

[DOI:10.26104/NNTIK.2023.42.50.010](https://doi.org/10.26104/NNTIK.2023.42.50.010)

Жусупбаева Г.И.

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ТҮШТҮГҮНҮН ШАРТЫНДА
КАРТОШКА ЧАРБАЛАРЫН КОЛОРАДО КОҢУЗУНАН
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAU) КОРҒОО**

Жусупбаева Г.И.

**ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ ОТ
КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAU)
В УСЛОВИЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА**

G. Zhusupbaeva

**PROTECTION OF POTATO FARMS FROM
THE COLORADO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAU)
IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF KYRGYZSTAN**

УДК: 595.76812

Макалада Кыргызстандын түштүгүндөгү колорадо коңузунун (*Leptinotarsa decemlineata* Say) биологиясын жана морфологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө баяндалат, бул аларга каршы күрөшүү боюнча иш-чаралардын мөөнөттөрүн пландаштырууга мүмкүндүк берет. Кыргызстандын түштүгүнүн бийиктиктери боюнча зыянкечтердин сандык эсеби жана алардын ар кандай курактарда кездешүүсү аныкталган. Лабораториялык жана талаа шарттарында Актарофит-1.8 биологиялык препаратынын ар кандай концентрацияларына (1:100, 1:200, 1:500, 1:1000,) биотестирлөө жүргүзүлдү. Колорадо коңузунун личинкаларынын массалык түрдө көбөйүү мезгилинде 0,3% жана 1% суспензия биологиялык препарат Битоксибациллиндин тийгизген таасири сыналды. Эксперименттер биологиялык препараттарды колдонуу Актарофит-1.8 жана Битоксибациллин колорадо коңузунун (*Leptinotarsa decemlineata* Say) санын экономикалык зыяндуулугунун чегинен ыңдый түшүрө аларын көрсөттү. Алынган маалыматтарда колорадо коңузунун (*Leptinotarsa decemlineata* Say) каршы 1:200 концентрациясында Актарофит-1.8 жана Битоксибациллиндин 1% суспензиясы жогорку натыйжалуулукту көрсөтүп турат.

Негизги сөздөр: жумуртка, личинка, курчак, имаго, колорадо коңузунун, биопрепарат Актарофит-1,8, биопрепарат Битоксибациллин.

В статье изложены биология и морфологическая характеристика колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в условиях юга Кыргызстана, позволяющие планировать сроки проведения мероприятий по борьбе с ними. Определены количественный учет численности вредителя по высотным поясам юга Кыргызстана, и их встречаемость в различных возрастах. Проведены биотестирования различных концентраций (1:100, 1:200, 1:500, 1:1000) биопрепаратом Актарофит-1,8 в лабораторных и в полевых условиях. Испытаны действия 0,3% и 1% суспензии биологическим препаратом Битоксибациллин на личинки и имаго колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Эксперименты показали, что использование биологических препаратов Актарофит-1,8 и Битоксибациллин позволяют снизить численность колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) до ниже порога экономического вредоносности. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности в концентрации 1:200 Актарофита 1.8 и 1% суспензии Битоксибацилина против колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Ключевое слово: яйцо, личинка, куколка, имаго, колорадский жук, биопрепарат Актарофит-1,8, биопрепарат Битоксибациллин.

The article describes the biology and morphological characteristics of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in the conditions of southern Kyrgyzstan, which allow planning the timing of measures to combat them. Quantitative accounting of the number of the pest in the altitudinal belts of the south of Kyrgyzstan, and their occurrence in different age categories were determined. Biotesting of various concentrations (1:100, 1:200, 1:500, 1:1000) of Aktarofit-1.8 biological product in laboratory and field conditions was carried out. The effects of 0.3% and 1% of the biological preparation Bitoxibacillin on larvae and adults of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) were tested. Experiments have shown that the use of biological preparations Aktarofit-1.8 and Bitoxibacillin can reduce the number of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) to below the threshold of economic damage. The data obtained indicate a fairly high efficiency in a concentration of 1:200 Actarophyta 1.8 and 1% suspension of Bitoxibacillin against the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Key words: egg, larva, pupa, adult, Colorado potato, biological product Aktarofit-1.8, biological product Bitoxibacillin.

