

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ
ЖАЛАЛ-АБАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Б.ОСМОНОВА

Каттоо № _____
Инв. № _____
УДК: 595.76812



ОТЧЕТ

за 1 полугодие 2024 года

ТЕМА ПРОЕКТА: «ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ ПРОТИВ
КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) В УСЛОВИЯХ
ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

Руководитель НИР:
К.Б.Н.,

Жусупбаева Г. И.

Жалал-Абад-2024 год

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Жусупбаева Г. И. руков. темы, к.б.н., доц., г.н.с.

Тешебаева З. А. к.б.н., доц. в.н.с.

Асанова К. к.б.н., доц., с.н.с.

Жээнбекова Б. Ж. к.б.н., доц., с.н.с.

Момунова Г. А. к.б.н., доц., с.н.с.

Айдарбеков А. А. преп., с.н.с.

Жолдошева Т. Б. преп., н.с.

Бекболотова Э. преп., н.с.

Абдразакова Г. преп. н.с.

Кубатова А. Э. преп., н.с.

Мамытов Ч. инж. I катег., н.с.

Сайдалимов М. Т. инж., н.с.

Алимаматов А. А. инж., н.с.

Ташполотов Ж. преп. н.с.

РЕФЕРАТ

Отчет состоит из 39 страниц компьютерного набора и содержит 8 рисунок, 3 таблицы, 1 диаграмма и наименований литературных источников. Основная часть исследований выполнялась на склонах Ферганского и Чаткальского хребтов Западного Тянь-Шаня.

Цель исследования – изучение биоэкологических особенностей колорадского жука (*L.decemlineata*, Say) и разработка обоснованной системы борьбы с ним на посадках картофеля в условиях юга Кыргызстана.

В отчете изложены краткая история открытия и систематика колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say), материал и методы исследования. Изучены морфология и биология данного вредителя в период вегетации (весеннее появление имаго вредителя, откладка яиц, личинки, куколки) по высотным поясам, которые различаются температурой воздуха в условиях юга Кыргызстана. Изучается первое генерации колорадского жука по высотным поясам.

Проводится количественный учет численности на пробных площадях и их встречаемость по различным возрастным категориям численности колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Определены период массовой вредоносности насекомых одновременно с экспериментом по изучению фенологии и динамики численности данного насекомого по зональным различиям в условиях юга Кыргызстана.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
СБОР И АНАЛИЗ ДОСТУПНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	8
История открытия и систематика колорадского жука (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say).....	8
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	13
РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЕ.....	16
Морфологическая характеристика и биология колорадского жука (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say).....	16
Фенологическое наблюдение колорадского жука (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) в период вегетации (весеннее появление имаго вредителя, откладка яиц, личинки, куколки).....	20
Количественный учет численности на пробных площадях и их встречаемость по различным возрастным категориям колорадского жука (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say).....	29
Вредоносность колорадского жука (<i>L. decemlineata</i> Say).....	31
ВЫВОДЫ.....	35
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	36

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ И ТЕРМИНОВ

НОП - научно-опорный пункт

СЭТ- сумма эффективных температур

ВВЕДЕНИЕ

Анализ природно-климатических особенностей юга Кыргызстана фактической ситуации в картофелеводческих хозяйствах и источников литературы в данном аспекте позволяет заключить, что проблема обеспечения населения региона картофелем может быть успешно решена при условии эффективной защиты полей от вредных объектов. Обязательным звеном данной стратегии является объективная оценка роли фитофагов в снижении урожайности культуры. Общеизвестно, что на картофелеводческих хозяйствах зарегистрировано свыше шестидесяти видов фитофагов, большинство из которых многоядные. Из специализированных фитофагов наиболее опасен колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) относящийся к семейству жуков листоедов (*Chrysomelidae*), отряду жесткокрылых (*Coleoptera*), которые за последние годы стали доминирующим полевым вредителем картофеля большинства стран мира, и Кыргызстана. Столь опасным колорадского жука делает чрезвычайная экологическая пластичность вида, позволяющая ему легко адаптироваться к изменениям условий среды обитания, сохраняя при этом высокую потенциальную жизнеспособность, высокий коэффициент размножения и вредоносности популяции. По современным представлениям у вида *Leptinotarsa decemlineata* экологическая пластичность обусловлена эколого-физиологическим полиморфизмом на основе генетической гетерогенности любой природной популяции; данный вид обладает и внешним полиморфизмом по признакам рисунка переднеспинки и надкрылий имаго, окраски яиц и личинок.

Борьба с данным вредителем имеет важное экономическое значение. Основным методом регулирования численности вредителя является использование химических инсектицидов, применение которых имеет ряд отрицательных последствий (негативное влияние на состояние экологической ситуации, гибель полезных насекомых и других организмов, быстрое развитие резистентности и т.д.).

В связи с вышеизложенным и отсутствием научно-обоснованных разработок борьбы с колорадским жуком на основе изучения экологических, биологических особенностей развития вредоносности в условиях юга Кыргызстана, а также формирования ассортимента эффективных средств и приемов их использования определена актуальность рассмотренных вопросов.

СБОР И АНАЛИЗ ДОСТУПНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Краткая история открытия и систематика колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Центром происхождения колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) считают территорию восточных склонов скалистых гор и северных районов Мексики. Вегетативный период в этой аридной климатической зоне непродолжителен, развитие насекомых-фитофагов длится недолго, вследствие чего их популяции редко достигают значительной численности (Alyokhin, 2009).

Усилившиеся в начале XIX века миграции населения способствовали переносу дикорастущих пасленовых и расширению ареала многих питающихся ими насекомых. Однако наибольшее преимущество получил вид *Leptinotarsa decemlineata*. В связи с развитием земледелия и освоением западных районов северной Америки в 40-х годах XIX столетия началось продвижение культурного картофеля *S. tuberosum* на запад. К середине XIX века плантации картофеля достигли штата Колорадо и распространились вдоль склонов Скалистых гор, где в то время обитал *Leptinotarsa decemlineata*. Первые значительные повреждения картофеля этим жуком были отмечены в штате Небраска в 1855г. Но особенно большой ущерб картофелеводству был нанесен в 1859г. в штате Колорадо, откуда и началось интенсивное расселение жука, получившего название колорадский картофельный жук (Яковлев, 1950).

На Европейском континенте жук появился впервые в 1916-1918 годах у западного побережья Франции, куда был завезен на американских судах во французский порт Бордо. Несмотря на немедленно принятые меры по ликвидации очагов его распространения, уничтожить вредителя полностью

не удалось (Feytaud, 1950). По данным Н.И. Кочетовой, Ю.В. Кочетова (1985) на европейском континенте вид находится в более выгодном положении, чем в Америке, где он объявился раньше и у него успели появиться естественные враги.

Книга Н.Н. Богданова-Каткова «Колорадский картофельный жук (*L. decemlineata*) и его карантинное значение», вышедшая в свет в 1947 году, была первой обстоятельной работой, опубликованной в Российской Федерации об этом вредителе. В указанной работе, представляющей собой сводку данных мировой литературы того времени, в числе других вопросов были хорошо освещены биологические особенности колорадского жука (*L. decemlineata*).

