

**ФЕНОЛОГИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA
DECEMLINEATA* (SAY, 1824) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)
В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

Н.В. Мацишина

ГНУ Дальневосточный НИИ защиты растений,
отдел биометода, г. Уссурийск
E-mail: leptinotarsa@bk.ru

Показано, что в Приморском крае, так же как в лесной и лесостепной зонах Европы, колорадский жук обычно развивается в одном поколении, а в теплые годы – в двух поколениях. Основными факторами, влияющими на весеннюю активацию жуков, откладку яиц, сроки развития личинок и уход в диапаузу, являются температура, осадки и развитие болезней кормовой культуры.

Фенология колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) достаточно хорошо изучена в европейской части России, Украине, Белоруссии, Казахстане, США и Канаде (Фасулати, 2000; Черкашин и др., 2001; Беньковская, 2007; Berry, 1998; Boiteau, 2000). Колорадского жука относят к насекомым с потенциально поливольтинным сезонным циклом. Это обусловлено длительным периодом размножения перезимовавших жуков и взаимным наложением во времени последовательных поколений (Саулич, Волкович, 1999). Молодые жуки нового поколения выходят из почвы и интенсивно питаются в течение 6-20 дней. Затем они либо сразу уходят в почву и впадают в диапаузу, либо спариваются и откладывают яйца. Зимуют только имаго в почве, обычно на глубине 20-50 см. Имаго живут 1-4 года благодаря многообразию типов диапаузы (Ушатинская, 1981; Фасулати, 2000).

Колорадский жук в своем развитии и жизнедеятельности тесно связан с почвой, где проходят окукливание личинки и, переживая неблагоприятные условия, впадает в диапаузу взрослый жук (Финаков, 1956). Пробуждение жука из зимней диапаузы происходит раньше, чем появляются всходы картофеля. Выход перезимовавших жуков весной из почвы зависит от погодных

условий года, поэтому в разных частях ареала и даже в одной и той же местности наблюдается в разные месяцы (Журавлев, 1964; Арапова, Карташевич, 1985; Nare, 1990; Edwards et al., 1997). Вредитель может долго, до 2-3 месяцев, обходиться без пищи (Кахаров, 2005; Кюерпер, 2003; Posada et al., 2004; Sexson et al., 2004). До начала размножения колорадский жук должен восстановить свое физиологическое состояние. Продолжительность восстановительного периода зависит от температуры воздуха и влажности. При 20 °С этот период составляет 10 суток. За это время организм насекомых освобождается от накопленных за зиму экскретов, восстанавливается водный баланс, повышаются газообмен и тканевый обмен (Сажин, 1962; Арапова, Богущ, 1967).

Материал и методика

Наблюдения по фенологии колорадского жука проводились в с. Ивановка Михайловского района Приморского края в 2009-2012 гг. на стационарном участке общей площадью 720,3 кв. м, засаженным картофелем сорта Адретта, а также в с. Дубовый Ключ в 2013 г. Отмечались сроки активизации перезимовавших имаго, начало и конец откладки ими яиц, сроки развития личинок, куколок, лёта нового поколения (Поляков, Ченкин, 1984; Наумова, 2008).

Результаты и обсуждение

В 2009 г. первые всходы картофеля появились 3 июня, а массовые – 10 июня. В начале июня начался массовый выход жуков с зимовки и заселение ими посадок картофеля (табл. 1). В это время жуки концентрировались главным образом под комочками почвы у основания растений.

Таблица 1
Фенология развития колорадского жука в Приморском крае
(с. Ивановка) в 2009 г.

| Месяцы (I-XII) / декады (1-3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|---|---|-----|---|---|------|---|---|----|---|---|---|---|---|-------|
| V | | | VI | | | VII | | | VIII | | | IX | | | X | | | XI-IV |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | - |
| ■ | ■ | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | |
| | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | |
| | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | □ | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | |

Условные обозначения: ● – активные имаго; ■ – имаго в состоянии диапаузы; ○ – яйцо; ■ – личинка; □ – куколка.

