

**муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Исилькульская станция юных натуралистов»
Исилькульский муниципальный район**

Номинация: «Ботаника и экология растений»

Исследовательская работа

Тема: «Экологические способы защиты рапса»



Выполнила: Мухамеджанова
Самира Айтжановна, обучающаяся
9 класс, детское объединение «Мир
птиц»
Руководитель: Павличенко Татьяна
Александровна, педагог
дополнительного образования МБУ
ДО «Исилькульская станция юных
натуралистов»
Консультант: Кузнецова Галина
Николаевна, к. с.-х. н., СОС-филиал
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Содержание

Введение.....	3
1 Обзор литературы по изученным вопросам	5
1.1 Почвенно-климатические условия	6
1.2 Биологические и ботанические особенности рапса ярового.....	7
1.3 Вредители рапса ярового (капустная моль).....	7
2 Материал и методы	9
2.1 Методика исследования.....	9
2.2 Феромонные ловушки и их применение.....	10
3 Результаты исследований.....	10
3.1 Подсчет вредителей в фазу бутонизации и цветения.....	10
3.2 Подсчет вредителей в фазу зеленого стручка	12
Выводы.....	13
Рекомендации. Заключение.....	13
Список использованной литературы.....	14
Приложение.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Повышенный спрос и высокая цена на семена масличных культур, необходимость разнообразия севооборота, перегруженного колосовыми культурами, способствует росту увеличения посевных площадей под масличными культурами. В условиях Западно-Сибирского региона можно значительно повысить устойчивость растениеводства за счет расширения посевов таких культур, как рапс яровой. Этому способствует как активный потребительский спрос на него, так и то, что при его выращивании используются общие с зерновыми средства производства.

Рапс – ценная масличная культура, приобретающая в последние годы стратегическое значение из-за возможности получать из нее возобновляемое техническое сырье, широко используемое в промышленности и для переработки на биодизель [1].

В Доктрине продовольственной безопасности РФ отмечается, что стратегической целью продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной продукцией, а удельный вес отечественного производства растительного масла в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка должен составлять не менее 80 процентов [2].

За последние годы (2017-2025 гг.) в Омской области отмечается резкое увеличение посевных площадей под масличными культурами с 163,1 до 540,1 тыс. га, из них на долю рапса в этом, 2025 году приходится 41 % (225,2 тыс. га).

Урожайность рапса в среднем за 5 лет составила 16,9 ц/га. Нашествие капустной моли в 2018 и 2019 гг. вынудили аграриев сократить площади под этой культурой, ставшей ощутимо менее рентабельной после многократных инсектицидных обработок (до 10 раз). В Омской области поражение рапса капустной молью в 2019 г. привело к потере урожая до 40-75 % и низкой рентабельности производства по сравнению с благоприятными годами исследований.

Феромонные ловушки используются для мониторинга и массового отлова вредителей и снижения их популяции. Они работают на основе феромонов – активных веществ, которые выделяются насекомыми для привлечения особей своего вида.

Принцип действия предельно простой. Специальный феромонный диспенсер, расположенный в верхней части ловушки, действует как приманка, привлекая конкретные виды вредных насекомых с помощью запахов на клеевой вкладыш. Клейкая часть ловушки надежно удерживает насекомых, что позволяет специалистам эффективно использовать феромонные ловушки для анализа и контроля численности различных видов насекомых.

В отличие от химических препаратов – инсектицидов, они безопасны для человека и окружающей среды. Корпус ловушки сделан из картона высокого качества, а клей не источает неприятного запаха. Ловушки можно

использовать на пищевых производствах и продуктовых складах, в сельском хозяйстве и тепличных комплексах. Это современный и эффективный способ борьбы и защиты растений сельскохозяйственных культур от вредных насекомых, не влияющий на полезных насекомых [3, 4, 5].

Поэтому исследования по использованию феромонных ловушек предназначенных для защиты капустных культур (рапс, сурепица, горчица) от капустной моли является весьма актуальным.

Целью наших исследований было изучение использования феромонных ловушек как экологический способ для защиты рапса ярового от капустной моли.

