







Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2024. -№ 4 (123). - Р. 66-77. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2024.4(123).1808

УДК 632.92

Исследовательская статья

Фитосанитарный мониторинг вредителей посевов рапса в условиях степной зоны Северного Казахстана

Успанова Н.С.¹ , Кочоров А.С.² , Сибатаев А.К.¹ , Утельбаев Е.А.² ,
Давыдова В.Н.² , Нелис Т.В.² 

¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
Астана, Казахстан

²Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева
Шортанды, Акмолинская область

Автор-корреспондент: Успанова Н.С.: uspanova85@bk.ru

Соавторы: (1:АК) kochorov@mail.ru; (2: АС) a.sibataev@kazatu.edu.kz
(3: ЕУ) utelbaev_erlan@mail.ru; (4: ВД) vera751575@mail.ru; (3: ТН) tnelis570@gmail.com

Получено: 05-11-2024 **Принято:** 18-12-2024 **Опубликовано:** 30-12-2024

Аннотация

Предпосылки и цель. В статье приведены результаты исследований 2023-2024 годов по изучению распространения основных вредителей в условиях возделывания ярового рапса на южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана. Исследования и наблюдения за фенологией фитофагов является предметом фитосанитарного мониторинга. Определение видового состава вредителей рапса служат информационной базой для организации мероприятий по защите растений. Поэтому каждый фактор, снижающий урожай рапса, приносит огромный экономический ущерб. Одним из таких факторов в период мониторинга стали крестоцветные блошки и капустная моль, который за последние годы превратились в важнейших вредителей рапса. По результатам фитосанитарного мониторинга посевов рапса, была определена оценка степени опасности повреждения растений. Поэтому, целью работы являлось определение и выявление основных вредителей и по результатам экономического порога вредоносности не допустить потерь урожая семян рапса.

Материалы и методы. Изучение соотношения вредителей было осуществлено методом наблюдений и учетов на полях в течение вегетационного периода. При проведении оценки вредоносности рапсовых клопов, рапсового цветоеда, крестоцветных блошек и капустной совки был использован метод модельных растений.

Результаты. В результате проведения фитосанитарного мониторинга на рапсовых полях были определены следующие виды вредителей, которые наносят значительный вред культуре: крестоцветные блошки, рапсовый клоп, рапсовый листоед, рапсовый скрытнохоботник, рапсовый цветоед, капустная тля, капустная и репная белянки, зеленый кузнечик, луговой трипс, щелкун посевной, шпанка луговой мотылек, совка-гамма.

Закключение. По результатам данных исследований, яровой рапс сильно подвергается нашествию множества видов вредителей, от которых в существенной степени страдает урожайность и качество урожая. Больше всего негативное воздействие оказали крестоцветные блошки, капустная моль и рапсовый цветоед. В результате, была выявлен и определен уровень вредоносности в процентах по пятибалльной шкале.

Ключевые слова: фитофаги; вредители; фитосанитарный мониторинг; яровой рапс.

Введение

В связи с существующей тенденцией диверсификации производства сельскохозяйственных культур в Казахстане рапс является одной из важнейших масличных культур для возделывания в Северном регионе. Защита рапса от вредителей является одним из важных мероприятий при его возделывании, так как рапс особенно сильно подвержен поражению вредителями. Вредители рапса существенно снижают урожайность и качество семян. При этом, для оптимизации фитосанитарной обстановки на полях, важно проведение комплекса приёмов, агротехнических мероприятий, и применение средств защиты растений. Проведение исследований, направленных на систематизацию методов защиты рапса от вредителей в условиях конкретного региона с определенными почвенно-климатическими условиями – весьма актуальное направление исследований в настоящее время.

Казахстан является аграрной республикой, одной из важных стран экспортеров зерновых культур. Зерновые составляют около 80% общей посевной площади. Тем не менее, в последнее время наблюдается тенденция в сторону диверсификации посевов и, соответственно, рост площадей посева масличных культур. По данным Бюро Национальной статистики, в 2024 году масличными культурами было засеяно 2,93 млн га (на 5% больше, чем в предыдущем году). Посевная площадь непосредственно рапса возросла до 58% в сравнении с прошлым годом, составив 154,6 тыс. га [1].