Большинство работ посвящены исследованию диапаузы колорадского жука – вопросу, важному и для решения проблемы прогнозов численности этого вредителя, и для организации меры борьбы с ним. Работы С. Мацкевича и С. Сидорика, И. Гебель, К. Глоговского, С. Шиманского и З. Зволинской-Сняталовой, К.И. Ларченко, В. Венгорек и Т. Ковальской являются итогами польско-советских комплексных исследований по выявлению значений условий питания, диапаузы и выживания колорадского жука во время зимовки. Основное направление работы – установление зависимости между условиями питания и физиологическим состоянием колорадского жука в вегетационный период и во время пребывания в почве во время зимовки. Постановка соответствующих вопросов и обоснования опубликованы в сборнике №1 в статье К.И. Ларченко (1955). К.И. Ларченко установила, что физиологическое состояние колорадского жука и выживание его во время зимовки зависят от состояния его кормовых растений.

В статье С. Мацкевича и С. Сидорика (1958) «Продолжительность отдельных фаз развития картофеля в зависимости от сроков посадки» приводятся данные о фенологических сроках развития некоторых промышленных и хозяйственных сортов картофеля при различных сроках посадки. Результаты этой работы сопоставлялись с биохимическими

анализами листьев картофеля при разных сроках посадки в течение вегетационного периода и учитывались при выкормке жуков в экспериментальных условиях.

В статье К. И. Ларченко (1955) «Условия питания и диапауза» рассматривается зависимость физиологического состояния колорадского жука при созревании и подготовке к диапаузе от соотношения в пище липоидов и белков. К. И. Ларченко обращает внимание на соотношения степени созревания и длительности активности жуков и изменения этих свойств в зависимости от качества пищи и метеорологических условий. Созревшие и незревшие жуки с различной длительностью активности до ухода в диапаузу использовались В. Венгорек (1958) и Т. Ковальская (1958) при исследовании выживания жуков во время зимовки.

В работе Т. Ковальская «Влияние физиологического состояния уходящего на зимовку колорадского жука в течение диапаузы и смертность за время зимовки», исследуя жуков различного срока активности, приходит к заключению, что длительность диапаузы и выживаемость во время зимовки у жуков тесно связаны с продолжительностью подготовки к диапаузе.

На основании полученных данных К. И. Ларченко (1958) приходит к заключению, что чем старше листья картофеля в период питания личинок жуков, чем богаче они липоидами и беднее белками, тем короче период активности жуков и тем выше их подготовленность к зимовке. Различная длительность подготовки жуков к диапаузе связана с различиями в состоянии жирового тела. Наличие большого количества отложений в жировом теле перезимовавших жуков определяют большую продолжительность жизни и высокую плодовитость.

Изучением поведения жуков занимались Л. А. Зенякина и Н.Н. Карпунина (1955). По их наблюдениям, утром, при солнечной погоде, жуки становились активными при температуре 17-18°C. В пасмурную погоду активность жуков выражена слабо. В вечерние часы активность прекращалась при температуре 19,5-21°C. По другим данным (LeBerre,

1950), жуки разлетаются при температуре свыше 20⁰, а в жаркую, солнечную погоду (при 25⁰, и выше) делают массовые перелеты на значительные расстояния.

Позднее В.А Власов (1978) проводился прогноз ареала колорадского жука на Азиатской территории СССР. Данное районирование разработано для равнинных территорий. Применительно к горным районам Средней Азии предположенные агроклиматические показатели можно использовать лишь ориентировочно, так как здесь резкие изменения происходят на небольших расстояниях. Если в соответствии с природно-сельскохозяйственным районированием к равнинной подзоне можно отнести территорию высотой до 500м над уровнем моря, то для Киргизии, почти всего Таджикистана, Юга Туркмении и Узбекистана, юго-востока Казахстана условно можно принять следующее:

- В предгорных подзонах Киргизии и Казахстана (500-1000м) возможно развитие двух поколений колорадского жука, горной земледельческой подзоне (1000-2000м) – одного, к югу в связи с увеличением тепла - два поколения будут занимать положение между высотами 800-1500м, а подзоне 1500-2200м одно поколение.

Таким образом, сравнительно недавно, 50 лет назад жук отсутствовал в нашей фауне. А менее чем 100 лет назад его не было и в фауне европейской (палеарктической) части.

В результате, биология и экология колорадского жука в условиях юга Кыргызстана изучен, но вредитель продолжает оставаться основным вредителем пасеновых культур, массового размножения насекомого наблюдаются ежегодно в тех или иных частях картофелеводства.

Поданным Богданова-Каткова (1947) систематическое положение в иностранной литературе колорадский жук известен под следующими названиями: в США, Канаде и Англии –*Colorado potato beetle*; в Германии – *Colorado kaler, kartoffelkaler*; в Нидерландии- *colorado-kever*; во Франции, Бельгии, Швейцарии, Италии -*doryphora*; в Испании –*escarabiodelcolorado*,

escarabiodelfpotato; в Польше – *stonca*. В русской литературе обычно называют колорадский жук, колорадский картофельный жук, картофельный листоед, так как насекомое поедает листья картофеля. Систематическое положение колорадского жука следующее:

Царство: Животные,

Тип: Членистоногие

Класс: Насекомые

Отряд: Жесткокрылые

Семейство: листоеды

Род: *Leptinotarsa*

Вид: колорадский жук.

Латинское название *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Важность исследования биологии и экологии колорадского жука обусловлена его высокой потенциальной вредоносностью, выражающейся в преодолении им сопротивления на полях картофеля. Вредитель стал неотъемлемой частью картофельного поля на большей части возможного ареала в условиях юга Кыргызстана. В годы исследований жук распространен от долинных районов (600-1200м над уровнем моря) и до верхней границы сельскохозяйственных культур (до 2000м над уровнем моря) республики.

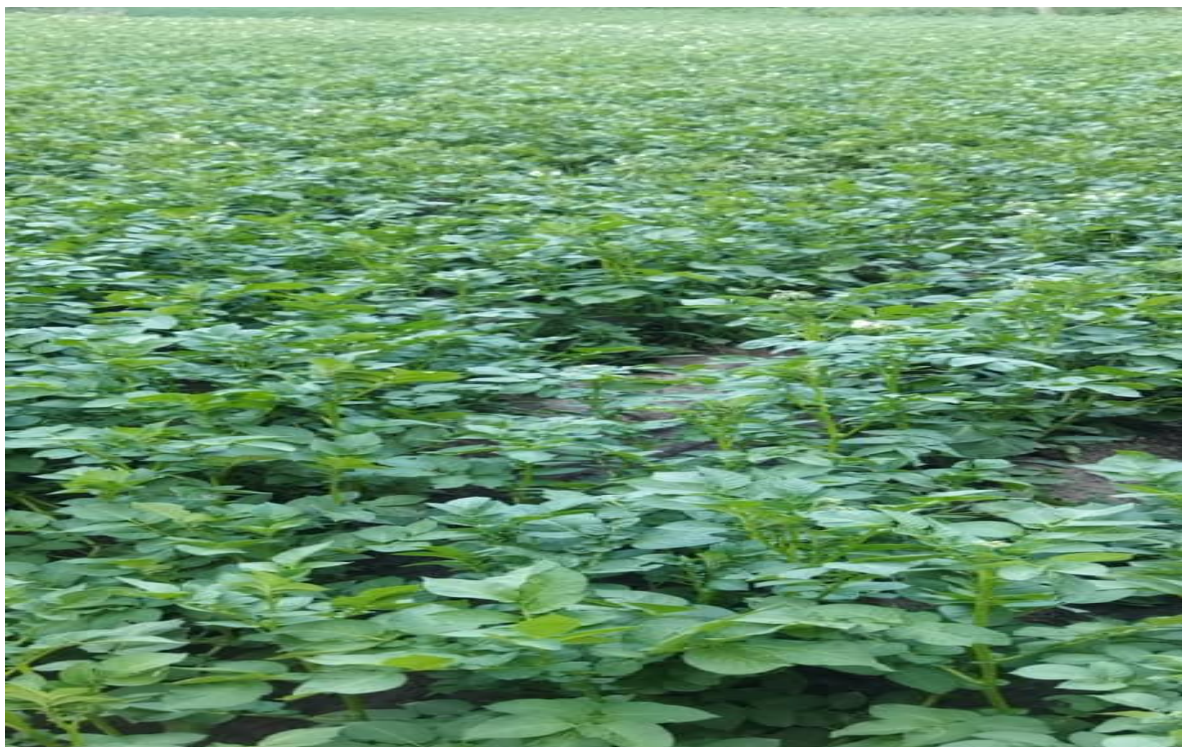
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследований является колорадский жук (*L. decemlineata* Say).