Задачи:

1. обнаружение ранних вредителей на посевах рапса (капустные блошки, пилильщики, капустная моль);
2. определение зон в посевах рапса заражения вредителями;
3. отслеживание роста популяции вредных организмов;
4. помощь в принятии решений по борьбе с насекомыми-вредителями;
5. уменьшение популяции вредителей за счет применения ловушек.

Объект исследований – сорт рапса ярового 55регион.

Основным методом исследований был полевой опыт, сопровождающийся многочисленными наблюдениями и учётами.

Данная исследовательская работа проведена в условиях южной лесостепной зоны Омской области (г. Исилькуль), на экспериментальных полях Сибирской опытной станции-филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в течение лета 2025 года [6].

Гипотеза: полагаем, что феромонные ловушки позволят не только своевременно выявить вредителя до того, как станет виден ущерб, но и помогут сохранить посеvy рапса ярового от массового налета капустной моли.

1. Обзор литературы по изученным вопросам

Рапс – ценная масличная и кормовая культура, является важным источником производства растительного масла и протеина, удачно сочетая в себе высокую потенциальную продуктивность семян (2,0-4,0 т/га), с высоким содержанием пищевого масла (45-48 %) и зеленой массы (25,0-45,0 т/га). Содержание протеина в капустных культурах – 20-25 %, а в зеленой массе – 3-4 % при оптимальной сбалансированности по аминокислотному составу. Рапс представляет большой интерес как многофункциональная культура, продукция которой используется на пищевые и кормовые цели, а также находит широкое применение в химической, металлургической, перерабатывающей и других отраслях промышленности. Рапсовое масло обладает повышенной биологической ценностью, а по вкусовым и пищевым достоинствам приравнивается к оливковому и высокоолеиновому подсолнечному маслу. В последнее время эта культура привлекает внимание как перспективный источник производства биологического топлива (биодизель) [1].

Для полного удовлетворения потребности населения России в растительном масле и многих отраслей народного хозяйства – сырьем, а животноводство – высокобелковыми кормами Государственной Программой развития сельского хозяйства ставится задача увеличить посевную площадь под рапсом до 2 млн. га, а валовое производство семян до 3 млн. т. Основные посевы рапса сосредоточены в Центральном, Южном, Приволжском, Северо-Западном и Сибирском федеральных округах.

Рапс – одна из наиболее продуктивных масличных и кормовых культур семейства крестоцветных. В настоящее время в мире рапс возделывается на площади более 30 млн га, валовые сборы семян достигают 70 млн т практически ежегодно.

Расширение площадей возделывания рапса ярового ставит актуальную задачу по его эффективной защите от болезней и вредителей. В настоящее время при освоении интенсивных технологий возделывания рапса широко используют интегрированную систему защиты растений, которая заключается в рациональном сочетании агротехнических, биологических, химических и других методов борьбы с вредными организмами. Она основывается на глубоком знании биологии и экологии вредного организма, учитывает экономические пороги вредоносности и направлена не столько на истребление вредных видов, сколько на управление экосистемами с учетом охраны окружающей среды, чистоты производимой продукции и безопасности для здоровья человека и пчёл.

Феромонная ловушка проста в применении, не имеет запаха и не содержит вредных или токсичных веществ. Безопасна для человека и окружающей среды.

Посевы рапса, в отличие от других сельскохозяйственных культур, на протяжении всего вегетационного периода повреждаются многочисленными

вредителями и болезнями, которые могут снизить урожайность на 30 и более процентов, ухудшить качество продукции, а иногда и привести к полной гибели растений.

На посевах этой культуры отмечено более 80 видов вредных насекомых. Всходы рапса особенно повреждаются крестоцветными блошками. В последующие фазы роста и развития большой вред наносят рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, крестоцветные клопы, капустная моль, капустная тля, семенной и стеблевой скрытнохоботники, стручковая огневка, пыльцееды и другие вредители. Значительный вред могут наносить гусеницы капустной и репной белянки и капустной совки. Они повреждают практически все органы растений [1].

Одним из методов защиты посевов рапса от вредителей, особенно капустной моли является применение феромонных ловушек.