Одним из наиболее подходящих регионов для возделывания ярового рапса является Северный Казахстан [2]. Выращивание данной культуры в регионе началось с 1971 года - на госсортоучастках Павлодарской и тогда еще Целиноградской областей. Через год рапс уже возделывали на Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции [3]. В Северном Казахстане рапс не только важная масличная культура, но и кормовая. Культура обладает рядом ценных качеств - холодостойкость, многоукосность, высокая кормовая ценность, повышенная семенная продуктивность, скороспелость, а также экологическая пластичность. Кроме того, рапс рассматривается и как культура для защиты почвы от водной и ветровой эрозии, может быть использована как сидеральная культура. Как предшественник в севообороте – рапс одна из лучших культур, может выступать и как хороший фитосанитар [4]. При этом, это очень высокотехнологичная сельскохозяйственная культура, возделывание которой экономически выгодно, только при соблюдении всех необходимых условий для возделывания, которые являются весьма сложными и ресурсо-затратными [5]. Важнейшим условием получения высокого и качественного урожая рапса является оптимизация системы защиты рапса от вредителей. В общей сложности научному миру известно около 37 видов вредителей рапса, которые наблюдаются и определяются повсеместно [6, 7]. В первую очередь, будучи крестоцветной культурой, рапс повреждается гусеницами лугового мотылька, белянок, молей и совок, а также личинками пластинчатоусых щелкунов. Максимальный ущерб растениям рапса наносят крестоцветные блошки, рапсовый листоед, рапсовый цветоед, пилильщик, скрытнохоботник и другие [8, 9]. Это относительно постоянный состав энтомофауны рапса, свойственный условиям Северного региона республики (таблица 1). Численность вредителей данной культуры значительно варьирует по годам и напрямую зависит от условий увлажнения сельскохозяйственного года и вегетационного периода.

Таблица 1 – Основные вредители и их встречаемость в Северном Казахстане

Вид	Встречаемость
Светлоногая блошка – <i>Phyllotretanemorom L.</i>	++
Синяя блошка– <i>Phyllotretanigripes F.</i>	+
Волнистая блошка – <i>PhyllotretaundulataKutsh.</i>	+++
Выемчатая блошка– <i>Phyllotretavittata V.</i>	+++
Капустная тля – <i>BrevicorinaBrasicae L.</i>	++
Рапсовый пилильщик – <i>AthaliacolibriChrist</i>	++
Рапсовый цветоед – <i>Meligethesaeneus F.</i>	++

Продолжение таблицы 1

Скрытнохоботник рапсовый – <i>Ceutorhynchus assimilis</i> Pauch	++
Клоп рапсовый – <i>Eurydema olerace</i> L.	++
Клоп горчичный – <i>Eurydema ornata</i> L.	+
Свекловичный клоп – <i>Polymerus cognatus</i> Fieb	++
Люцерновый клоп – <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze	+
Капустная моль – <i>Plutella maculipennis</i> Curt	++
Рапсовый листоед – <i>Entomoscelis adonidis</i> Pall.	++
Капустная муха – <i>Delia brassicae</i> L.	+
Капустная белянка – <i>Pieris brassicae</i> L.	++
Капустная совка – <i>Barathra brassicae</i> L.	++
+ - слабое, ++ - среднее, +++ - сильное	

Чаще всего растения рапса повреждаются крестоцветными блошками, клопами, капустной молью, капустной белянкой, капустной тлей, а также рапсовым цветоедом и рапсовым пилильщиком [10]. Один из самых уязвимых периодов в вегетационном периоде рапса является период всходов, в этот период растения рапса повреждаются блошками и почвенными вредителями. В связи с этим, нужно своевременно осуществлять мониторинг активности вредных организмов и тщательно планировать приемы защиты растений. В случае превышения экономического порога вредоносности, необходимо применение химических обработок.

Важное место в системе защиты растений принадлежит агротехническим приемам [11]. Это связано с тем, что большая часть вредных организмов обитает и остается в почве и органических остатках. Один из самых действенных приемов – чередование культур в севообороте, что способствует очищению и оздоровлению рапсовых полей. Также, глубокая вспашка с последующей заделкой растительных остатков способствует уничтожению зимующих вредителей. Протравливание семян – один из самых важных приемов. Применение данного приема существенно повышает устойчивость растений рапса к повреждению крестоцветными блошками. Тем не менее, все эти агротехнические приемы не решают проблему защиты растений рапса от таких вредителей, как капустная моль, рапсовый цветоед и крестоцветные блошки.

Весьма важный прием и этап защиты рапса от вредителей – это определение оптимального срока посева. Соблюдение оптимального срока посева не только способствует формированию достаточного запаса влаги в почве, но и напрямую влияет на численности распространение крестоцветных блошек в период всходов [12, 13]. Так, например, при раннем сроке посева удлиняется период появления всходов, а это, в свою очередь, повышает уязвимость молодых проростков. А если в этот период еще и отмечаются засушливые условия, возможна полная гибель растений. Протравливание семян считается весьма действенным методом при борьбе с крестоцветными мошками. Игнорирование и несоблюдения всех вышеуказанных приемов может способствовать потере урожая до 20%, а иногда и к полной гибели и потери посевов [14]. Поэтому, проведение обработки семян ярового рапса протравителями, намного эффективнее обработки после всходов. Особенно предпосевная обработка требуется в засушливые годы.

В последнее время в Казахстане ежегодно отмечается ухудшение фитосанитарного состояния посевов рапса. В связи с чем, посевы рапса подвергаются многократным химическим обработкам. Это, в свою очередь, приводит к повышенной химизации – применяются неоднократные химические обработки, нарушаются сроки их проведения, применяются особо опасные высокотоксичные виды пестицидов. А как результат – формирование иммунитета у вредителей – более устойчивых к действию химикатов организмов, что, в свою очередь, подталкивает применять повышенные дозы и повышать количество химических обработок [15]. Кроме того, обычно на полях рапса одновременно присутствуют разные виды, и даже разные стадии развития одних и тех же видов вредителей. Поэтому проведение фитосанитарного мониторинга важно для определения сроков химических обработок. Своевременное и правильное с научной точки зрения применение препаратов может значительно повысить урожай.