В 2009 г. сразу же после заселения посадок картофеля жуками перезимовавшего поколения они приступили к откладке яиц. Личинки первого поколения отмечены с середины июня по вторую декаду июля. Куколки встречались со второй декады июля и в начале августа. Выход имаго первого поколения начался в конце июля и продолжался до середины августа. Часть жуков успела отложить яйца, из которых вывелись личинки. К середине августа 2009 г. личинки погибли, а имаго впали в диапаузу.

В 2010 г. выход жуков из диапаузы отмечен 7 июня (табл. 2). Как и в 2009 г. они сразу, без дополнительного питания, приступили к откладке яиц. Личинки первого поколения отмечены со второй декады июня по вторую декаду июля.

Таблица 2

Фенология развития колорадского жука в Приморском крае
(с. Ивановка) в 2010 г.

| Месяцы (I-XII) / декады (1-3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|---|---|-----|---|---|------|---|---|----|---|---|---|---|---|-------|
| V | | | VI | | | VII | | | VIII | | | IX | | | X | | | XI-IV |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | – |
| ■ | ■ | ■ | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | |
| | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | | | | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |

Условные обозначения как в табл. 1.

Массовое окукливание было зафиксировано в первую декаду июля. В это же время начался лет жуков первого поколения, которые, после непродолжительного питания, начали откладывать яйца. Личинки второго поколения на посадках картофеля появились в конце июля – начале августа, куколки развивались в эти же сроки. Лет жуков второй генерации зафиксирован во второй декаде августа, он продолжался до первой декады сентября. В конце августа – начале сентября отмечен массовый уход имаго в диапаузу.

В 2011 г. массовый выход имаго колорадского жука из диапаузы отмечен 6 июня (табл. 3). Но из-за холодной и дождливой весны вегетация картофеля несколько замедлилась, поэтому на опытном участке и на прилегающих дачных участках еще не было всходов. После непродолжительного поиска источников пищи, вредитель был вынужден впасть в оцепенение, которое продолжалось до появления первых всходов картофеля 12 июня. Первые яйцекладки отмечены во второй половине июня, а с третьей декады июня по вторую декаду июля зафиксированы личинки первого поколения. Лет жуков первой генерации отмечен в середине июля и продолжался до второй декады августа. Жуки летнего поколения приступили к яйцекладке в третьей декаде июля, но она не

была обильной и личинки второго поколения развились только до третьего возраста. В третью декаду августа 2011 г. отмечен массовый уход жуков в диапаузу.

Таблица 3

Фенология развития колорадского жука в Приморском крае
(с. Ивановка) в 2011 г.

| Месяцы (I-XII) / декады (1-3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|---|---|-----|---|---|------|---|---|----|---|---|---|---|---|-------|
| V | | | VI | | | VII | | | VIII | | | IX | | | X | | | XI-IV |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | — |
| ■ | ■ | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | |
| | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | □ | □ | □ | □ | | | | | | |
| | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | |

Условные обозначения как в табл. 1.

Фенология колорадского жука в 2012 г. была сходна с таковой в 2009 г. (табл. 4). Личинки первого поколения отмечены с середины июня по вторую декаду июля, куколки – со второй декады июля и в начале августа. Выход имаго первого поколения начался в конце июля и продолжался до середины августа.

Таблица 4

Фенология развития колорадского жука в Приморском крае
(с. Ивановка) в 2012 г.

| Месяцы (I-XII) / декады (1-3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|---|---|-----|---|---|------|---|---|----|---|---|---|---|---|-------|
| V | | | VI | | | VII | | | VIII | | | IX | | | X | | | XI-IV |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | — |
| ■ | ■ | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | |
| | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | |
| | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | |

Условные обозначения как в табл. 1.

В 2013 г. массовый выход имаго колорадского жука из диапаузы отмечен 8 июня (табл. 5). Весна была холодной и дождливой, вегетация картофеля замедлилась. Прохладное и дождливое лето также не способствовало развитию этой

культуры, что привело к сокращению численности вредителя. В диапаузу колорадский жук ушел в третьей декаде августа, как это было в предыдущие вегетационные периоды.