Актуальность. 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 насекомых. Обязательным звеном данной стратегии является объективная оценка роли фитофагов в снижении урожайности культуры. Общеизвестно, что на картофелеводческих хозяйствах зарегистрировано свыше 60 видов фитофагов, большинство из которых многоядные. Из специализированных видов фитофагов наиболее опасен колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) относящийся к семейству жуков листоедов (*Chrysomelidae*), отряду жесткокрылых (*Coleoptera*), который за последние годы стал доминирующим по-

левым 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 [1;7].

В связи с необходимостью ограничения численности и вредной деятельности в картофелеводческих хозяйствах его распространения необходимо было разработать систему защиты культуры от колорадского жука на основе изучения биологических особенностей развития, вредоносности в условиях юга Кыргызстана, а также формирование ассортимента эффективных средств и приемов их использования.

Материал и методы исследований. Изучение биологии колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) рассматривается в картофелеводческих хозяйствах на высоте от 700 до 1800 м над уровнем моря юга Кыргызстана. На основе биологии и динамики численности фитофагов в связи с климатическими условиями, территория районов исследования была разделена на зоны по методике Ливеровского и др. [4]. А именно:

- в окрестностях города Жалал-Абад - 760 м н.у.м. (нижняя зона),
- НОП Жарадар – 1300 м н.у.м. (средняя зона),
- Посевные площади НОП «Ак-Терек» - 1748 м н.у.м. (верхняя зона).

Проводили изучение морфологии колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в различных стадиях. Измеряли головные капсулы и длину тела личинок фитофага, и использовали как критерий возраста. В годы массового размножения требовали учет плотности заселения на посевах картофеля с появлением имаго колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) весной и до конца вегетации растения в целях определения различия динамики численности по высотным поясам. С этого момента ежедневно вели точный учет популяции жука с отметкой появления первых особей каждой стадии развития и их количества по возрастам.

Нами изучалась эффективность и длительность действия нового биологического препарата Актаро-

фит-1.8 и Битоксибацилин против колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Повторность опыта 4-кратная (по 30 личинок каждой).

Полевые опыты проводили по специальной методике [2]. Опытные делянки размещались блочным способом. Посадки картофеля обрабатывали в период массового появления личинок II-III возрастов, ранцевым опрыскивателем марки АО2. Численность вредителя учитывали до и после обработки. В каждом варианте четыре учетных площадки (20 кустов в каждом) и контрольных. Растения обрабатывали биопрепаратом Актарофит-1.8 в концентрациях 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000. Испытаны действия 0,3% и 1% суспензии биологического препарата Битоксибациллин на колорадский жук в период массового появления личинок II возраста.

Статистическую обработку материалов проводили общепринятыми методами [5].

Результаты исследований. Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) сравнительно крупное насекомое в среднем 9-12мм в длину, 6-7мм в ширину. Тело у него овальное, сильно выпуклое, яркоокрашенное - красновато-желтое, с более светлыми надкрыльями и темными пятнами на голове и переднеспинке; на каждом надкрылье 5 черных полосок (откуда латинское название вида – *decemlineata*, десятилинейчатый).

Яйцо колорадского жука удлинено-овальной формы, размеры яиц обычно не превышают: в длину 1,5-1,8 мм и в ширину 0,7-0,8 мм. Поверхность свежотложенных яиц покрыта липкими выделениями придаточных желез, поэтому яйца хорошо удерживаются на субстрате, где они отложены. Яйцо вредителя покрыта прозрачной оболочкой, сквозь которую просвечивает желтковая масса. Поэтому ход эмбрионального развития легко можно наблюдать под микроскопом.