Материалы и методы

Исследования были осуществлены в 2023-2024 годах в условиях производственных посевов ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева», которое расположено в Шортандинском районе Акмолинской области. Почва на производственном опыте – южные карбонатные черноземы, со среднесуглинистым гранулометрическим составом и содержанием гумуса – 3,4-3,6%, рН=7,0-7,2.

За вегетационный период 2023 года (май-август месяцы) выпало всего 35,2 мм осадков, то есть на 133,7 мм меньше, чем среднемноголетние данные. Так, по гидротермическому коэффициенту (ГТК=0,0) вегетационный период определялся как остро засушливый. Особенно сильное повышение температуры воздуха отмечалось в первой декаде июня – до +30-33 °С.

Основное количество осадков выпало в II декаде июня (7,4 мм) и в III декаде августа (7,3 мм). В дальнейшем, наблюдались, в основном, засушливые условия вегетационного периода. В июле и августе дефицит увлажнения составил 50,5 мм, а температура воздуха была на 4,5 °С и на 2,4 °С соответственно выше в сравнении со среднемноголетними показателями. Эти факторы существенно повлияли на формирование урожайности рапса.

За весь вегетационный период 2024 года выпало 318,0 мм осадков, что на 140,6 мм было выше, чем среднемноголетние данные. В связи с этим, по увлажненности, 2024 год характеризовался как благоприятный для роста и развития как культурных, так и сорных растений. Таким образом, по гидротермическому коэффициенту Г.Т. Селянинова в 2024 году вегетационный период определяется как «обеспеченно увлажненный» (ГТК=1,3), и даже в некоторых периодах (май и август) – «избыточно увлажненный» (ГТК=2,0-2,2). Однако, критический период развития растений – период формирования вегетативных и генеративных органов (июнь и июль) был отмечен как «засушливый» (ГТК=0,8-0,9). При этом, большая часть осадков выпала в III декаде мая – 50,5 мм, и в I декаде августа – 59,1 мм. А к концу вегетации – в III декаде августа и в I декаде сентября – выпало – по 16,6 и 8,9 мм соответственно, то есть на уровне средних показателей. Температура воздуха была немного выше средних показателей, а именно – на 1,8-4,3 °С.

Объекты исследований – растения ярового рапса и вредители ярового рапса. При проведении исследований использовался метод регулярных учетов и наблюдений, проводились лабораторные и полевые эксперименты. Были использованы общепринятые в сельскохозяйственных науках – защите растений, энтомологии, методики [16]. Расчет эффективного соотношения энтомофагов и вредителей проводился методом многократных и длительных учетов и наблюдений за показателями плотности их популяций на полевых участках. При оценке вредоносности рапсовых клопов, рапсового цветоеда, крестоцветных блошек и капустной совки использовался метод модельных растений.

Началом проведения фитосанитарного мониторинга на посевах рапса послужила фаза 4-6 листа, и далее исследования проводились вплоть до уборки культуры. Начиная с момента всходов растений рапса, регулярно осуществлялись еженедельные маршрутные обследования. При обнаружении вредителей, начинались учеты численности насекомых методом их подсчета на пробных площадках. Эти учеты осуществлялись раз 7 дней, продолжались до фазы стеблевания. Далее, с момента вступления растений в фазу стеблевания, и до фазы полного созревания, подсчет количества вредителей проводился уже на 10 растениях. С целью определения видового состава энтомофауны на рапсовом поле, проводились ловля насекомых с использованием специального энтомологического сачка один раз в 10 дней (при этом кошение проводили по 10 взмахов). Для учета степени «объедания» листьев растений рапса, иными словами, степени повреждения растений некоторыми вредителями (крестоцветные блошки, рапсовый пилильщик, белянки, совки, моль), была использована пятибалльная шкала. При этом, считалось следующим образом: 0 – неповрежденные растения; 1 балл – следы повреждений (потеря менее 5% листовой поверхности); 2 балла – слабая поврежденность (потеря от 5 до 25% листовой поверхности); 3 балла – средняя (потеря от 25 до 50% листовой поверхности); 4 балла – сильная (потеря от 50 до 75% листовой поверхности); 5 баллов – очень сильная (потеря от 75 до 100% листовой поверхности). Визуальный учет насекомых проводили на одном растении, процент заселения листовой поверхности и стеблей, поврежденность надземной части и корня – в процентах. Данный способ применялся для учета имаго скрытнохоботников, гусениц белянок, капустной тли,

рапсового цветоеда, капустной совки, моли, энтомофагов. В результате, на основании первичных данных, был проведен перерасчет на проценты и выведен средний балл поврежденности [17].