Таблица 5

Фенология развития колорадского жука в Приморском крае
(с. Дубовый Ключ) в 2013 г.

| Месяцы (I-XII) / декады (1-3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|---|---|-----|---|---|------|---|---|----|---|---|---|---|---|-------|
| V | | | VI | | | VII | | | VIII | | | IX | | | X | | | XI-IV |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | - |
| ■ | ■ | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | |
| | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | |
| | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | | |
| | | | | | | ● | ● | ● | ● | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |

Условные обозначения как в табл. 1.

Полученные в селах Ивановка и Дубовый Ключ сведения по фенологии развития колорадского жука были дополнены автором наблюдениями, сделанными во время маршрутных исследований в других районах Приморского края в 2008-2013 гг.

Наши многолетние наблюдения показали, что в южных районах Приморского края выход жуков из почвы весной наблюдается в период начала вегетации картофеля, а в северных – в начале бутонизации. Как правило, на юге Приморья выход первых перезимовавших жуков отмечается в третьей декаде мая, а интенсивное отрождение начинается при прогревании воздуха до +20 °С и выше, и продолжается, как правило, в течение 6-9 дней. В европейской части России и странах СНГ выход жуков из зимовки также приурочен к срокам вегетации картофеля и зависит от особенностей агротехники в этих регионах (Коваль, 1995; Глез, 2003; Павлюшин и др., 2009; Есенбекова, Бектуров, 2009). Следует отметить, что сопряженность цикла развития колорадского жука с фенофазами картофеля также зависит от региона возделывания этой культуры. Так, в Кемеровской области заселение посадок картофеля отмечается в третьей декаде июля, в период формирования вегетативной сферы растений картофеля (Мамедова, Гусейнов, 2009; Рябова, 2011).

В Приморье период яйцекладки у колорадского жука очень продолжителен и длится до середины августа. Интенсивность яйцекладки зависит главным образом от температуры. Холодная погода со средней температурой +18 °С заметно тормозит откладку яиц. Наивысшая интенсивность яйцекладки совпадает с периодом самых длинных дней. В условиях Приморья это отмечается сразу после выхода жуков из зимовки, в конце мая – начале июня. Молодые

самки первой генерации откладывают яйца, из которых развивается второе поколение фитофага, которое в Приморском крае, по нашим наблюдениям в 2008-2009 и 2011-2013 гг., закончить свое развитие не успевает. Однако, в 2010 г. отмечено полное второе летнее поколение колорадского жука, чему способствовали высокие летние температуры, на 1,8-3,5 градуса превышающие среднемноголетние значения (Мацишина, 2010, 2011).

По нашим многолетним наблюдениям фенология вредителя связана со сроками вегетации картофеля. В Приморском крае начало выхода перезимовавших имаго происходит на раннеспелых и среднеранних сортах картофеля в фазы «образование листьев и стеблей» и «рост растений в длину», а в отдельные годы – до всходов картофеля. Массовый выход имаго происходит в фазы «рост растений в длину» и «смыкание рядков», а первые яйцекладки зафиксированы в фенофазы «всходы–смыкание рядков». Уход в диапаузу наблюдается в фенофазу «ягодообразование – усыхание куста» (конец августа). Массовый уход имаго в диапаузу может наблюдаться уже в начале августа, когда листья картофеля поражаются грибковыми болезнями, что приводит к усыханию кустов.

