72	1,3	18	0,7	10
НСР <sub>05</sub>	2,8	-	0,3	-	0,2	-

\* – количество особей за 5 мин. на 1 м<sup>2</sup>

Активность лета насекомых во время цветения растений рапса озимого очень сильно связана с погодными условиями. Пик численности насекомых-опылителей, посетивших участки размножения сортов рапса озимого, наблюдался, когда средние показатели температуры были 18–21 °С, влажности воздуха 61–62 %, скорости ветра 2–3 м/с и облачности 10–20 % (рис.1). Снижение количества насекомых наблюдалось 28–29 апреля, когда влажность воздуха увеличилась до 82–86 %, облачность до 80–90 %, а скорость ветра до 6 м/с. При этом средний температурный показатель был оптимальным и равен 20 °С.

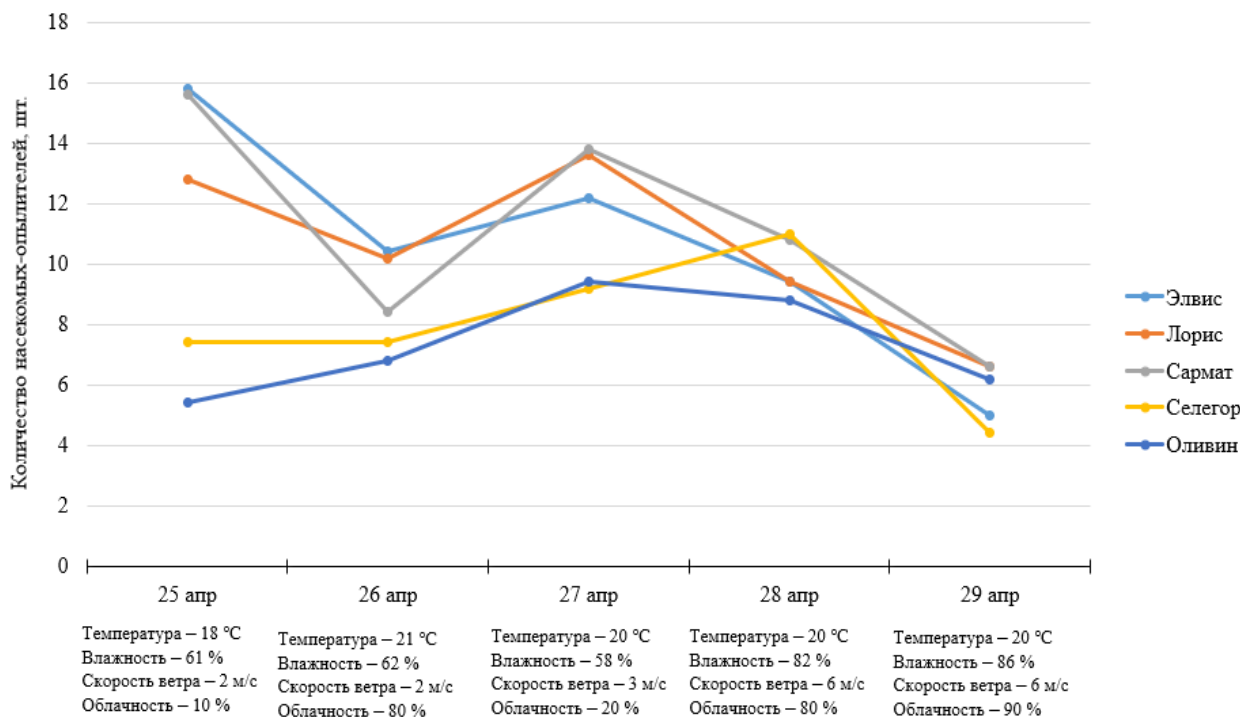


Рисунок 1 – Количество насекомых-опылителей на семеноводческих участках сортов рапса озимого в зависимости от метеофакторов 2022 г.