Феромонные ловушки рекомендуется вывешивать на посевах рапса с середины апреля в южных районах или с начала мая в средней полосе в период начала роста и развития растений рапса и использовать их до уборки. В условиях усиливающегося давления на сельское, лесное и садово-парковое хозяйство со стороны вредных насекомых, современные, экологически безопасные методы защиты растений приобретают особую значимость [5].

1.1 Почвенно-климатические условия

Почвы Сибирской опытной станции ВНИИ масличных культур в основном представлены чернозёмами, которые занимают в хозяйстве 3832 га, что составляет 69,7 % в структуре площадей хозяйства. Это богатые гумусом почвы, не имеющие признаков переувлажнения (глубина залегания грунтовых вод более шести метров), сформировавшиеся под влиянием многолетней травянистой растительности. В хозяйстве выделен основной подтип – чернозёмы обыкновенные [6].

Средняя мощность гумусового горизонта у чернозёмов, выделенных на территории хозяйства, 23 см. Механический состав почвы в верхней части профиля тяжелосуглинистый, постепенно переходит по профилю в среднесуглинистый.

Содержание валовых форм азота и фосфора находится в прямой зависимости от содержания гумуса. Сумма обменных катионов довольно высокая – 39,6 мг. экв /100 г почвы. Реакция почвенного раствора в горизонте А близка к нейтральной рН – 6,75, с увеличением глубины отмечается подщелачивание рН – 8,45, что обусловлено наличием в нижних горизонтах карбонатов. Обеспеченность подвижными формами фосфора (20 мг/100 г почвы) – высокая, калия (34 мг/100 г почвы) очень высокая.

Предшественник – пар. Посев проводили сеялкой СС-11, 19 мая с нормой высева 1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га.

1.2. Биологические и ботанические особенности рапса ярового

Рапс относится к классу двудольные (*Dicotyledoneae*), порядку каппаридалес (*Capparidales*), семейству капустные (*Brassicaceae*), роду капуста (*Brassica*).

Рапс яровой (*Brassica napus oleifera annua*, Metzger) является самостоятельным видом рода *Brassica*. У рапса корень сильно развитый, стержневой, веретеновидный, утолщенный в верхней части до 3 см. проникающий на глубину до двух метров, однако основная часть корней размещается на глубине 20-45 см. Стебель – прямостоящий, сильно ветвистый, высотой до 1,5-1,8 м, хорошо облиственный. Окраска его сизо-зеленая или сизо-фиолетовая с восковым налетом. Соцветие – в основном рыхлая, удлинённая, ветвистая кисть, состоящая из 25-50 цветков. Цветок – правильный, обоеполый, с нектарниками. Чашечка состоит из четырех чашелистиков одинаковой величины 6-8 мм. Венчик четырехлепестной. Длина лепестков 6-19 мм, ширина 5-10 мм. Тычинок 6, из которых 4 по длине равны пестику и имеют длину 6-10 мм, остальные 5-9 мм. Пыльники продолговатые длиной 1,5-3 мм. Раскрытие цветка и цветение начинается на кисти снизу вверх. Плод – стручок длиной 6-14 см и шириной 0,4-0,6 мм.

Стручки гладкие или слабобугорчатые с тонким коротким носиком. Количество стручков на растении от 120 до 200 шт., внутри стручок разделен перепончатой перегородкой, к которой прикрепляются семена. Среднее количество семян в стручке рапса ярового от 15 до 33 штук. Семена рапса округло-шаровидной формы, черной, серовато-черной или коричневой окраски с гладкой поверхностью. Семена мелкие, диаметр семени 1,7-2,2 мм, масса 1000 семян не превышает 3,0–4,5 г.

Рапс – растение длинного дня, поэтому период вегетации в северных районах короче. Рост и развитие рапса начинается с момента прорастания семян, при температуре 2-3 °С. В первые 30-40 дней вегетации растения растут медленно, так как образуют мощную корневую систему и розеточные листья. После начала стеблевания идёт интенсивный прирост вегетативной массы.

Цветение рапса начинается на 40-50 день после появления всходов и продолжается 20-30 дней. Продолжительность вегетационного периода (от всходов до фазы жёлто-зелёного стручка) у рапса – 78-105.