Эмбриональное развитие колорадского жука сопровождается изменением его 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 из таблицы, размеры головной капсулы личинок I-возраста составляют в среднем 0.6±0,02 мм, личинок II-возраста - 0.9±0,001 мм, III-возраста - 1.3±0,02 мм и IV-возраста - 3.2±0,03 мм. Длина тела личинок I - возраста 1±0,02 мм, II-возраста 4±0,02 мм. Морфология личинок колорадского жука, начиная с III - возраста, резко колеблется. Это в первую очередь связано с тем, что в этом возрасте у личинки колорадского жука происходит интенсивный рост. Следовательно, она употребляет большое количество листьев кормовых растений – 520 мм², или 127,7 мг листовой пластинки картофеля и достигшие в среднем 14±0,03 мм, а в максимальном - 18 ±0,03 мм линяют и превращают личинки вредителя IV - возраста и в этом возрасте питаются – 2300 мм² или 587,9 мг листовой пластинки растений. Всего на стадии личинки, которая длится около 16 суток, может быть уничтожено около 30 см² листовой поверхности, из них около 90% в III-IV возрасте. При этом нужно проводить меры борьбы с ними до массового завершения личинок II возраста [3]. 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 оранжево-желтого цвета, контуры зачатков ее крыльев и ног хорошо заметны, воспроизводит форму жука.

Молодые, только что вылупившиеся жуки – мягкие, светлоокрашенные, 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.

Важно было установить критическую численность вредителя и его вредоносность в зависимости от высотных поясов над уровнем моря юга Кыргызстана. Так, по многолетним данным, в нижнем поясе заселения перезимовавших жуков в апреле месяце в среднем составила 0,2-0,3 штук на 1м², а личинки во второй половине этого месяца - 0,2-0,6 штук на 1м². Нарастание численности вредителей на растениях регистрировали с появлением личинок второго возраста в третьей декаде апреля, т.е. с появлением полных всходов картофеля. Но численность имаго колорадского

жука на растениях как в период бутона растений, так и в период цветения держится примерно на одном уровне 1-3 на 1м². Это объясняется, тем, что часть популяции вредителя может погибнуть во время полива культуры, который проводят в период бутона, что совпадает с периодом массового ухода личинок первой генерации в почву для окукливания.

В средней зоне, в НОП Жарадар (1300 м н.у.м.) значительная численность колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) наблюдается с июня (0.1-2.1 имаго, 0.4-12 личинки на 1 м²). На посевных площадях НОП Ак-Терек - с конца июня по август. Наибольшая численность наблюдалась в июле, общая за месяц численность вредителя выражается в 1.5-2 имаго и 3-18 личинок на 1 м². Также наблюдается, что численность личинки на 1 м² картофеля определяется численностью их имаго в фазе полных всходов растений. Так, по многолетним данным, численность взрослых особей в этот период составил 0.2-3 штук, а численность личинок через 2-3 недели после учета составила 0.5-25 штук. Это объясняет, что, при обнаружении на поле в фазе полных всходов кустов, заселенных 0.2-3 штук жуками, нужно готовиться к защите картофеля от вредителя.

До сих пор ведущим методом защиты растения в мире является химический метод, и Кыргызстан не исключение. Химические инсектициды привлекаются быстрым токсическим действием и достаточно высокой эффективностью, которые отрицательно воздействуют как на полезных насекомых, так и на почву и биосферу в целом. Самыми безопасными препаратами от колорадского жука являются биологические препараты. Они содержат споровые бактерии *Bacillus thuringiensis*, которые вызывают у жуков расстройство желудка и кишечника.

В 2021 году в о/п Ак-Терек ЖАНЦ ЮО НАН КР мы изучали действие различных концентраций (1:100, 1:200, 1:500, 1:1000) новым биопрепаратом Актарофит-1,8 против личинок II возраста колорадского жука в лаборатории (табл. 2). Смесь препарата Актарофит-1,8 природных авермектинов (содержание 1,8%) продуцируемых микроорганизмом *Streptomyces avermitilis*, произведено ООО торговый дом “Биопрепарат” 142279, РФ, Московская область и ООО торговый дом “Биопрепарат” 220024, Республика Беларусь г.Минск.