Результаты и обсуждение

Фитосанитарный мониторинг по изучению распространения вредных насекомых проводились в течение двух лет по всем фазам развития рапса в условиях Северного Казахстана. Во время вегетационного периода на посевах рапса выявлено 15 видов насекомых. Среди них специализированные вредители крестоцветных – 8 видов, многоядные – 6 видов, а из полезной энтомофауны – 1 вид.

Таблица 2 – Численность и видовой состав вредителей рапса (среднее за 2023-2024 годы)

№	Название вредителей	Численность насекомых на 100 взмахов сачком по вегетационным фазам рапса				
		Всходы	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Начало образования стручков
1	Крестоцветная блошка (<i>Phyllotretaarta F.</i>)	4,5	30,5	40,5	17,9	0
2	Капустная тля (<i>Brevicorynebrassicae L.</i>)	0	22,1	33,9	1705	14,1
3	Рапсовый цветоед (<i>Meligethesaeneus F.</i>)	0	0	15,7	30,1	33,0
4	Рапсовый листоед (<i>Entomoscelisadonidis Pall.</i>)	12,9	2,0	0	0	0
5	Рапсовый скрытнохоботник (<i>CeutorchynchusassimilisPauk.</i>)	1,0	0	0	0	0
6	Рапсовый клоп (<i>Eurydemaoleracea L.</i>)	4,0	1,0	2,0	7,0	0
7	Зелёный кузнечик (<i>Tettigoniaviridissima L.</i>)	2,0	4,0	0	0	1,0
8	Луговой мотылек (<i>Pyraustasticticalis L.</i>)	7,0	12,0	2,0	3,0	7,5
9	Совка-гамма (<i>Autographa gamma L.</i>)	0	4,3	1,0	0	0
10	Капустная моль (<i>Plutellamaculipennis Curt</i>)	8,0	11,2	15,0	7,0	2,7
11	Шелкуны (<i>AgriotesgurgistanusFald.</i>)	2,0	1,0	2,0	0	0
12	Красноголовая шпанка (<i>EpicautaerythrocephalaPall.</i>)	0	0	0	2,3	0
13	Капустная белянка (<i>Pieris brassicae L.</i>)	0	10,2	9,1	3,7	0
14	Репная белянка (<i>Pierisrapae L.</i>)	0	9,3	6,0	1,2	1,4
15	Кокциnellиды (<i>Coccinellidae</i>)	1,0	4,8	5,2	0	1,0

В группу специализированных вредителей – олигофагов – входят насекомые из отрядов жесткокрылых, полужесткокрылых, чешуекрылых, равнокрылых, которые связаны главным образом с растениями семейства крестоцветных.

Из вредных насекомых, повреждающих крестоцветные растения на посевах рапса, были отмечены: крестоцветные блошки (черная (*Phyllotretaarta F.*), волнистая (*Phyllotretaundulata*

Kutsch.), светлоногая (*Phyllotretanemorom Z.*), капустная тля (*Brevicorynebrassicae L.*), капустная белянка (*Pierisbrassicae L.*), репная белянка (*Pierisrapae L.*), рапсовый клоп (*Eurydemaoleracea L.*), рапсовый листоед (*Entomoscelisadonidis Pall.*), рапсовый скрытнохоботник (*Ceutorchynchusassimilis Pauk.*), рапсовый цветоед (*Meligethesaeneus F.*).

Из многолетних вредных насекомых на посевах рапса были обнаружены следующие виды: щелкун степной (*Agriotesgurgistanus Fald.*), зелёный кузнечик (*Tettigoniaviridissima L.*), щелкун посевной (*Agriotessspulator L.*), медляк песчаный (*Opatrumsabulosum L.*), луговой трипс (*C Hiripsangusticeps Uz.*), шпанка красноголовая (*Epicautaerythrocephala Pall.*), совка-гамма (*Autographagama L.*), луговой мотылек (*Pyraustasticticalis L.*) (таблица 2).

За годы исследования в период всходов и формирования розетки листьев рапса из вредителей были отмечены: крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, рапсовый скрытнохоботник и совка-гамма. Во время сухого и жаркого периода погоды поврежденность растений этими вредителями достигала от 17 до 21%. В то же время, из почвообитающих вредителей посевам рапса наносили вред проволочники. Из полезной энтомофауны в этот период были отмечены: кокцинеллиды.

Ощутимый вред посевам рапса насекомые наносили в период стеблевания. В этот период отмечено нашествие следующих специализированных вредителей: рапсовый скрытнохоботник, рапсовый клоп, рапсовый листоед, капустная белянка и репная белянка. Из многолетних вредителей были отмечены луговой мотылек и совка-гамма.

Во время бутонизации и цветения рапса вред наносили сосущие вредители, такие как рапсовый клоп, капустная тля и трипс. В результате их жизнедеятельности листья рапса обесцвечивались, скручивались, а поврежденные бутоны опадали. Однако, наибольший вред рапсу во время цветения нанес рапсовый цветоед.

В результате двухлетнего мониторинга на посевах рапса отмечена вредоносность крестоцветных блошек, рапсового цветоеда и капустной моли.