Болезни картофеля (фитофтороз и альтернариоз) значительно сокращают кормовую базу жуков. Фитофтороз вызывается оомицетом *Phytophthora infestans*. Болезнь в Приморском крае распространена повсеместно. Максимального развития она достигает в личных подсобных хозяйствах (до 50-100%). В годы эпифитотий потери урожая значительны, особенно сильно страдают среднепоздние и поздние сорта картофеля. Фитофтороз вызывает поражение листьев и клубней и характеризуется большой скоростью развития. При благоприятных погодных условиях (высокие влажность и температура) численность популяций патогена растет экспоненциально, а нарастание болезни в необработанных фунгицидом посадках картофеля столь стремительное, что от единичных больных кустов через 10-15 дней заражается все поле, а за 2-3 недели растения могут быть полностью уничтожены. Как правило, заболевание проявляется сначала на ранних сортах (Бордукова, 1948). По неопубликованным данным Т.Н. Киртаевой (отдел биометода ГНУ ДВНИИЗР РАСХН, г. Уссурийск) заболевание стало проявляться на 1-1,5 месяца раньше, чем в 90-е годы прошлого столетия, что приводит к раннему фитофторозному усыханию ботвы картофеля и влияет на качество корма колорадского жука (Зайцева, Сафин, 2007). Возбудители альтернариоза – грибы рода *Alternaria*. В Приморском крае распространены два вида этого рода (*A. solani* и *A. alternate*). Болезнь проявляется в фазе бутонизации растений и развивается в течение всего лета. Поражаются главным образом листья, иногда стебли. Первые признаки проявляются обычно в начале цветения в фазе раннего клубнеобразования, в эти же сроки наблюдается пик численности колорадского жука. Листья растения покрываются пятнами, сливающимися вместе. В зоне поражения ткань листа сухая, легко выкрашивается, образуя бахромчатые отверстия. Оставшиеся листья постепенно желтеют и теряют питательную ценность для колорадского жука. Болезнь быстро распространяется из-за образования нескольких поколений конидий в течение лета. Споры легко переносятся ветром на большое расстояние и ста-

новятся новым источником инфекции. Частая смена сухой и влажной погоды способствует спорообразованию. Между патогенами фитофторы и альтернариоза отмечается острая конкуренция, но на уровне совокупности листьев и целого агроценоза уровень конкуренции существенно снижается (Иванюк, 2009), а совокупный вред приводит к полному уничтожению ботвы картофеля как кормовой базы колорадского жука. Это и провоцирует вредителя к уходу в диапаузу уже в середине августа, хотя теплая и солнечная погода держится до конца сентября.

По нашим наблюдениям в Приморье после уборки картофеля колорадский жук продолжает питаться на других культурах семейства пасленовых. При этом наиболее предпочитаемыми являются баклажаны, в меньшей степени избираются томаты, совсем не привлекают вредителя перцы и физалис.

Известно, что зимующей стадией у колорадского жука являются имаго (Павлюшин и др., 2009). Зимовка – решающий фактор, определяющий численность жуков весной следующего года (Grison, Le Verre, 1944). Проведенные в Польше исследования Венгорека и Миксевича (цит. по Ушатинская, 1950) установили высокую смертность жуков в период зимовки. Вопрос о гибели жуков за время зимовки ранее рассматривался с точки зрения приспособленности насекомых к низким температурам. Предполагалось, что основной критерий холодоустойчивости насекомых – это температуры, при которых происходит максимальное переохлаждение и замерзание структурной жидкости в организме (Sakharow, 1930; Salt, 1936; Siegler, 1946). Ушатинская (1950) приходит к заключению, что нельзя судить о температурах переохлаждения и замерзания полостной жидкости по данным, полученным для отдельных особей, так как в период низких температур гибель популяции исследуемых насекомых наступает не одновременно, поэтому индивидуальные колебания холодоустойчивости всегда отчетливо выражены. Известно, что на зимовку колорадского жука влияет развитие жирового тела. Лучшее его развитие обеспечивает успешную зимовку имаго (Венгорек, 1958). Сведения о возможности зимовки куколок колорадского жука отсутствуют. Наши наблюдения показали, что часть куколок летнего поколения остается в почве до весны. Для определения возможности зимовки куколок в условиях Приморского края, нами после схода снега в апреле 2011 г. на стационарном участке в с. Ивановка были выкопаны из почвы 25 куколок колорадского жука. Они были помещены в стеклянные садки на стеллажах при температуре 23 °С и влажности 75%. Двадцать две куколки оказались нежизнеспособными. Через трое суток отродилось три молодых жука, которые через непродолжительное время (от получаса до трех часов) погибли. Вскрытие показало недоразвитие у молодых жуков жирового тела. Таким образом, установлено, что в Приморье некоторые куколки колорадского жука могут переносить зиму, но отродившиеся из них весной жуки нежизнеспособны. Поэтому в Приморском крае, как и в других регионах мира, зимующей стадией у колорадского жука являются исключительно имаго.