Биологическая эффективность биопрепарата Актарофит-1,8 в отношении личинок всех возрастов и имаго колорадского жука (в лаборатории)

Концентрация препарата Актарофит-1,8	Количество личинок II возраста до обработки	Смертность личинок после обработки по дням				Всего смертность, %
		1-день	2-день	3-день	7-день	
1:100	100	80	17	3	-	100
1:200	100	68	30	2	-	100
1:500	100	52	16	12	8	88
1:1000	100	50	15	8	7	80
Контроль	100	-	-	-	2	1,41

Как видно из таблицы 2, биопрепарат Актарофит-1,8 показали 80-100% эффективности в третий и седьмой день после обработки растения. В связи с высокой эффективностью действия биопрепарата в отношении личинок колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в лаборатории, мы провели испытание данного биопрепарата в полевых условиях против личинок всех возрастов и имаго вредителя. Биологическая эффективность биопрепарата Актарофит-1,8 в отношении личинок всех возрастов и имаго фитофагов в полевых условиях показал почти аналогичный результат, как в лабораторных условиях эксперимента. На третьи сутки после обработки в концентрациях 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000 смертность личинок достигла 80-96%. Эффективная концентрация Актарофита-1,8 в ограничении численности колорадского жука установлена при соотношении 1:200.

В 2021 году мы испытывали также действие 0,3% и 1% суспензии биологического препарата Битоксибациллина на вредителя в период массового появления личинок II возраста. Проведенный в полевом опыте, наибольший эффект получен от 1% суспензии биологического препарата битоксибациллин. На 8-12-й день погибло соответственно 73-82% личинок и имаго колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Эффективность Битоксибациллина, как и других препаратов группы *Bacillus thuringiensis*, зависит от температурных условий. При средней температуре периода выше 18° и максимальной выше 24° действие 1% суспензии проявлялось уже на третий день, соответственно ниже 17° и максимальной 21° только на восьмой день. Это подтвердили испытания о/п Ак-Терек ЖАНЦ ЮО НАН КР. В 2022 году на протяжении всего периода опыта (с 10 по 24 июля) среднесуточные температуры воздуха находились в пределах – 17-20,4°, максимальные – 22-26,6°. Уже на седьмой день погибло 86%.

В результате, биологического исследования колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в условиях юга Кыргызстана, позволяют планировать сроки проведения мероприятий по борьбе с ними.

Эксперименты показали, что использование биологических препаратов Актарофит-1,8 и Битоксибациллин позволяют снизить численность колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) до ниже порога экономической вредоносности. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности в концентрации 1:200 Актарофита-1,8 и 1% суспензии Битоксибациллина против колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Литература:

1. Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р. Устойчивые сорта и средства защиты растений как индикторы микроэволюционных процессов у насекомых-фитофагов. / Инфор. бюлл. ВПРС МОББ. - 2002. - Вып. 32. - С. 194-204.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985.
3. Жусупбаева Г.И. Биоэкологические особенности колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) и меры борьбы с ним в условиях юга Кыргызстана. // Диссертация на соиск. уч. ст. кандидата биологических наук. - Ош, 2015. - С. 75.
4. Ливеровский Ю.А., Виленский Д.Г., Соболев С.С. Почвы района Жалал-Абадского лесоплодового заказника. / Плодовые леса, Южной Киргизии и их использование. - Москва, 1949. - С. 58-101.
5. Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). - Л.: Колос, 1984. - С. 94-95.
6. Фасулати С.Р. Популяционные аспекты устойчивости картофеля к колорадскому жуку / С.Р. Фасулати // VIII Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений к болезням и вредителям: тез. докл. - Рига. 1986. - С. 61-62.
7. Тешебаева З.А., Жусупбаева Г.И., Токторалиев Б.А. Испытание нового биопрепарата энтолек против колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* say) в условиях юга Кыргызстана. Известия ВУЗов Кыргызстана. 2019. №. 11. С. 49-52.