Учет вредителей во время всходов показал, что на посевах рапса распространены крестоцветные блошки с численностью 17,0–22,0 экз./м², а повреждение растений составило 25,1–26,4%. Вредитель независимо от погодных условий повреждал растения рапса и вредоносность их была высокой. При массовом размножении крестоцветные блошки за несколько дней способны погубить все растения рапса (рисунок 1).



Рисунок 1 – Повреждения растений рапса крестоцветной блошкой

Наиболее интенсивное размножение жуков было отмечено в 2023 году, так как высокие летние температуры и малое количество осадков благоприятно сказались на развитии этого вредителя. Взаимосвязь вредителей с температурными показателями подтвердились проведенными наблюдениями, когда при положительных температурах резко возросла численность популяции блошки. По нашим наблюдениям, в 2023 году на рапсе появление жуков было отмечено с середины третьей декады мая, в период всходов растений. В 2024 году выход жуков был отмечен в конце третьей декады мая (таблица 3).

Однако, несмотря на погодные условия в годы исследования, средний балл поражения растений был высоким. Интенсивность поражения листьев рапса крестоцветной блошкой в среднем составило 25,8%, а степень повреждения 3 балла.

Таблица 3 – Поврежденность растений рапса крестоцветной блошкой

Годы	Поврежденность растений рапса		
	Количество жуков на 1 м ² , шт	Интенсивность поражения листьев, %	Балл повреждения
2023	22,0	26,4	3
2024	17,0	25,1	3
Среднее значение	19,5	25,8	3

Кроме того, погодные условия вегетационного сезона 2023 года способствовали нарастанию активности и вредоносности капустной моли. В начале июня на посевах рапса начался лёт имаго и яйцекладка. В конце июня и в начале июля отмечено появление вредящей фазы капустной моли – гусеницы. Гусеницы младшего возраста капустной моли ведут скрытый образ жизни. Грызущий ротовой аппарат позволяет им проделывать мины в листьях. Гусеницы среднего и старшего возрастов питаются на нижней стороне листьев, выедая небольшие участки листовой ткани (рисунок 2).



Рисунок 2 – Повреждения растений рапса гусеницами капустной моли

В результате фитосанитарного мониторинга было установлено, что на посевах рапса капустная моль развивается в 2 генерациях. В 2023 году пик численности имаго (52–61 экз./на 100 взмахов сачком), и гусеницы первой генерации пришелся на конец первой декады июня (5.06) при 22,3 °С. Численность имаго второй генерации начинала расти с окончания второй декады июня и к началу первой декады июля (30.06) и составила 59–72 экз.

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) этого вредителя составляет 2–5 гусеницы на растение (при заселении 10% растений и более).

У капустной моли растянуты фазы развития (период вылета бабочек, откладки яиц и отрождение гусениц), поэтому на посевах рапса одновременно присутствовали все стадии: яйца, гусеницы разных возрастов, куколки и взрослые имаго. Кроме того, было отмечено наложение двух поколений. После выхода из яиц гусеницы в первое время 3–5 дней питаются внутри листа, то есть в мине.

Погодные условия, сложившиеся в годы исследования способствовали развитию двух генераций капустной моли, с наложением одного поколения на другое. В связи с чем, отмечен длительный период вредоносности гусениц: от розетки до формирования стручков рапса.

Учет гусениц капустной моли в 2023 году показал, что численность составляет 16,0 экз. на 1 растение, процент повреждения растения 25,2%, а в 2024 году численность составила 11,0 экз. на 1 растение, процент повреждения растения 22,1% (таблица 4, рисунок 3).

Примечание:

0 – неповрежденные растения;

1 балл – следы повреждений – потеря менее 5% листовой поверхности;

2 балла – слабая поврежденность – потеря от 5 до 25% листовой поверхности;

3 балла – средняя – потеря от 25 до 50% листовой поверхности;

4 балла – сильная – потеря от 50 до 75% листовой поверхности;

5 баллов – очень сильная – потеря от 75 до 100% листовой поверхности.

Как видно по графику, интенсивность повреждения растений рапса гусеницами капустной моли в 2023 году была сильнее по сравнению с 2024 годом.

Таблица 4 – Поврежденность растений рапса капустной молью (2023-2024 годы)

Годы	Поврежденность растений рапса			
	Количество имаго капустной моли на 100 взмахов сачком/экз.	Количество гусениц моли на 1 растение /шт.	Интенсивность поражения листьев, %	Балл повреждения
2023	52,0	16,0	25,2	4
2024	24,0	11,0	22,1	3
Среднее значение	38,0	9,0	23,6	3,5

За годы мониторинга капустной моли на рапсе в условиях зоны исследований области показал, что чаще всего личинки первого поколения начинают свое развитие в фазу розетки растения.



Рисунок 3 – Степень повреждения растений рапса гусеницами капустной моли

Куколки появляются в фазу стеблевания, а в фазу бутонизации отмечается лёт первого поколения бабочек. Второе поколение вредителя развивается на культуре с фазы бутонизации до созревания стручков.