Заключение

В Приморском крае, так же как и в лесной и лесостепной зонах Европы, колорадский жук обычно развивается в одном поколении, а в теплые годы – в двух поколениях. Основными факторами, влияющими на весеннюю активацию жуков, откладку яиц, сроки развития личинок и уход в диапаузу являются температура, осадки и развитие болезней кормовой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- Арапова Л.И., Богуш П.П. Биология колорадского жука в условиях юго-запада Белорусской ССР // Труды ВИЗР, 1967. Вып. 27. С. 33–46.
- Арапова Л.И., Карташевич В.Н. Сроки борьбы с колорадским жуком // Защита растений, 1984. № 4. С. 36–37.
- Беньковская Г.В. Освоение новых пищевых ресурсов в популяциях колорадского жука // Материалы конференции «Современные проблемы биологической эволюции». М., 2007. С. 101–103.
- Венгорек В. Исследование зимовки колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) на основе его физиологии // Колорадский жук и меры борьбы с ним. М.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 2. С. 53–65.
- Глез В.М. Колорадский жук и меры борьбы с ним // Защита и карантин растений, 2003. № 6. С. 41–42.
- Есенбекова П.А., Бектуров Д.С. Колорадский картофельный жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) (Chrysomelidae, Coleoptera) и его энтомофаги в Юго-Восточном Казахстане // Растениеводство, селекция и семеноводство, 2009. Т. 14, № 1. С. 49–52.
- Журавлев В.Н. Биология колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и его значение как вредителя картофеля в Калининградской области // Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Л., 1964. 23 с.
- Зайцева В.А., Сафин Р.И. Экологические особенности совместного развития *Phytophthora infestans* и *Alternaria solani* на листьях картофеля // Вестник казанского государственного аграрного университета, 2007. Т. 5, № 1. С. 70–73.
- Иванюк В.Г. Фитофтороз картофеля и пути снижения его вредоносности // Защита и карантин растений, 2009. № 5. С. 52–55.
- Кахаров К.Х. Фенологические сроки развития колорадского жука в Гасарской долине Таджикистана // Фитосанитарное оздоровление экосистем. 2-й Всероссийский съезд по защите растений. Т. 1. СПб., 2005. С. 274–275.
- Коваль А.Г. К изучению видового состава жужелиц (Coleoptera, Carabidae) – энтомофагов колорадского жука в Крыму // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность. Тезисы докладов Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, декабрь 1995 г. СПб.: Всероссийский НИИ защиты растений, 1995. С. 323.
- Мамедова С.Р., Гусейнов К.Г. Развитие колорадского жука в зависимости от вертикальной зональности // Защита и карантин растений, 2009. № 9. С. 46.
- Мацшишина Н.В. Динамика численности колорадского жука в условиях Приморского края // Защита и карантин растений, 2010. № 5. С. 50–52.
- Мацшишина Н.В. К биологии колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae) на юге Дальнего Востока России // Евразийский энтомологический журнал, 2011. Т. 10, вып. 3. С. 330–336.