Также наблюдения показали, что повышение облачности до 80 % снижало активность насекомых на участках размножения без ветра, понижения температуры и наличия осадков почти на 25 %.

Численность насекомых прилетевших на цветки растений рапса озимого имела тесную корреляцию с началом цветения изучаемых сортов. Коэффициент детерминации был равен



0,86, т.е. в 86 случаях из 100 на пчелопосещение рапса озимого влияет начало цветения генотипа. На раннезацветающих сортах Сармат и Элвис (начало цветения отмечалось 11 и 12 апреля соответственно) наблюдалась самая высокая численность насекомых – 11,0 и 10,7 особей (рис. 2). Вероятно, на этот период времени, ослабленных после зимовки нехваткой пищи насекомых привлекает обилие доступного нектара с высоким содержанием сахара, а также яркий желтый цвет венчика и резкий, насыщенный запах цветков ранних сортов в сравнении с единично открывшимися цветками среднеспелых и среднепоздних сортов.

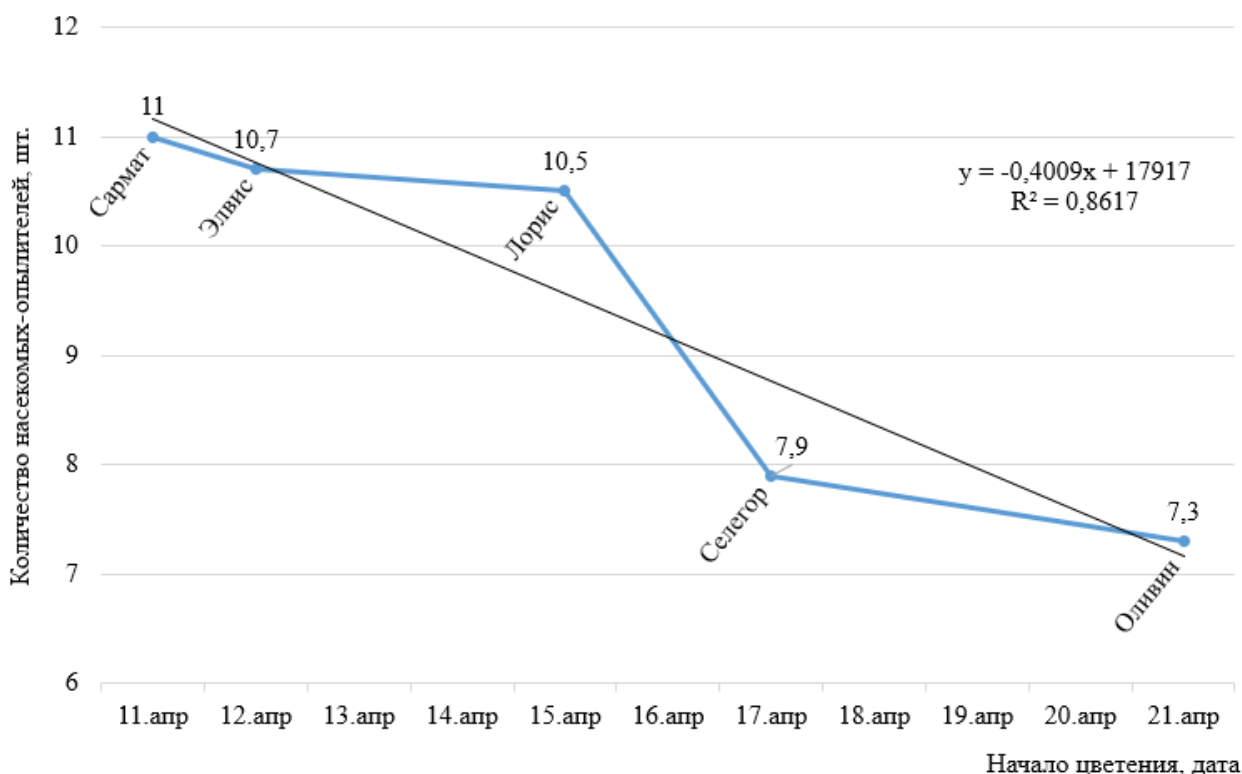


Рисунок 2 – Взаимосвязь численности насекомых-опылителей посетивших семеноводческие участки сортов рапса озимого и даты начала цветения изучаемых сортов в 2022 г.