Заключение

Таким образом, по результатам фитосанитарного мониторинга посевов рапса, был определен видовой состав комплекса вредителей и их вредоносность. Доминирующим видом среди них являлись крестоцветная блошка и капустная моль. Данные наблюдений свидетельствуют о том, что критическим периодом в сопряженном развитии ярового рапса и фитофагов является фаза от всходов и формирующейся розетки до бутонизации, так как именно в это время насекомые наиболее вредоносны. Интенсивность повреждения растений рапса вредителями составила 3-4 балла. Поэтому даже незначительное превышение фитофагом ЭПВ требует оперативного проведения защитных мероприятий.

Вклад авторов

Все авторы участвовали в проведении исследований. НУ, АК и АС: формулировали результаты, осуществили литературный обзор, провели анализ данных, подготовили статью. ЕУ, ВН, ТН: осуществили корректировку и провели вычитку. Все авторы прочитали, просмотрели и одобрили окончательную версию рукописи.

Информация о финансировании

Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана» BR22885719.

Список литературы

- 1 В 2024 году Казахстан увеличил площади подсолнечника, льна и рапса. (05.08.2024). URL: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1542962>.
- 2 Daurova, A, Daurov, D, Zhapar, K, Volkov, D, Sapakhova Z, Shamekova, M, Zhambakin, K. (2022). Improvement of breeding-valuable traits of rapeseed (*Brassica napus*) using mutagenesis. *Intl J Agric Bio.* 1, 28, 219-227. DOI:10.17957/IJAB/15.1973
- 3 Абуова, АБ. (2012). Элементы технологии возделывания ярового рапса в Северном Казахстане. *Известия ОГАУ*, 34, 32-35.
- 4 Абуова, АБ, Тулькубаева, СА. (2014). *Рапс в Северном Казахстане*. Костанай: Костанайский НИИСХ.
- 5 Vasin, VG, Abuova, AB, Tulkubaeva, SA, Zhamalova, DB, Tashmuhamedov, MB. (2020). Culture of priority oil crops in the north of Kazakhstan. *BIO Web Conf*, 17, 153-154. DOI:10.1051/bioconf/20201700029.
- 6 Шнейдер, ПА, Заец, ВГ, Долгих, АВ, Шеина, ВВ. (2008). Система защиты рапса от вредных организмов в современной технологии его возделывания. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство*, 2, 52-63.
- 7 Кочоров, АС, Тулеева, АК, Утельбаев, ЕА, Давыдова, ВН, Базарбаев, ББ. (2023). Особенности и регулирование фитосанитарной обстановки в посевах горчицы (*brassica juncea*) при возделывании в степной зоне Северного Казахстана. *Ізденістер, нәтижелер. – Исследования, результаты*, 02(098), 209-2022. DOI: 10.37884/2-2023/21.
- 8 Сулейменова, ЗШ. (2017). *Основы фитосанитарного мониторинга сельскохозяйственных культур по вредителям*. Астана: Издательство Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина.
- 9 Тулеева, АК, Сарманова, РС. (2019). *Вредители и болезни сельскохозяйственных культур*. Астана: Издательство Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина.
- 10 Тулеева, АК, Сарманова РС. (2019). Вредители ярового рапса в Акмолинской области. *Защита и карантин растений*, 12, 20-23.
- 11 Садыков, БС, Турганбаев, ТА. (2015). *Фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур*. Астана: Издательство Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина.
- 12 Тулькубаева, СА, Васин, ВГ, Абуова, АБ. (2018). Возделывание ярового рапса в системе сберегающего земледелия на севере Казахстана. *Земледелие*, 1, 20-23. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-00004.
- 13 Кочоров, АС, Утельбаев, ЕА, Базарбаев, ББ, Давыдова, ВН, Харитоновна, АС, Нелис, ТВ. (2023). Защита зерновых, зернобобовых, масличных культур от болезней, вредителей и сорняков при различных технологиях возделывания в условиях Акмолинской области. Шортанды: ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева».
- 14 Тулькубаева, СА, Васин, ВГ, Сидорик, ИВ. (2016). Результаты экологического испытания сортов ярового рапса отечественной и зарубежной селекции в условиях Северного Казахстана. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*, 2 (49), 50-59.
- 15 Baibussenov, K, Mukhamadiev, N, Turganbaev, TA, Mengdibayeva, G.Zh. (2022). Phytosanitary status of diversification crops (rapeseed, flax, soybeans) and the effectiveness of ecologized pest protection systems in the conditions of Central and South-Eastern Kazakhstan. *Дневник науки*, 9. DOI: 10.51691/2541-8327_2022_9_8.
- 16 Лукомец, ВМ. (2010). *Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами*. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта.
- 17 Нелис, ТБ, Давыдова, ВН, Кочоров, АС, Базарбаев, ББ, Утельбаев, ЕА, Исмаилова, АА, Погосян, АС. (2024). Динамика численности капустной моли в посевах ярового рапса на фоне применения инсектицидов. *Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты*, 2 (102), 248-260. DOI: 10.37884/2-2024/24.