Обследуемая территория расположена в северо-западной окраине Ферганской растительной зоны на высоте от 700 до 2000м. над уровнем моря юга Кыргызстана, где выращивают картофель (*Solanum tuberosum*).

Территориальное расселение колорадского жука определяли путем ежегодных маршрутных обследований посадок картофеля и других возможных его кормовых культур. Стационарные исследования проводятся в трех высотных поясах, которые отличаются климатическими условиями по методике Ливеровского(1949):

- нижний (окрестности г. Жалал - Абада, 760 м. над уровнем моря);
- средний (НОП Жарадар, 1300м над уровнем моря, где расположен Арстанбап-Атинский лесхоз);
- верхний (посевные площади НОП «Ак-Терек», 1748 м. над уровнем моря, в лесхозе Гава), (рис 1).



Изучаются морфология колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) для получения информации стадии развития насекомого и принятия решения истребительных мероприятий.

Глубину залегания зимующих жуков в природных условиях и процент выживания их выявляли послойным анализом почвы по методике Фасулати (1971).

Путем маршрутных обследований полей, начиная со времени появления всходов картофеля исследовали активную жизнедеятельность колорадского жука: выход перезимовавших жуков из почвы, яйцекладки, личинки, куколку. Исследовали основные показатели развития насекомого: время выхода из почвы перезимовавших жуков, начало откладки яиц, массовую откладку, ее окончание, начало появления личинок из яиц, массовое их появление I, II, III, IV возрастов и длительность их по фазам, период интенсивного вреда, рекомендуемые сроки борьбы. Проводятся исследования биологии, экологии и количественного учета численности на пробных площадях, их встречаемость по различным поясам. Динамику численности колорадского жука (яйца, личинки, имаго) определяли в расчете на 1 куст картофеля. Для этого осматривали растения, поверхность и верхний слой почвы.

Развития вредителя изучаются на фоне метеорологических условий с учетом популяций в летние периоды (Чигарев, Арапов и др. 1967). В качестве температурных условий развития одной генерации колорадского жука брали СЭТ выше +11,5градусо-сутках, которые разработаны по общепринятой методике (Alfaro, 1943; Ларченко, 1958). Порог развития колорадского жука и их СЭТ включает количество градусов тепла, лежащее выше порога развития или биологического нуля, и определяется по формуле:

$$\Sigma \text{ тэфф.} = (T.c - T.\text{пор}) n$$

где, $\Sigma t_{эфф. -CЭT}$, накопившихся за период развития фазы; $T.c$ – температура окружающей среды; $T.пор.$ – нижний температурный порог развития вида; n – число суток.

Изучается вредоносная деятельность колорадского жука в отдельных климатических зонах юга Кыргызстана. Показателями вредоносности колорадского жука служили степень поврежденности листьев картофеля и потери урожая. В случае, когда достаточно общей оценки потерь, использовались формулой; $P=(A-a):A \cdot 100$.

Статистическая обработка полученных данных проводятся методами математической статистики и дисперсионного анализа (Доспехов, 1985; Поляков, Перцов, Смирнов, 1984).

РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЕ

Морфологическая характеристика и биология колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Колорадский жук сравнительно крупное насекомое в среднем 9-12мм в длину, 6-7мм в ширину (рис.2-3). Самки обычно крупнее самцов. Тело

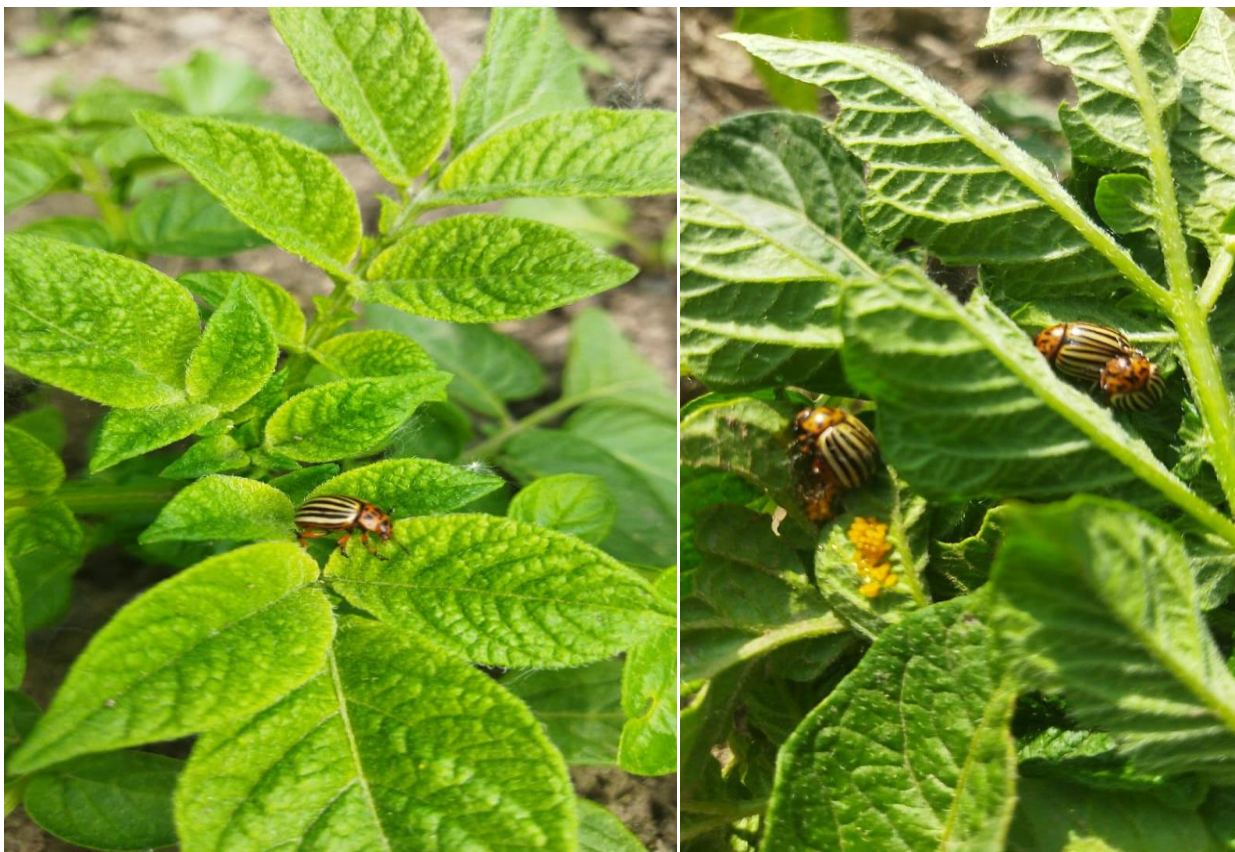


Рис. 2-3. Имаго и откладка яиц колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

у него овальное, сильновыпуклое, яркоокрашенное - красновато-желтое, с более светлыми надкрыльями и темными пятнами на голове и переднеспинке; на каждом надкрылье 5 черных полосок (откуда латинское название вида – *desemlineata*, десятилинейчатый).