1.3 Вредители рапса ярового (капустная моль)

Капустная моль. Бабочка размером 11-16 мм буровато-серой окраски, передние крылья с желтоватой полосой по заднему краю, передний их край также с небольшой белой полосой. Гусеница с восемью парами ног, светлозеленая, длиной 9-12 мм. Личинки моли выедают в листьях «мины», уменьшая тем самым листовую поверхность. Развивается в 2-3 поколениях. Моль вредит в течение всего вегетационного периода, но наибольшая

вредоносность бывает в фазы ветвления и бутонизации. Наиболее вредоносна моль в жаркую погоду (рис. 1).

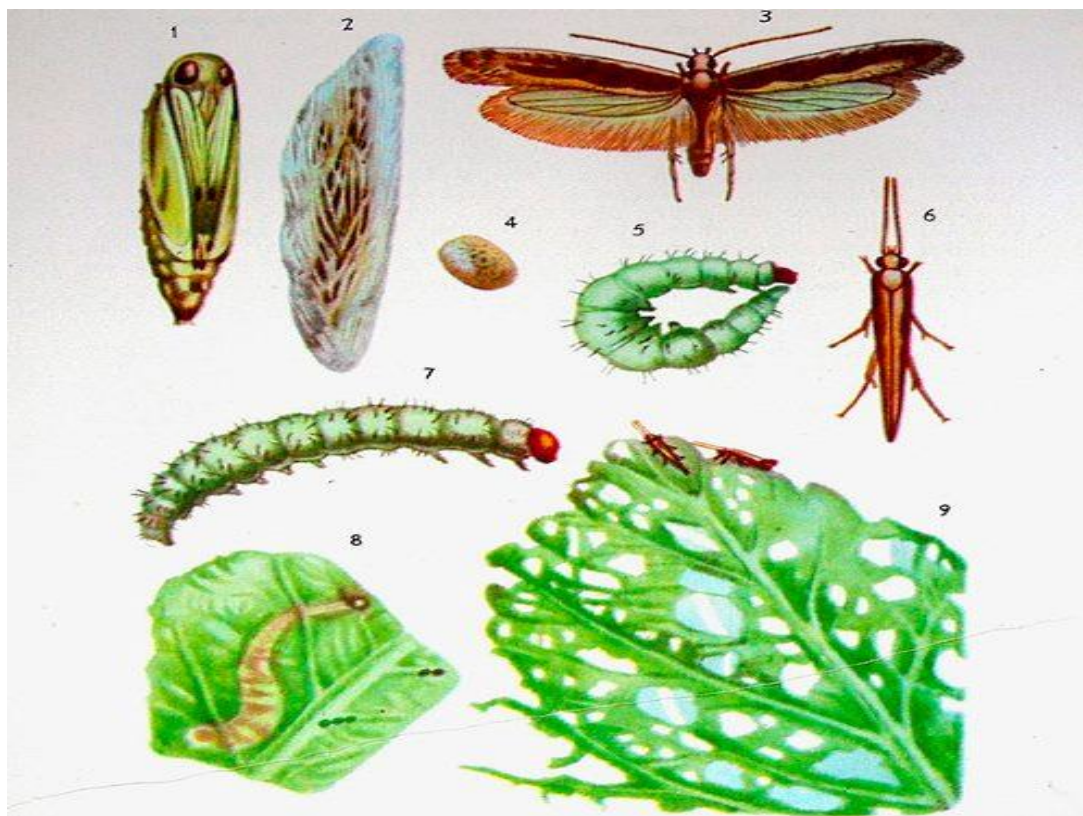


Рис. 1 Стадии развития капустной моли

1 – куколка, 2 – кокон, 3, 6 – бабочка, 4 – яйцо, 5, 7 – гусеница, 8 – яйца на капустном листе, 9 – поврежденный лист

Бабочки летают преимущественно в сумерках. В период лета самцы и самок питаются пылью культурных и сорных растений семейства крестоцветных.

Следует отметить, что бабочки не иммигрируют и обитают в основном в местах вылета, а по территории распространяются с помощью ветра.