Заключение. На основании проведенных в условиях 2022 года исследований было установлено, что:

- основным насекомым-опылителем на участках размножения сортов селекции ВНИИМК в центральной зоне Краснодарского края была пчела медоносная (*Apis mellifera*).
- наиболее критическими фактором для активного лета пчел и других видов насекомых являлась облачность и повышенная влажность.
- ранние сорта в условиях центральной зоны Краснодарского края посещались насекомыми-опылителями интенсивнее в сравнении с поздними.

#### Литература

1. Халилова Л.А. Исходный материал для селекции желтосемянного ярового рапса // дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2002. 137 с.
2. Синская Е.Н. Масличные и корнеплодные семейства Cruciferae. Л.: Изд-во народов СССР, 1928. 647 с.
3. Westcott L. Canola pollination: an update // Bee World 82. 2001. P. 115–129.



4. Environmental Health and Safety Publications (OCDE). Consensus Document on the Biology of *Brassica napus* L. (Oilseed Rape). France: OECD. 1997.
5. Emerson D. Chambó. Benefits of Entomophile Pollination in Crops of *Brassica napus* and Aspects of Plant Floral Biology // *Brassica Germplasm*. Chapter 7. 2018.
6. Бойценюк Л.И. Опыление как гормональный фактор формирования урожая полевых культур // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2019. №5 (371). С. 19–21.
7. Ченикалова Е.В. Охрана и повышение эффективности природных опылителей в хозяйствах Ставропольского края // *Известия Оренбургского ГАУ*. 2019. №5 (79). С. 105–108.
8. Ярошевич Г.С. и др. Влияние погодных условий региона на продуктивность пчелинных семей при различных способах содержания // *Известия Великолукского ГСХА*. № 2. 2019. С. 26–32.
9. Ченикалова Е.В. Роль энтомофильных культур в сохранении полезной энтомофауны // *Проблемы современной науки и образования*. 2018. №11 (131). С. 7–9.
10. Thapa R.B., Sah S.K. Pollinators diversity and their effects on rapeseed (*Brassica campestris* L. var. toria) production and productivity in Chitwan, Nepal // *Journal of Agriculture and Environment*. 2017. Vol. 18. P. 151–161.
11. Погода [Электронный ресурс]. <https://www.weatherpro.com/en/de>
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки). – М.: Агропромиздат, 1988. 352 с.

#### ATTENDANCE AND SPECIES COMPOSITION OF INSECT POLLINATORS AT WINTER RAPESEED PLOTS

**Pirogova E.A., Gorlova L.A.**

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

We conducted the research demonstrating the attendance activity of the flowers of winter rapeseed plants by bees and other kinds of insect pollinators at the breeding plots of different varieties. The most popular visitors during the days of accounts were honeybees (*Apis mellifera*) – 72–78 %, lovebugs (*Bibio hortulanus*) – 18–20 %, and flies of *Anthomyiidae* family – 4–10 %. The maximum activity of insects flying during the flowering of winter rapeseed plants was observed at temperatures of 18–21 °C, air humidity of 61–62 %, wind speed of 2–3 m/s, and cloudiness of 10–20 %. High air humidity of 82–86 % and cloudiness of 80–90 % decreased the intensity of insect attendance. The number of insects flying to the flowers of winter rapeseed plants had a close correlation with the beginning of flowering of the varieties under study ( $R^2 = 0.86$ ).

Key words: winter rapeseed, insect pollinators, honeybee, attendance, temperature, cloudiness, flowering