Голова вредителя втянутая, округлой формы, ярко-оранжевая с тремя черными запятойвидными пятнами на лобном и теменном частях. Глаза бобовидной формы, расположены по бокам головы. Усики также расположены по бокам головы, на уровне переднего края глаз, в усиковых

впадинах, состоят из 12 члеников; последний членик слит с предыдущим неподвижно; первые 5 члеников светло окрашены, последние совсем темного цвета. Ротовой аппарат - грызущего типа, состоит из верхней губы, массивных, и хорошо развитых верхних челюстей, расчлененных нижних челюстей и нижней губы. Верхняя губа светло окрашена; ширина её в два с половиной раза больше длины; передний край прямой, с закругленными углами, густо усажен довольно длинными и толстыми волосками.

Переднеспинка жука выпуклая, широкая, желто-бурого цвета с несколькими (10-11) черными пятнами, очертание которых весьма варьирует. Два наиболее крупных из них, расположенные в центре переднеспинки, иногда сливаются, образуя подобие римской цифры V.

Переднегрудь, среднегрудь, заднегрудь – светло-бурые, покрыты светлыми волосками. Каждый из трех сегментов груди имеет по одной паре ног. Средне - и заднегрудь несут также по паре крыльев. Передние крылья (элитры) – твердые, выпуклые, плотноприлегающие к телу. Задние крылья перепончатые, тонкие, значительно длиннее надкрылий, под которыми они сложены в состоянии покоя. Их окраска непостоянна и зависит от возраста жука. У молодых жуков они бесцветны, затем становятся дымчатыми, а позже окрашиваются в ярко-красный цвет.

Вся светлоокрашенная часть среднегрудки усажена редкими светлыми волосками. Эпистерны в виде сильно вытянутых треугольников, со слегка загнутыми внутрь вершинами; темноокрашенной верхней части их видна пунктировка и волоски; окраска светлая, у основания усиливается к вершине треугольника.

Заднегрудка, раза в полтора шире среднегрудки, трапециевидной формы, сзади заканчивается почти прямо, лишь немного вырезаны перед тазиковыми впадинами. Передний край в середине несколько вытянут вперед, навстречу выросту среднегрудки. От этого выроста идут пологие выемки с затемненным краем, замыкающие тазиковые впадины. Перед задними тазиковыми впадинами расположено по одному большому

поперечно-овальному темному пятну. Вся заднегрудка усажена тонкими, редкими, длинными волосками, сидящими на небольших слабо хитинизированных основаниях. Эпистерны заднегрудки слабо бокаловидной формы, с перехватом у вершины.

Заднеспинка, состоит из слабо хитинизированных частей. Крыльев две пары: надкрылья и перепончатые крылья. Надкрылья твердые, выпуклые, плотно прилегающие к телу. Вдоль каждого из надкрылий идут 5 узких черных полос, ограниченных ясно выраженной пунктировкой. Основание надкрылий окаймлено черным ободком.

Крылья колорадского жука перепончатые, тонкие, окраска их варьирует почти бесцветного до дымчатого цвета. Крылья хорошо развиты, длиннее надкрылий; они складываются не только поперёк, но и вдоль; в местах поперечных перегибов заметны белые пятна. Жилки или темно-коричневые, или желтые.

Ноги ходильного типа, окрашены более ярко, чем сам жук. Передние тазики сближенные, полуовальной формы; вертлуг треугольный, бедра массивные, уплощенные с боков, на вершине темным ободком, с внутренней стороны с небольшой выемкой; на всем протяжении бедро более или менее одной толщины. Лапка из четырех члеников, покрытых коричневыми волосками.

Брюшко состоит из 7 перепончатых сегментов, из которых 2-й и 3-й несколько длиннее 1-го; затем, начиная с 4-го, они постепенно уменьшаются; 7-й стернит почти вдвое длиннее каждого из остальных и значительно хитинизирован в задней своей половине; по краю хитинизация усиливается. У самцов последний (седьмой) стернит более выпуклый, чем у самок, а его задний край слегка притуплен; вблизи заднего края этого стернита у самцов имеется небольшая выемка треугольной или яйцевидной формы. У самок этот стернит менее выпуклый, задний край пластинки стернита закруглен, выемка отсутствует. В связи с тем, что внешне половой диморфизму колорадского жука мало выражен, описанные различия

последних стернитов являются основными признаками при определении пола имаго.

Яйца колорадского жука почти гладкие, глянцевитые, блестящие, удлинённо-овальной формы и окраска их варьирует от светло-желтого до темно-оранжевого цвета (рис. 2). Размеры яиц длиной 1,5-1,8мм и шириной 0,7-0,8мм. Эмбриональные развития колорадского жука сопровождаются изменением их цвета; при откладке яиц от лимонно-желтого к концу развития красновато-желтого. Пигментированные глаза, которые становятся виднее через оболочку яйца, служат сигналом близкого отрождения личинки. Только что отродившиеся личинки светло-серые и первые 2-3 часа жизни они остаются на яйцекладке почти неподвижными. В течение онтогенеза личинка линяет 3 раза. Ширина головной капсулы и длина тела варьируют по мере роста и развития, и имеет очень важную информацию для определения возрастов личинки колорадского жука (табл.1).

Таблица 1. Морфология личинок колорадского жука по возрастам развития

Возраст	Ширина головной капсулы, мм	Длина тела, мм
	Среднее	Среднее
I	0.6±0,02	1±0,02
II	0.9±0,001	4±0,02
III	1.3±0,02	14±0,03
IV	3.2±0,03	14.5±0,02

Как видно в таблице, у личинок I возраста размеры головной капсулы составляют в среднем 0.6±0,02мм, личинок II возраста - 0.9±0,001мм, III возраста - 3±0,02мм и IV возраста - 2,0±0,03 - 2,5±0,02мм, в среднем 3.2±0,03мм. Личиночная стадия разделена тремя линьками на четыре возраста. Четвертый раз личинки линяют, переходя в стадию куколки. У закончивших питание личинок перед окукливанием брюшко становится

морщинистым. Перед зарыванием в почву, где происходит окукливание, личинки и предкуколки приобретают ярко-красный или оранжевый цвет.

Куколка колорадского жука розоватого, красноватого или оранжево – желтого цвета, контуры зачатков ее крыльев и ног хорошо заметны, воспроизводит форму жука.