Откладывание яиц происходит практически на второй день после спаривания. Яйцекладка продолжается 10-20 дней. Цикл развития капустной моли начинается с откладывания взрослой особью яиц. Они очень маленькие, 0,4 мм в длину, и зеленоватые, поэтому их трудно найти на растении. Преимущественное место кладки – черешок листа или его нижняя сторона. За раз самка откладывает от 1 до 4 яиц. Плодовитость её зависит от состояния кормовой базы и погодно-климатических условий и находится в пределах: минимум – 80 штук, среднее значение 150-170 яиц, максимальный показатель – 300 штук яиц в годы массового размножения. Гусеница вылупится уже через 3 дня и окуклится через 3-4 недели. Капустная моль живет всего 30 дней. За этот период она способна отложить до 300 яиц на нижней части капустного листа. Через 72 часа после кладки личинки проклевываются.

Опасность представляют именно гусеницы моли. Они после выхода из яйца некоторое время живут и питаются крестоцветными культурами (рапс, сурепица). Они прогрызают себе туннели и поражают растение. В этих ходах гусеницы живут в течение первого возраста 3-5 дней, затем гусеницы выходят из этих ходов – «мин» и продолжают дальнейшее развитие на поверхности листьев. Гусеницы сначала их скелетируют, а затем, по достижению старших возрастов, выгрызают «окна» либо грубо объедают листья, соцветия и стручки, при массовом развитии капустной моли отмечается повреждение семян. Гусеницы очень подвижны, при малейшем беспокойстве падают с листа и повисают на паутине.

2. Материал и методы

Использование феромонов в борьбе с насекомыми является экологически безопасным и широко используется. Это нетоксичные, биоразлагаемые химические вещества, которые используются для изменения поведения определенных насекомых и не действуют на других насекомых и нецелевые организмы.

Стремление к оптимизации защитных мероприятий и сокращению отрицательных последствий применения инсектицидов вызывает необходимость совершенствования существующих методов учета вредных насекомых и сигнализации сроков проведения защитных мероприятий. Для этой цели подходят синтетические аналоги феромонов насекомых, которые могут быть использованы в качестве одного из наиболее экономичных и точных способов обнаружения и оценки плотности популяций вредителей.

2.1 Методика исследований

Феромонные ловушки вешивали на посевах рапса сорт 55 регион (3 га) в конце мая при появлении всходов рапса. Было установлено 5 ловушек.

Ловушки прикрепляли горизонтально на вешках, чтобы они были защищены от прямых солнечных лучей, на высоте 1,5 метра от земли.

Через 2 недели после установки ловушки запыленный и покрытый насекомыми клеевой вкладыш заменили на новый, оставив уже используемый диспенсер. Через 4 недели после установки заменили ловушку на новую.

Подсчет вредителей проводили через семь дней. Ловушки осматривали и учитывали отловленных насекомых, количество которых по каждой ловушке и при каждом учете записывали в полевую ведомость, а после последнего учета результаты переносятся в журнал надзора. При небольшом количестве насекомых их удаляли, а при сильном загрязнении заменяли вкладыш.

2.2 Феромонные ловушки и их применение

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

В ловушку с клейким дном помещали приманку – диспенсер. Диспенсер содержит феромон, который привлекает бабочек капустной моли в ловушку. Попав в ловушку, бабочки надежно прилипают к специальному клею, без запаха и без добавления вредных веществ.

Феромон капустной моли не привлекает в ловушку полезных насекомых, так как насекомых различных видов привлекают разные по составу феромоны. Феромоны разрешены для широкого применения, они не загрязняют окружающую среду и безопасны для людей и животных.

3. Результаты исследований

Феромонные ловушки – высокоэффективный инструмент мониторинга и борьбы с вредителями растений. Их применение демонстрирует высокую точность и превосходит ручной мониторинг как по скорости реагирования, так и по масштабу охвата территории.

Эксперимент по применению феромонных ловушек для борьбы с капустной молью – важный шаг в развитии экологически ориентированных технологий защиты растений. Он должен показать, что эффективная борьба с опасными вредителями возможна без химии, на основе научных разработок и бережного отношения к окружающей среде.

3.1 Подсчет вредителей в фазу бутонизации и цветения

Исследования, проведенные в полевых условиях в лаборатории селекции, семеноводства и агротехники капустных культур показали, что в фазу бутонизации рапса количество капустной моли было незначительное и изменялось от 13 до 18 штук, а в среднем в одной ловушке составило 15 штук (табл. 1).