- Наумова Н.И. Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и защита картофеля от вредителя в различных условиях землепользования на Северо-Западе РФ // Автореферат на соискание ученой степени кандидата с/х наук. СПб.; Пушкин, 2008. 20 с.
- Павлюшин В.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р., Вилкова Н.А. Колорадский жук: распространение, экологическая пластичность, вредоносность, методы контроля // Приложение к журналу «Защита и карантин растений», № 3. 2009. 32 с.
- Поляков И.Я., Ченкин А.Ф. Прогноз фитосанитарной обстановки в растениеводстве // Научные основы защиты растений. М.: Колос, 1984. С. 34–71.
- Рябова Н.В. Устойчивость сортов картофеля к повреждению колоражским жуком и особенности его развития в условиях Кемеровской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2011. № 2. С. 194–197.
- Сажин Д.В. Фенология колорадского жука // Защита растений, 1962. № 6. С. 55.
- Саулич А.Х., Волкович Т.А. Экология фотопериодизма насекомых: учебное пособие. СПб: СПбГУ, 1999. 121 с.
- Ушатицкая Р.С. Общая сопоставляемость к холоду зерновых долгоносиков *Calandara granaries* L. и *Sithophilus ogyzae* L. // Известия АН СССР, 1950. № 1. С. 21–26.
- Ушатицкая Р.С. Некоторые физиологические и биологические особенности диапаузы колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) // Колорадский жук и меры борьбы с ним. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 150–185.
- Фасулати С.Р., Вилкова Н.А. Адаптивная микроэволюция колорадского жука и его внутривидовая структура в современном ареале // Современные системы защиты и новые направления в повышении устойчивости картофеля к колорадскому жуку. М., 2000. С. 19–25.
- Финаков В.К. Колорадский жук и меры борьбы с ним. Киев: Изд-во АН УССР, 1956. 121 с.
- Черкашин В.И., Солодская Л.В., Яковлева И.Н. Фитосанитарный мониторинг и защита картофеля от колорадского жука и фитофтороза // Картофель и овощи, 2001. № 3. С. 42–44.
- Berry R.E. Colorado potato beetle // Insects and mites of economic importance in the Northwest, 1998. N 2. P. 221.
- Boiteau G. Efficiency of flight interception traps for adult Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) environment // Environmental Entomology, 2000. Vol. 30. P. 306–317.
- Edwards M.A., Scabrook W.D. Evidence for an airborne sex pheromone in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say // Comparative Biochemistry and Physiology, 1997. Pt. 87A. P. 839–843.
- Hare J.D. Ecology and management of the Colorado potato beetle // Journal of Economic Entomology, 1990. Vol. 23, N 2. P. 81–100.
- Grison P., Le Berry J.R. Observations concernants l'activite du Doryphore en stade imaginal // VIII Congress of International Entomology, 1954. P. 35–42.
- Kuepper G. Colorado potato beetle: organic control options // ATTRA, 2003. P. 1–6.
- Posada F., Vega F.E., Rehner S.F., Blackwell M., Weber D., Sun S.-O., Humber R.A. *Syspastospora parasitica*, a mycoparasite of the fungus *Beauveria bassiana* attacking the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say: A tritrophic association // Journal of Insect Science, 2004. Vol. 24, N 4. P. 3–6.
- Sacharow N.L. Studies in cold resistance of insects // Ecology, 1930. Vol. 11. P. 505–517.
- Salt R.W. Studies on the freezing process in insects // Technical Bulletin, 1936. P. 116.
- Sexson D.L., Wyman J.A. Effect of Crop Rotation Distance on populations of Colorado Potato beetle (Coleoptera:Chrysomelidae): Development of Areawide Colorado potato beetle pest management strategies // Journal of Economic Entomology, 2004. Vol. 14, N 3. P. 716–724.
- Siegler E.H. Susceptibility of hibernating colding moth larvae to low temperatures and the booth water content // Journal of Agricultural Research, 1946. Vol. 68, issue 1. P. 72.

PHENOLOGY OF THE COLORADO POTATO BEETLE *LEPTINOTARSA*
DECEMLINEATA (SAY, 1824) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)
IN PRIMORSKII KRAI

N.V. Matsishina

Far Eastern Scientific Research Institute of Plant Protection,
Department of biometethod, Ussuryisk, Russia

In Primorskii krai, as well as in the forest and steppe-forest zones of Europe, the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) has one or two generations per year. Temperature, precipitation and diseases of fodder plants are the most important influencing factors for the date of spring activation of beetles, oviposition, duration of larva development and start of diapause.