Молодые, только что вылупившиеся жуки – мягкий, светлоокрашенный, но затем через некоторое время, покровы его приобретают нормальную твердость, черный рисунок имеется лишь на голове и на переднеспинке. Характерный рисунок надкрылий появляется спустя 16-20 часов по выходе жука, а хитинизация покровов происходит примерно 4-7 дней после начала питания. Крылья у молодых жуков вначале бесцветные или слегка дымчатые, а позднее становятся розового и затем красноватого цвета. Указанные изменения покровов и окраски крыльев используются при определении возраста жуков. Розоватая окраска крыльев появляется на 6-день имагинальной жизни, а на 15- день она становится ярко-розовой и остается до конца жизни жуков.

Фенологическое наблюдение колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в период вегетации (весеннее появление имаго вредителя, откладка яиц, личинки, куколки)

В борьбе с колорадским жуком химическими и биологическими препаратами необходимо произвести более тщательные изучения его биологии, экологии и динамики численности.

Как большинство листоедов, часть жизни колорадского жука(*Leptinotarsa decemlineata* Say) протекает во взрослой (имаго) стадии в почве. Во время зимовки жуки в основном обитают в местах, где они питались в предшествовавшем году, следовательно, почти всегда на полях, которые были под картофелем. Глубина, на которую уходят жуки в почву, сильно варьирует в зависимости от особенностей самой почвы (Grison,1944). Р.С. Ушатинская (1958) отмечает, что жуки располагаются глубже 5см, в

среднем на глубине 12-25см, а в легких почвах – до 70-80см. По нашим исследованиям глубина залегания зимующих жуков в почве, где заложена пробная площадь в окрестности г. Жалал-Абада наибольшая масса найдена на глубине 30-35см. В НОП Жарадар и в НОП Ак-Терек почти все зимующие жуки концентрируются на глубине почвы 17-18см.

Для определения глубины залегания зимующих жуков по слоям почвы, изучали структуру почв и мощность снежного покрова в различных высотных поясах. В нижней земледельческой зоне наиболее распространенными почвами на орошаемых землях являются сероземы. Где заложены пробная площадь в зоне орошаемых сероземов, в местах с близким стоянием грунтовых вод, формировались лугово-сероземные и сероземно-луговые почвы. Они имеют небольшое распространение, занимая наиболее низкие участки внутригорных впадин, в долине рек Кара-Дарьи. Участок простирается в пределах Ырысской сельской управы Сузакского района Жалал-Абадской области (Исаева, 1964). Отличительным и характерным признаком исследуемых почв является слоистое сложение профиля с чередованием прослоев, различных по механическому составу; причем в нижней части профиля, наиболее постоянны супеси и пески. Почва такого типа, с благополучной регуляцией водного и газового режима.

В среднем и в верхнем поясе, где заложены пробные площади, имеют коричневые лесные почвы, произрастающих по более обогреваемым-восточным, юго-восточным и юго-западным склонам участков Жарадар, Ак-Терек, Курмайдан, Долоно и Коргонжар (Авазова, 1985). Механический состав этих почв тяжелосуглинистый, формирование происходит на глубоких лессовидных суглинках.

Высоты снежного покрова различны – от 2-3см до 20-25см. Свыше 1500м.н.у.м. снежный покров становится устойчивым. Установление устойчивого снежного покрова происходит обычно во второй половине ноября. Значительная высота снежного покрова отмечается в феврале, составляя в среднем 30-70см, максимальная высота наблюдается 100-128см.

Под снегом промерзаемости почвы невелико. Максимальное промерзание почвы обычно не превышает 15см, динамика влажности в среднем на глубине 0-10см составляет 37%, на 10-20см, где располагаются жуки - 22,2%-28,4%, что свидетельствует о благополучной физиологической подготовке зимующих жуков.

При перезимовке характеризуется высокими показателями выживаемости колорадского жука - в пределах 50,6-76,4% и совпадает с выживаемости вредителя как показано в Таджикистане (Кахаров, 2008). Это свидетельствует о том, что зимовки колорадского жука в условиях юга Кыргызстана исключительно благоприятны.

Во время фенологического наблюдения за развитием колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в экспериментальных и в полевых условиях юга Кыргызстана наблюдаются зональные различия в сроках между временем посадки картофеля и выходом жуков из мест зимовки (табл.1).

Таблица 2. Время посадки картофеля и выхода жуков из почвы по высотным поясам юга Кыргызстана

Высота над уровнем моря	Время посадки картофеля	Время выхода жуков	Разница между ними
Жалал-Абад(760м.над ур. м.)	15.03 -10.04	04.04-10.04	19-16 дней
о/пЖарадар(1200-1300м.н. ур.м.)	15.04- 25.04	29.04-04.05	14-9 дней
Ак-Терек (1748м.н.ур. м. и более)	15.05-25.05	01.06-05.06	15-20 дней

Как видно из приведенных таблицы 2, в нижнем поясе, посадках картофеля произведено с 15 марта по 10 апреля, выход жуков из почвы отмечали с 4 по 10 апреля. В нынешнем году фермеры в некоторых административных районах (Араван, Сузак), посадили высококачественный, скороспелый семенной картофель “Ривьера” и среднеспелый сорт "Агата", привезенный из Украины на поле во второй половине февраля. Картофель “Ривьера”, "Агата" устойчив к возбудителю картофельного рака, парше, а также картофельному нематоду и другим вирусным инфекциям,

поражающим данную культуру. Период созревания “Ривьера”, 40-45 дней, “Агата”-80-85 дней от появления всходов.

По статическим данным в Араванском районе средняя температура воздуха в феврале составляет в среднем $+8^{\circ}\text{C}$, относительная влажность-58%, для посадки картофеля климатическое условие благоприятно. В марте месяце средняя температура воздуха $+15^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность 49%. По литературным данным и нашим наблюдениям когда средняя температура $14-15^{\circ}\text{C}$ колорадский жук выходит из почвы. Но в связи весенними дождями зимующих жуков незарегистрировали, в конце апреля и в начале мая созревали картофель.

В среднем поясе посадка картофеля производилась с 15 по 25 апреля, выход перезимовавших жуков из почвы наблюдали с 4 мая. В верхнем поясе в связи затяжными дождями весны посадка картофеля начали с 15 мая и в то же время найдены некоторые зимовавшие имаго колорадского жука (рис.4). В первой декаде июня с формированием куста картофеля наблюдали выход перезимовавших жуков из почвы и средняя температура воздуха в это время составляли $14,5^{\circ}\text{C}$.



Рис.4. Зимовавший имаго колорадского жука во время весенних посадок картофеля в НОП Ак-Терек (1760м.над уровнем моря)

В основе этих данных можно отметить, что разница между выходом из почвы колорадского жука и посадкой картофеля, в среднем поясе позже более на месяц чем в нижнем поясе, а в верхнем поясе более на полтора месяца.

Наблюдения, выполненные в течение ряда лет в лабораторно-вегетационных опытах, показали, что после выхода с места зимовки жуки приступают к питанию, в тоже время спариваются и размножаются. Между спариванием и откладкой первых яиц проходит обычно не менее 3-4 дней. Однако в том случае, когда спаривание и оплодотворение самки произошло еще осенью, до ухода ее на зимовку, весной спаривания может и не быть (Богданов-Катьков Н. Н., 1947), весной они могут начать откладывать яйца сразу. Это объясняет, что оплодотворенная самка может стать основательницей нового очага.