Таблица 1 – Количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса в фазу бутонизации

Ловушка	Количество отловленных вредителей, шт.			
	1 июня	7 июня	14 июня	Сумма
1	0	4	11	15
2	0	2	14	16
3	1	4	8	13
4	0	1	12	13
5	2	6	10	18

Пик появления вредителя отмечается 14 июня. В этот период больше всего попало капустной моли на клеевую основу в феромонные ловушки (рис. 2).

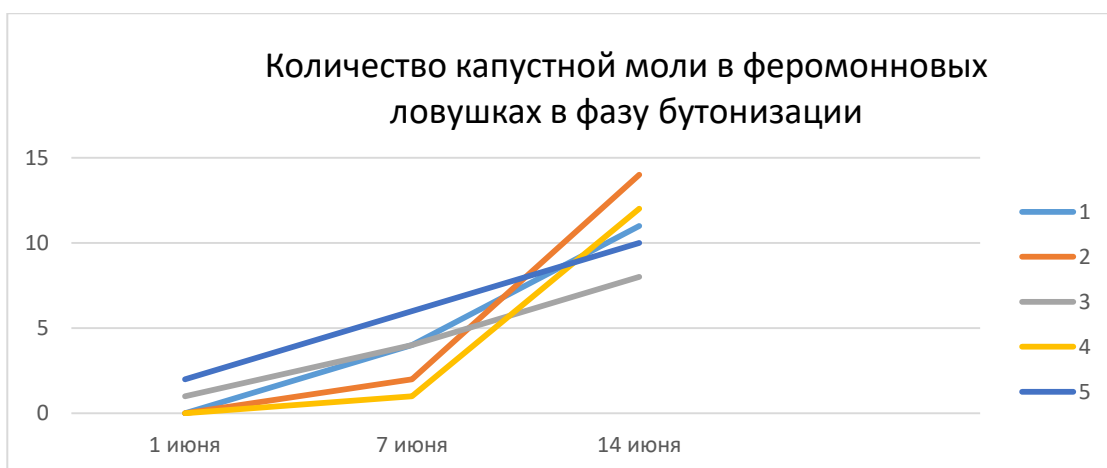


Рис. 2 – Количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса в фазу бутонизации

В фазу цветения количество капустной моли увеличилось и на каждой ловушке в сумме их насчитывалось от 36 до 48 штук (табл. 2).

Таблица 2 – Количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса в фазу цветения

Ловушка	Количество отловленных вредителей, шт.			
	21 июня	28 июня	4 июля	Сумма
1	9	11	20	40
2	10	13	23	46
3	14	10	24	48
4	11	12	23	46
5	8	10	18	36

4 июля отмечается второй пик массового появления вредителя, это бабочки второго поколения и их количество превышает порог вредоносности (рис. 3).

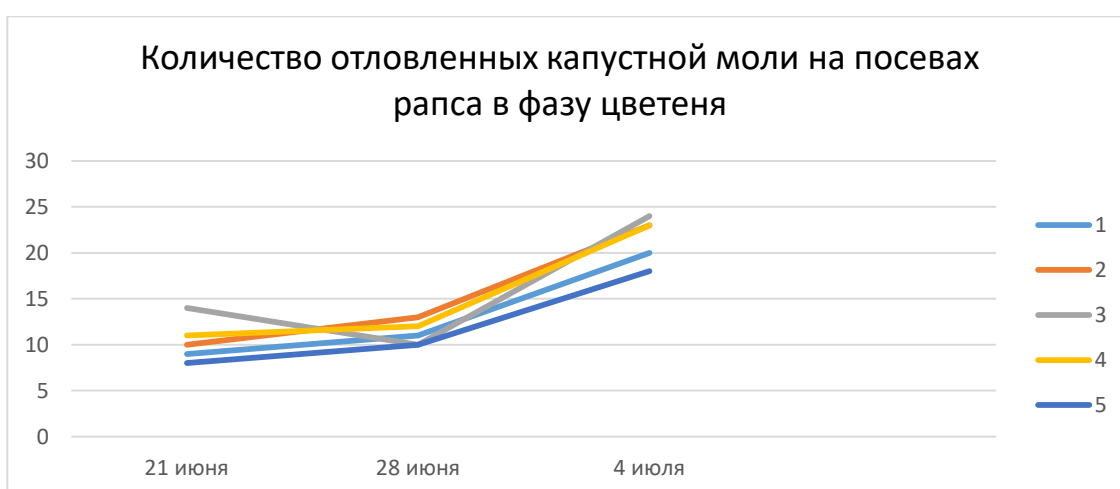


Рис. 3 – Количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса в фазу цветения