References

- 1 V 2024 godu Kazakhstan uvelichil ploshchadi podsolnechnika, l'na i rapsa (05.08.2024). URL: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1542962>. [in Russ].
- 2 Daurova, A, Daurov, D, Zhapar, K, Volkov, D, Sapakhova Z, Shamekova, M, Zhambakin, K. (2022). Improvement of breeding-valuable traits of rapeseed (*Brassica napus*) using mutagenesis. *Intl J Agric Biol*, 28, 219–227. DOI:10.17957/IJAB/15.1973.
- 3 Abuova, AB. (2012). Elementy tekhnologii vozdel'yvaniya yarovogo rapsa v Severnom Kazahstane. *Izvestiya OGAU*, 34, 32-35. [in Russ].
- 4 Abuova, AB, Tul'kubaeva, SA. (2014). *Raps v Severnom Kazahstane*. Kostanaj: Kostanajskij NIISKH. [in Russ].
- 5 Vasin, VG, Abuova, AB, Tulkubaeva, SA, Zhamalova, DB, Tashmuhamedov, MB. (2020). Culture of priority oil crops in the north of Kazakhstan. *BIO Web Conf*, 17, 153-154. DOI:10.1051/bioconf/20201700029.
- 6 Shnejder, PA, Zaec, VG, Dolgih, AV, SHEina, VV. (2008). Sistema zashchity rapsa ot vrednyh organizmov v sovremennoj tekhnologii ego vozdel'yvaniya. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya I zhivotnovodstvo*, 2, 52-63. [in Russ].
- 7 Kochorov, AS, Tuleeva, AK, Utel'baev, EA, Davydova, VN, Bazarbaev, BB. (2023). Osobennosti i regulirovanie fitosanitarnej obstanovki v posevah gorchicy (*brassica juncea*) pri vozdel'yvanii v stepnoj zone Severnogo Kazahstana. *Izdenister, natizheler. – Issledovaniya, rezul'taty*, 02 (098), 209-2022. [in Russ]. DOI:10.37884/2-2023/21.
- 8 Suleimenova, ZSH. (2017). *Osnovy fitosanitarnogo monitoring sel'skohozyajstvennyh kul'tur po vreditelyam*. Astana: Izdatel'stvo Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Seifullina. [in Russ].
- 9 Tuleeva, AK, Sarmanova, RS. (2019). *Vrediteli i bolezni sel'skohozyajstvennyh kul'tur*. Astana: Izdatel'stvo Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Seifullina. [in Russ].
- 10 Tuleeva, AK, Sarmanova RS. (2019). Vrediteli yarovogo rapsa v Akmolinskoj oblasti. *Zashchita i karantin rastenij*, 12, 20-23. [in Russ].
- 11 Sadykov, BS, Turganbaev, TA. (2015). *Fitosanitarnye tekhnologii vozdel'yvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur*. Astana: Izdatel'stvo Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Seifullina. [in Russ].
- 12 Tul'kubaeva, SA, Vasin, VG, Abuova, AB. (2018). Vozdel'yvanie yarovogo rapsa v sisteme sberegayushchego zemledeliya na severe Kazahstana. *Zemledelie*, 1, 20-23. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-00004. [in Russ].
- 13 Kochorov, AS, Utel'baev, EA, Bazarbaev, BB, Davydova, VN, Haritonova, AS, Nelis, TV. (2023). Zashchita zernovyh, zernobobovyh, maslichnyh kul'tur ot boleznej, vreditel'ej I sornyakov pri razlichnyh tekhnologiyah vozdel'yvaniya v usloviyah Akmolinskoj oblasti. *SHortandy: TOO «NPCZKH im. A.I. Baraeva»*. [in Russ].
- 14 Tul'kubaeva, SA, Vasin, VG, Sidorik IV. (2016). Rezul'taty ekologicheskogo ispytaniya sortov yarovogo rapsa otechestvennoi I zarubezhnoi selekcii v usloviyah Severnogo Kazahstana. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2 (49), 50-59. [in Russ].
- 15 Baibussenov, K, Mukhamadiev, N, Turganbaev, TA, Mengdibayeva, G.Zh. (2022). Phytosanitary status of diversification crops (rapeseed, flax, soybeans) and the effectiveness of ecologized pest protection systems in the conditions of Central and South-Eastern Kazakhstan. *Dnevnik nauki*, 9. DOI: 10.51691/2541-8327_2022_9_8.
- 16 Lukomec, VM. (2010). *Metodika provedeniya polevyh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami*. Krasnodar: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institute maslichnyh kul'tur imeni V.S. Pustovojta. [in Russ].
- 17 Nelis, TB, Davydova, VN, Kochorov, AS, Bazarbaev, BB, Utel'baev, EA, Ismailova, AA, Pogosyan, AS. (2024). Dinamika chislennosti kapustnoj moli v posevah yarovogo rapsa na fone primeneniya insekticidov. *Izdenister, natizheler - Issledovaniya, rezul'taty*, 2 (102), 248-260. DOI: 10.37884/2-2024/24. [in Russ].