Откладки яиц колорадского жука в нижнем поясе наблюдали во второй декаде апреля, массовая откладка яиц самок наблюдается в конце апреля – начале мая, а в среднем поясе начало откладки яиц во второй декаде мая, массовая откладка яиц - в первой и во второй декаде июня. В верхнем поясе - в 5-10июня, массовая откладка - во второй декаде июня. Откладка яиц происходит при солнечной погоде, преимущественно в поздние утренние и послеполуденные (10-13 часов) часы. Яйца откладываются самкой на нижнюю сторону листовой пластинки питающего растения. Об этом Grison (1948) полагает, что это определяется не морфологическими или иными особенностями листа, а зависит лишь от положения самки, которая в период откладки яиц становится отрицательно фототоксичной. По мнению Л.А. Яхимовича (1967) такая закономерность объясняется проявлением инстинкта заботы о потомстве, так как под действием прямых солнечных лучей яйца погибают.

Весной жуки откладывают яйца предпочтительно на более развитые растения картофеля высотой до 10-15см и на наиболее крупные листья у

поверхности земли, а летом - в основном на молодые листья среднего горизонта, притом всегда на верхние три дольки сложного листа и с ростом картофеля избирательность при яйцекладке колорадского жука изменяется.

В природных условиях число яиц колорадского жука в отдельных кладках сильно варьирует. Среднее количество в кладке отложенных яиц по нашим расчетам составляет 45-50 штук.

По литературным данным, плодовитость самок колорадского жука очень противоречива. Например, Богданов-Катьков (1947), обобщая опубликованные данные, отмечает, что плодовитость самки составляет в среднем 400-600 яиц, по другим данным плодовитость перезимовавших самок составляла 1270 яиц, молодых самок 1-го поколения – 320 яиц, 2-го поколения – 33 яйца в среднем на одну самку (Финаков, 1956).

Анализ литературных данных заставил нас обратить внимание на детальное изучение плодовитости самок колорадского жука. Так, в опытах плодовитость одной перезимовавшей самки составляли в среднем 1227 штук, максимальная плодовитость достигала около 1589 штук, что близко к плодовитости у жуков Таджикистанская популяция 793-1736 яиц на одну самку (Кахаров, 2008).

В литературе отмечалась высокая плодовитость жуков в начальный период заселения им новой территории. В это время плодовитость перезимовавших самок часто достигает 3000-4000 яиц, наивысшая плодовитость зафиксирована Н.С.Сорокиным в Ростовской области в 1975 г., т.е. на 4-й год после проникновения жука в эту местность. По его данным, при парном содержании самцов и самок в 8 садках, установленных на картофельном поле, средняя плодовитость самки была равна 5015 ± 377 яиц; яйцекладка продолжалась в течение 101 дня (Сорокин, 1977).

И.А.Юревич (1975), проводивший исследования во Франции в 1971 году отмечает, что в настоящее время наблюдается пониженная интенсивность питания перезимовавших жуков, малая двигательная активность и невысокая плодовитость 380-256 яиц в районе Версаля, тогда

как близки Бордо в предвоенные годы она достигала 700-800 яиц. С нашей точки зрения она может быть вызвана адаптацией к развитию за счет колорадского жука местных популяций энтомопатогенных организмов. Возбудители болезней, хищные и паразитические виды энтомофагов постепенно приспосабливаются к существованию за счет нового массового легкодоступного вида вредителя.

Вероятно, у колорадского жука длительность яйцекладки и плодовитость находятся в прямой зависимости от длительности жизни самок, что в свою очередь определяется предшествующими условиями жизни.

Стадия личинки у колорадского жука является, прежде всего, стадией роста и увеличения массы тела. Отродившаяся личинка вредителя съедает оболочку яйца, из которого она отродилась, а если этого не происходит, то личинка погибает. Иногда личинка съедает и соседние неразвившиеся или отставшие в развитии яйца. Личинки, питавшиеся желтком соседних яиц, опережают в росте других личинок. Затем они начинают выгрызать мякоть листа и черешков с нижней стороны, не нарушая верхнего эпидермиса. Постепенно удаляясь одна от другой, они переходят и на верхнюю поверхность, уничтожают мякоть листа, оставляя только срединные, толстые жилки; повреждают также черешки. После 2-4 дневного питания личинки переходят на нижнюю сторону листьев, и здесь происходит первая линька. Личинки второго возраста повреждают наиболее сочные части растений, не трогая более толстых жилок листьев. В первом и втором возрасте личинки питаются и остаются на верхушках побегов картофеля «выводками». Личинки третьего возраста питаются и грубыми частями листьев (рис.5). После уничтожения листьев они переходят в главный стебель растения.



Рис.5. Личинка II-III возраста колорадского жука(*L.decemlineata* Say)

Характер питания личинок имеет большое значение в развитии. В условиях недостатка пищи у личинок наблюдается каннибализм (Jermy, Saringer, 1955). При неблагоприятных погодных условиях, а именно при низких температурах, личинки IV возраста могут преждевременно, не завершив питание, уходить в землю на окукливание. Осенью, с наступлением холодов, недопитавшиеся личинки погибают, в том числе те из них, которые уже ушли в землю (Яковлев, 1960).

Личинки IV возраста, достигшие максимального веса, прекращают питаться за несколько часов до ухода в почву для превращения в куколку.

Предкукольный период - это период покоя, во время которого личинка, зарывшаяся в почву и устроившая себе там колыбельку, находится в неподвижном состоянии перед последней линькой.

Глубина, на которой вредитель окукливается в зависимости от структуры почвы и ее влажности, чаще всего, составляет в среднем 5-12см; через трещины и старые ходы личинки уходят значительно глубже, до 16см (рис.6).



Рис.6.Куколка колорадского жука(*L. decemlineata* Say)

Продолжительность стадии куколки в разных районах различна: в Канаде (Оттава) 3-15 дней, в долине средней Миссисипи (Иллиное) 10-15, около Вашингтона -6-10 дней, во Франции -7-12 дней. (Богданов-Катков 1947), в Приморском крае 8-14 дней (Мацишина, 2012), в Таджикистане в среднем составляет 15.9 дней (Кахаров, 2008), в Узбекистане 8-20 дней (Йулдошев, 1990). В условиях юга Кыргызстана продолжительность стадии куколки 10-11 дней.

Колорадский жук в разных странах своего ареала развивается в одном, двух, трех или более генерациях. Например, в Приморском крае жук развивается в одном, а в теплые годы – в двух поколениях (Мацишина, 2012), в Таджикистане развивается в три неполных генерациях (Кахаров, 2008) в сезон. В изучаемые годы, развитие в I генерации колорадского жука,

т.е. общая продолжительность развития от яйца до имаго насекомого приведены в таблица 4.

Таблица 3. Фенология колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в условиях юга Кыргызстана

Стадия развития	Нижняя (760м над ур. м.)	Средняя (1300м.н.ур.м.)	Верхняя 1748м. над ур. м.)
Выход жуков с зимовки	14.04	15.05	02.06
Откладка яиц I генерации	18.04	26.05	06.06
Личинка	26.04	05.06	16.06
Куколка	18.05	генерация продолжается	генерация продолжается
Жуки I генерации	30.05	генерация продолжается	генерация продолжается
<i>Всего дней</i>	42	-	-

Как видно из таблицы, в 2024 году появления имаго первой генерации колорадского жука в нижнем поясе отмечались 30 мая, общая продолжительность развития от яйца до имаго вредителя 42 дней. В среднем и в верхнем поясе жуки I генерации продолжается..