В связи с высокой численностью капустной моли рекомендовано обработать посевы рапса инсектицидом Промэкс в норме 0,7 л/га.

3.2 Подсчет вредителей в фазу зеленого стручка

Из-за риска возрождения гусениц капустной моли третьего поколения в фазу зеленого стручка продолжали наблюдение за появлением капустной моли. Нами были развешены свежие феромонные ловушки.

В фазу зеленого стручка количество капустной моли уменьшилось и на каждой ловушке в сумме их насчитывалось от 3 до 8 штук (табл. 3).

Таблица 3 – Количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса в фазу зеленого стручка

Ловушка	Количество отловленных вредителей, шт.				
	25июля	31июля	7 августа	14 августа	Сумма
1	1	2	2	3	8
2	0	1	2	2	5
3	0	0	1	2	3
4	1	1	2	2	6
5	0	1	1	2	4

В среднем на каждую ловушку за этот период приходилось по 5,2 шт. капустной моли. Наши наблюдения показали, что численность вредителя была низкая, и не было превышения экономического порога вредоносности, посевы сохранены в чистом виде, капустная моль присутствует в малом количестве и нет необходимости в применении инсектицидов (рис 4.).

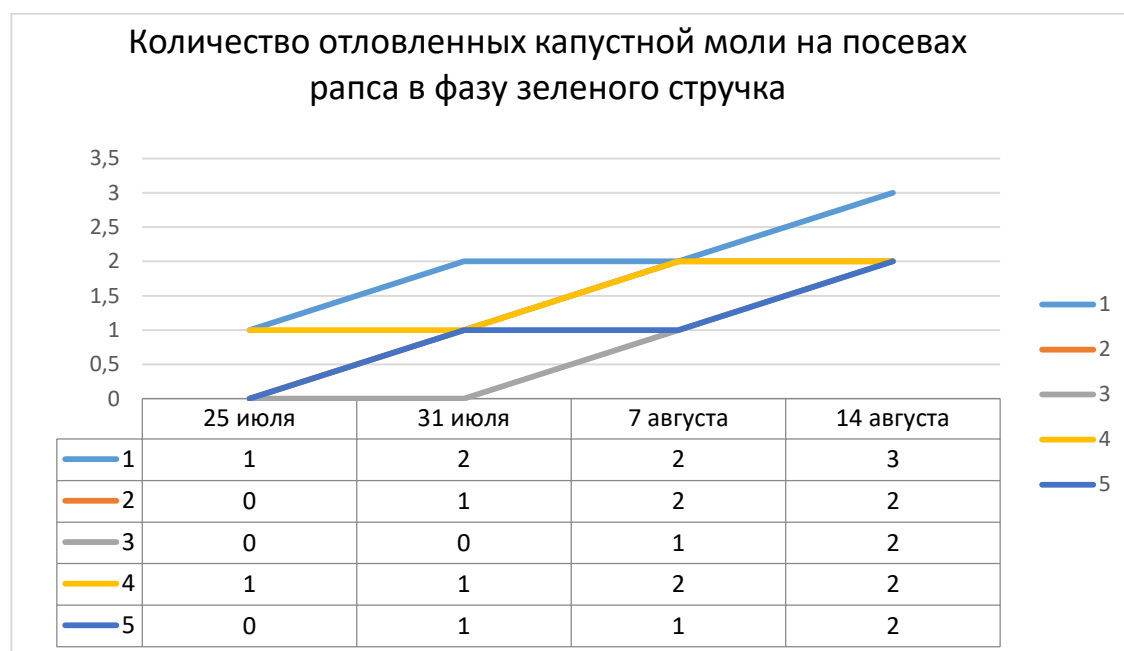


Рис. 4 – Количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса в фазу зеленого стручка

При подсчёте суммарного количество насекомых за вегетационный период развития растений рапса ярового определили, что по каждой ловушке в количество капустной моли составило от 53 до 67 штук вредителя (табл. 4).