Солтүстік Қазақстанның далалық аймағында рапс дақылдарының зиянкестерінің фитосанитарлық мониторингі

Успанова Н.С., Кочоров А.С., Сибатаев А.К., Утельбаев Е.А.,
Давыдова В.Н., Нелис Т.В.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Мақалада 2023-2024 жылдары Солтүстік Қазақстанның далалық аймағының оңтүстік карбонатты қара топырағы жағдайында жаздық рапсты өсіруде негізгі зиянкестердің таралуын зерттеу бойынша нәтижелер көрсетілген. Фитофагтардың фенологиясын зерттеу және бақылау фитосанитарлық мониторингтің негізі болып табылады. Рапс зиянкестерінің түрлік құрамын анықтау өсімдіктерді қорғау шараларын ұйымдастыру үшін ақпараттық база қызметін атқарады. Сондықтан да рапс өнімділігінің төмендеуіне әсер ететін әрбір фактор орасан зор экономикалық зиян келтіреді. Мониторинг жүргізу барысында осындай факторлардың бірі соңғы жылдары рапс дақылының ең қауіпті зиянкестеріне айналған крест тәрізді бүрге мен қырыққабат көбелегі болып табылды. Рапс дақылдарының фитосанитарлық мониторингінің нәтижелері бойынша өсімдік зақымдануының қауіптілік дәрежесін бақылау анықталды. Сондықтан зерттеу жұмыстың мақсаты негізгі зиянкестерді анықтау және зиянкестердің зияндылықтың экономикалық шегінің нәтижелеріне сүйене отырып, рапс өнімінің төмендеуін болдырмау болды.

Материалдар мен әдістер. Зиянкестердің арақатынасын зерттеу вегетациялық кезеңде танаптарда бақылау және санақ арқылы жүргізілді. Рапс қоңызының, рапс гүл қоңызының, крестгүлді бүрге қоңызының және қырыққабат кескіш құртының зияндылығын бағалау кезінде модельдік өсімдіктер әдісі қолданылды.

Нәтижелер. Фитосанитарлық мониторинг нәтижесінде рапс өсімдіктерінде зиянкестерінде келесі түрлері анықталды: крестгүлді бүргелер, рапс жапырақ жемірі, рапстың жасырын қоңызы, рапс гул жемірі, орамжапырақ қандаласы, орамжапырақ және шалқар ақсауыттары, жасыл шегіртке, шалғын трипсі, шалғын көбелегі, сұр көбелек-гамма. Сәйкесінше бұл зиянкестердің барлығы рапс дақылына әртүрлі дәрежеде зиян келтіреді.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, рапс мамандандырылған зиянкестер кешенімен зақымдалған деген қорытынды жасауға болады. Олардың ішінде крест тәрізді бүрге, рапс гүл жемірі және қырыққабат көбелегі басым болды. Зияндылық дәрежесі бес балдық шкала бойынша пайызбен анықталды.

Кілт сөздер: фитофагтар; зиянкестер, фитосанитарлық мониторинг; жазғы рапс.

Phytosanitary monitoring of pests of rapeseed crops in conditions of steppe zone of Northern Kazakhstan

Nazgul S. Uspanova, Abdumamat S. Kochorov, Anuarbek K. Sibataev, Yerlan A. Utel'baev
Vera N. Davydova, Tatyana V. Nelis

Abstract

Background and Aim. The article presents the results of the 2023-2024 research on the distribution of the main pests under the conditions of spring. Consequently, all these pests harmed rapeseed plants to varying degrees cultivation on the southern carbonate black soils of the steppe zone of Northern Kazakhstan. Research and observations of the phenology of phytophages are the subject of phytosanitary monitoring. Determination of the species composition of rapeseed pests serves as an information base for organizing plant protection measures. Therefore, each factor that reduces the rapeseed yield causes enormous economic damage. One of such factors during the monitoring period was cruciferous fleas and cabbage moths, which in recent years have become the most important pests of rape. Based on the results of phytosanitary monitoring of rapeseed crops, an assessment of the degree of danger of plant damage was determined. Therefore, the purpose of the work was to determine and identify the main

pests and, based on the results of the economic threshold of harmfulness, prevent losses of the rapeseed crop.

Materials and Methods. The study of pest ratio was carried out by observation and counting in the fields during the growing season. The method of model plants was used to assess the damage of rapeseed bugs, rapeseed flower beetle, cruciferous flea beetles and cabbage moth.

Result. As a result of phytosanitary monitoring, the following pests were identified on rapeseed plants: cruciferous fleas, rapeseed bug, rapeseed leaf beetle, rapeseed leaf beetle, rapeseed beetle, rapeseed flower beetle, cabbage aphid, cabbage and turnip whitefly, green grasshopper, meadow thrips, sow thistle, meadow moth, meadow moth, gum sowbug. Consequently, all these pests harmed rapeseed plants to varying degrees.

Conclusion. Based on the results of the studies, it can be concluded that rapeseed was damaged by a complex of specialized pests. Among which the dominant ones were cruciferous fleas, rape blossom beetle, and cabbage moth. The degree of harmfulness was determined as a percentage on a five-point scale.

Keywords: phytophages; pests; phytosanitary monitoring; spring rapeseed.