Для уточнения этих данных изучаются сроки его развития с сопровождением эффективных температур и других погодных условий, как показано в методике.

Количественный учет численности на пробных площадях и их встречаемость по различным возрастным категориям колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Колорадский жук в мире сильно повреждает картофель и баклажан, в меньшей степени томат, перец, овощи и табак (Вилкова, Фасулати, 2001; Вилкова и др., 2004). Картофель для жука обладает наилучшими пищевыми качествами, и имеет большое биологическое значение. С одной стороны

питание создает особо оптимальные условия для роста, развития и размножения насекомых. С другой стороны обеспечивает наивысшую выживаемость и плодовитость вида. Закономерности пищевой специализации имеют практическое значение. На ее основе можно предугадать вероятный жизненный цикл вредителя; вместе с тем эти закономерности являются одной из теоретических основ мероприятий как в борьбе с вредителями, так и в правильном введении сельского хозяйства. Но в пределах разных высотных зонах республики возможны отклонения в стороны некоторого уменьшения или увеличения заселенности насекомого. По оценкам средних показателей распространения вредителей, вычисленный среднеарифметический показатель даны в диаграмме.

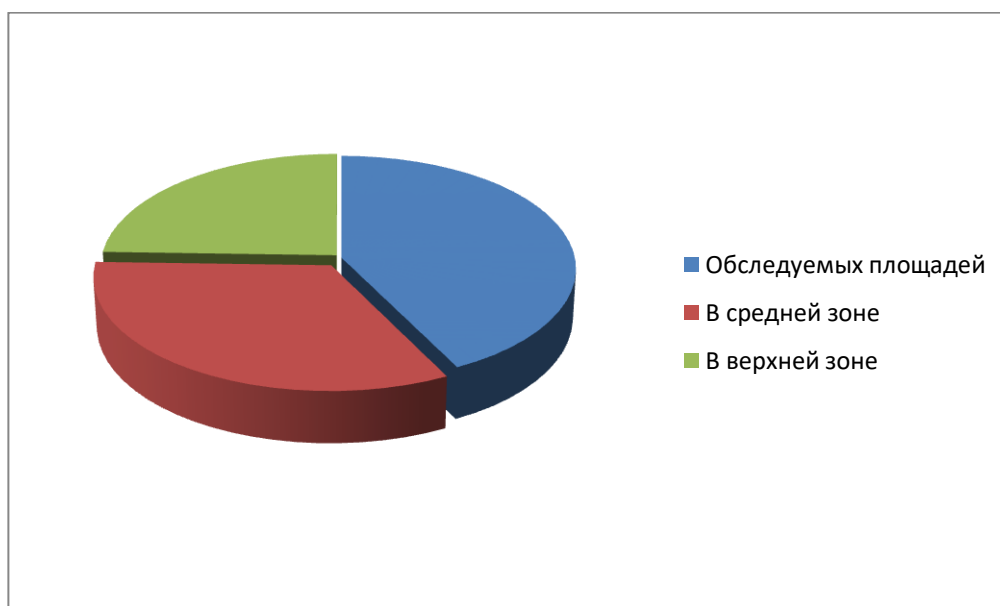


Диаграмма. Процент заселенности кодорадского жука по высотным пояса юга Кыргызстана

Как видно в диаграмме, территорией, наиболее предпочитаемой, для заселения I генерации личинки и имаго вредителя является нижняя зона, в окрестности г.Жалал-Абада составляет от 38% обследуемых площадей. В средней зоне заселенность популяций колорадским жуком составляла 32%, в верхней зоне от 30%.

Весной, переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C осуществился по большинству районов области, в третьей декаде марта. С

увеличением высоты температуры воздуха понижается – летом на 7-8⁰С на километр поднятия.

С целью уточнения существующих различий температуры в пределах высоты, использованы многолетние метеорологические данные метеостанции Жалал-Абад (769м. над уровнем моря) и «Ак-Терек» (1748м. над уровнем моря). На основе метеоданных, полученных на упомянутых пунктах, эти различия подтверждены цифровыми показателями, которые в отдельные месяцы составляют заметную величину, превышающую 3⁰С среднее за период исследований. При этом можно отметить, что нарастание численности вредителя и распространение очагов соответствует с наступлением весны, благоприятные температуры и оптимальная относительная влажность воздуха.

В анализе материалов по биоэкологии, включая популяционный анализ, свидетельствует об ускоренных темпах адаптации вредителя к местным условиям, которые благоприятны для его развития и способствуют поддержанию его численности на постоянно высоком уровне. В связи с этим необходимо было изучение вредоносности жука в каждый из основных зон картофелеводства, как базы для разработки эффективной системы защиты картофеля от этого вредителя применительно к условиям юга Кыргызстана.

Вредоносность колорадского жука (*L. decemlineata*Say)

Как отмечали ранее, активная жизнь насекомых связана с температурой, влажностью и другими факторами среды. Возникла необходимость в изучении период массовой вредоносности насекомых одновременно с экспериментом по изучению фенологии и динамики численности колорадского жука по зональным различиям в условиях юга Кыргызстана, которые различаются температурами воздуха.

В период массовой вредоносности колорадского жука в нижней зоне в конце первой декады мая (17,1%-30,5%), когда массовый переход личинок от II возраста к III и продолжается до конца июня, в июле - 10,5%.

В средней зоне наиболее повреждаемость вредителя наблюдается – в конце июня - 19,4%-26,2%, а в верхней - в начале июля месяце -22,5% (рис.7).



Рис.7. Личинки II-III возраста колорадского жука в конце июне- в начале июля в НОП Жарадар лесхоз Арстанбапата

В среднем и верхнем поясах, лимитирующими факторами формирования популяций вредителя являются осадки, выпадающие в весенний период в виде затяжных, морозящих дождей и чрезвычайно

высокая влажность воздуха, которые смывают яйца отродившихся личинок. Когда температура воздуха стабилизируется, в третьей декаде июня активизируется развитие колорадского жука и значительная вредоносность наблюдается в июле месяце (рис.8). Это объясняет, что наибольшее количество корма насекомые съедают при оптимальной температуре и значительная вредоносность колорадского жука совпадает в период образования бутона и цветения растений.



Рис.8. Повреждения картофеля от личинок III возраста колорадского жука в НОП Ак-Терек

В эти периоды на полях картофеля преобладает в основном личинки II- III возрастов первой генерации вредителя, соответственно суммарная деятельность, которых приводит к существенным потерям урожая культуры. Сигналом для проведения защитных мероприятий может служить установленное нами, заселение перезимовавших жуков 0,1-2,1штук на 1м^2 , личинок II- III возрастов 3-25 штук на 1м^2 .

В результате опыта установлено, что в условиях юга Кыргызстана основной вред растениям наносят личинки III-IV-го возрастов первой генерации колорадского жука. Факторы внешней среды оказывают

воздействие на вредоносность насекомых, в первую очередь через изменение плотности популяций. Следовательно, при оценке колебаний вредоносности насекомых в зависимости от изменений экологической обстановки или от климатической зоны основного внимания заслуживает проблема численности колорадского жука. Этот вывод имеет серьезное значение при решении вопроса о широте использования результатов изучения вредоносности насекомых и разработке экономических порогов для отдельных географических точек.