Таблица 4 – Суммарное количество отловленных феромонными ловушками капустной моли на посевах рапса за вегетационный период

Количество вредителей, шт.	Феромонные ловушки				
	1	2	3	4	5
Сумма	53	67	64	65	58

Общая сумма вредителей капустной моли отловленная феромонными ловушками составила 307 экземпляров.

Выводы:

Таким образом, ловушки с феромонами помогают решить сразу несколько проблем:

- обнаружить раннее появление вредителей,
- определить зоны заражения вредителями;
- отслеживать рост популяции вредных организмов;
- помощь в принятии решений по борьбе с насекомыми-вредителями;
- и самое главное – уменьшить популяцию вредителей.

Рекомендации

В условиях южной лесостепной зоны Омской области, на примере Исилькульского района для сельскохозяйственного производства, агрономам, фермерам рекомендуем использовать феромонные ловушки как экологический способ для защиты рапса ярового от капустной моли.

Заключение

Проведенное в 2025 году изучение использования феромонных ловушек как экологический способ для защиты рапса ярового от капустной моли позволило оценить и выявить как один из вариантов экологической защиты нашей природы. Работу по изучению использования феромонных ловушек необходимо продолжить и сделать окончательные выводы. Этот эксперимент, важный шаг в развитии экологически ориентированных технологий защиты растений. Он должен показать, что эффективная борьба с опасными вредителями возможна без химии, на основе научных разработок и бережного отношения к окружающей среде.

В работе помогали научный сотрудник к.с.-х. н., СОС-филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК Кузнецова Галина Николаевна.

Список литературы

1. Рекомендации по возделыванию масличных культур в Омской области / Лошкомойников И.А., Кузнецова Г.Н./ – Омскоблиздат, 2019. – 156 с.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, М.: Росинфомагротех, 2020. – 24 с.
3. Лебедева К.В., Миняйло В.А., Пятнова Ю.Б. Феромоны насекомых. – М.: Наука, 1984. – 268 с.
4. Лебедева К.В. Практические успехи в применении феромонных препаратов для защиты леса от вредителей / К.В. Лебедева, Н.В. Вендило // Вестник Моск. гос. ун-та леса. Лесной вестник. – 2006. – №2 (44). – С. 87–88.
5. Рекомендации по использованию феромонов для мониторинга численности основных вредителей леса в России / Сост. А. Д. Маслов, Ю. А. Сергеева и др. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2007. – 27с.
6. Внутрихозяйственная оценка земель Сибирской опытной станции масличных культур Исилькульского района Омской области. – Омск: кн. изд-во, 1987. – 40 с.



Рис. 1 Мухамеджанова Самира на опытном участке рапса, 01.06.2025 г.



Рис. 2 Феромонные ловушки вывешивали на посевах рапса, 01.06.2025 г.



Рис. 3. Вместе с научным сотрудником Кузнецовой Г.Н. помещают клеющую основу в ловушку, 01.06.2025 г.



Рис. 3 Подсчет капустной моли в феромонной ловушке № 1, 14.06.2025 г.



Рис. 5 Подсчет количества отловленных капустной моли в феромонной ловушке №1 на посевах рапса в фазу цветения, 04.07.2025 г.



Рис. 6 Подсчет количества отловленных бабочек капустной моли в феромонных ловушках № 2 и №3 на посевах рапса в фазу цветения, 04.07.2025 г.



Рис. 7 Феромонные ловушки для определения содержания капустной моли, 14.07.2025 г.



Рис. 8 Подсчет количества отловленных бабочек капустной моли в феромонной ловушке № 3 на посевах рапса в фазу цветения, 18.07.2025 г.



Рис. 9-10 Подсчет количества отловленных бабочек капустной моли в феромонной ловушке № 5 на посевах рапса в фазу зеленого стручка, 14.08.2025 г.



Рис.11 Осмотр феромонной ловушки № 1 в фазу зеленого стручка, 14.08.2025 г.