ВЫВОДЫ

1. Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) зимует во взрослой стадии в почве. В нижнем поясе жук располагается на глубине почвы от 25 до 40 см, в среднем и верхнем -17-18 см.
2. В настоящее время проводятся фенологическое наблюдение за первым и следующим поколениям в очагах колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Общая продолжительность развития от яиц до имаго вредителя на юге Кыргызстана в нижнем поясе составили 42 дней, в среднем и в верхнем поясе общая продолжительность развития от яиц до имаго вредителя продолжаются.
3. Проведены количественный учет численности на пробных площадях и их встречаемость по различным возрастным категориям колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Наиболее предпочитаемой, для заселения вредителя является нижняя зона, в окрестности г.Жалал-Абада составляет от 38% обследуемых площадей. В средней зоне заселенность популяций колорадским жуком составляла 32%, в верхней зоне от 30%
4. Наибольшая вредоносность колорадского жука в условиях юга Кыргызстана наблюдается, когда появляются личинки III-IV-х возрастов первой генерации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авазов, А.А. Особенности физических свойств коричневых лесных почв в орехоплодовых лесах [Текст] /А.А.Авазов // Экол.-физиол. исслед. в орехово-плодовых лесах Южной Киргизии. – Фрунзе - 1985. – С. 55.
2. Богданов-Катьков Н.Н. Колорадский картофельный жук и его карантинное значение [Текст] / Н.Н.Богданов-Катьков. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1947. – 200 с.
3. Исаева, А. География технических культур Киргизии [Текст] / А.Исаева. – Фрунзе: Илим, 1964. – 124 с.
4. История изучения и литература [Текст] /Богданов-Катьков, Н.Н.// Колорадский картофельный жук. – М., 1947. – С. 7-8.
5. Биология и экология [Текст] /Н.Н.Богданов-Катьков// Колорадский картофельный жук. – М., 1947. – С. 74-75.
6. Власов В.А. Прогноз ареала колорадского жука на Азиатской территории СССР [Текст] / В.А.Власов // Защита растений от вредителей и болезней. – 1978. – № 6. – С. 44-45.
7. Вилкова Н.А. Биоэкологические факторы экспансии колорадского жука [Текст] /Н.А. Вилкова, С.Р.Фасулати, Н.В. Кандыбин, А.Г. Коваль // Защита и карантин растений. – 2001. – № 1. – С. 19-23.
8. Венгорек В. Г.Биология и экология колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*Say) в Польской народной республике [Текст] / В.Г. Венгорек // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М., 1958. – С. 126-146.
9. Зенякин Л.А. Изучение путей расселения и полетов колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*Say.) в зависимости от метеорологических факторов и физиологического состояния насекомого [Текст] /

- Л.А.ЗенякинН.Н.Корпунина //Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М., 1955. – С. 60-72.
- 10.Йулдошев З. Рекомендации по борьбе с колорадским жуком на посевах картофеля и других пасленовых культур в Узбекской ССР [Текст] / З.Йулдошев. – Ташкент: Узинформагропром, 1990. – 6 с.
- 11.Кахаров К.Х., Биозкологические особенности колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*, Say) и меры борьбы с ним в условиях Таджикистана [Текст] /К.Х.Кахаров//Автореф. дис... докт. с.-х. наук– Спб–2008. – 25с.
- 12.Биологическое обоснование мер борьбы с колорадским жуком на посадках картофеля в Зеравшанской долине Таджикистана [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / К.Х.Кахаров. – Душанбе, 1997. – 18 с.
- 13.Ковальская Т. Влияние физиологического состояния уходящего на зимовку колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*Say) на течение диапаузы и смертность за время зимовки [Текст] / Т.Ковальская // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М., 1958. – С. 68-72.
- 14.Кочетова Н.И. Насекомые и урожай [Текст] / Н.И.Кочетова, Ю.В. Кочетов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 120 с.
- 15.Ларченко К.И. Питание и диапауза колорадского жука [Текст] / К.И. Ларченко // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М., 1955. – № 1. – С. 42-59.
- 16.Ларченко К.И. Длительность развития колорадского жука (*Leptinotarsadesemlineata*Say) в зависимости от температуры [Текст] / К.И. Ларченко // Колорадский жук и мери борьбы с ним. – М.,1958. – С. 81-90.
- 17.Ларченко К.А. Прогнозирование сроков развития колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*Say) в Польской народной республике [Текст] / К.А. Ларченко // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М., 1958. – С. 93-105.

- 18.Почвы района Жалал-Абадского лесоплодового заказника [Текст] /Ю.А.Ливеровский, Д.Г.Виленский, С.С.Соболев и др. // Плодовые леса, Южной Киргизии и их использование. – М., 1949. – С. 58-101.
- 19.Мацишина Н.В. Особенности биологии и экологии колорадского жука в Приморском крае [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.В.Мацишина. – Владивосток, 2012. – 19 с.
- 20.Мацкевич С. Продолжительность отдельных фаз развития картофеля в зависимости от сроков посадки [Текст] / С.Мацкевич, С.Сидорика. – М., 1958. – 618 с.
- 21.Ушатинская Р.С. Некоторые физиологические и биохимические особенности диапаузы колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) [Текст] /Р.С. Ушатинская // Колорадский жук и меры борьбы с ним. – М., 1958. – С. 153-178.
- 22.Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных [Текст] / К.К. Фасулати. – М.: Высш. шк., 1971. – 424 с.
- 23.Опыт географического изучения фенология колорадского жука [Текст] /Г.А. Чигарев,Л.И.Арапова, В.Н.Журавлев и др. // Тр. Всесоюз. НИИ защиты растений. – Л. , 1967. – Вып. 27: Колорадский жук. – С. 61.
- 24.Яковлев Б.В. Колорадский картофельный жук и меры борьбы с ним [Текст] / Б.В.Яковлев. – М.: Сельхозгиз, 1950 – 64 с.
- 25.ЯковлевБ.В. Колорадский жук [Текст] /Б.В.Яковлев.–Рига:Б.1960–152 с.
- 26.Alyokhin A. Colorado potato beetle management on potatoes: current challenges and future prospects [Text] /A. Alyokhin // Fruit, Vegetable and Cereal Sci. and Biotech. – 2009. – Vol.3. – № 1. – P.10-19.
- 27.Le Berre J.R. Action des facteursclimatiguesur l incitation au vo! /J.R.LeBerre //du Doryphore. C.R. Acad. Scienc. 1950. –231(20).
- 28.Jermy T. EsSaringer G. Aburgonyabogar (*Leptinotarsadesemlineata* Say) [Text] / T.Jermy. – Budapest: EsSaringer G., 1955. – 296 p.

29. Feytaud J. Le Doryphore a la conquete de l Europe [Text] / J. Feytaud // Proc. VIII Intern. Congr. Entomol. – Stockholm, 1950. – P. 643-646.
30. Grison, P. Remarques sur les phenomenes de diapause vrai observes au stade imaginal chez le Doryphore (*Leptinotarsa desimlineata* Say) [Text] / P. Grison C.R. Acad. // Science. – 1944. – № 218. – P. 342-344.