

## ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

---

2006

вып. XVII

УДК 595.773:591.5

### ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ КАПУСТНЫХ МУХ (DIPTERA, ANTHOMYIIDAE) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Н.В. Репш

Уссурийский государственный педагогический институт

Приводятся сведения по биологии и экологии капустных мух (*Delia radicum* Linnaeus, *D. floralis* Fallén) в Приморском крае.

Одним из факторов, влияющих на количество урожая и его качество, являются повреждения, наносимые фитофагами. В Приморском крае культуры крестоцветных (белокочанная капуста, редис, брюква, редька и др.) повреждают около 30 видов насекомых (Потемкина, 2003), одними из которых являются весенняя (*Delia radicum* Linnaeus) и летняя капустные мухи (*Delia floralis* Fallén) (Diptera, Anthomyiidae). До 1920 г. оба вредителя в пределах нашей страны часто ошибочно изучались как один вид. Только с появлением работ А.Н. Васиной (1927) и К.И. Водинской (1927, 1928) стало возможным четкое разграничение вышеназванных видов и уточнение их распространения и биологии.

Образу жизни и вредоносности капустных мух в нашей стране посвящено большое число публикаций (Богданов-Катков, 1919; Васина, 1927; Водинская, 1927, 1928; Герасимов и др., 1940; Мищенко, 1940, 1957; Щеголев, 1964; Мигулин, Осмоловский, 1976; Аммосов и др., 1980; Персов, Ширяева, 1980; Эльберг, 1981; Ветрова, 1984; Асякин, 1985; Пухаев, Асякин, 1985; Макаркин, Егорычев, 1995; Потемкина, 2003; и др.). В Приморском крае результаты наблюдений по *Delia radicum* и *D. floralis* представлены в работах А.И. Мищенко (1940, 1957), В.Н. Макаркина и Е.Ю. Егорычева (1995), З.С. Мурашевской (1995), В.И. Потемкиной (2003) и Н.В. Репш (2005). В выходящих ежегодно «Прогнозах распространения главнейших вредителей, болезней и сорняков

сельскохозяйственных культур в Приморском крае и меры борьбы с ними», публикуемых Приморской краевой станцией защиты растений, сообщаются сведения о фенологии и вреде, наносимом весенней и летней капустными мухами культурам крестоцветных.

Материалом для работы послужили исследования, проведенные на территории Спасского и Уссурийского районов на индивидуальных посадках капусты и редиса в период 2002–2004 гг. Кроме того, проводились обследования посадок капусты фермерских хозяйств в селах Чкаловское, Александровское и Зеленодольское Спасского района. Изучение биологии капустных мух осуществлялось как на стационарных участках, так и в лаборатории (закладывались садки). Видовая идентификация мух проводилась с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10 с использованием литературных источников (Водинская, 1928; Эльберг, 1970; Сува и др., 2004; Suwa, 1974).

Весенняя капустная муха (*Delia radicum*) в крае зимует в фазе pupария в поверхностном слое почвы. В период зимовки часть pupариев погибает. В отдельные годы гибель pupариев после перезимовки составляла от 10–17 до 30–38% (Прогноз..., 1997, 2001, 2002). Одной из важнейших причин гибели pupариев являются их размеры. Особенно это свойственно мелким pupариям с пониженной жизнеспособностью в силу того, что они образованы личинками, которые не имели возможности нормально докормиться из-за преждевременной гибели кормового растения, перенаселенности его вредителями и т.д. Кроме того, хитиновый покров у мелких pupариев тоньше и хуже противостоит гнилостным бактериям и возбудителям грибных заболеваний. Проникновению возбудителей способствует, в свою очередь, тот факт, что у мелких pupариев площадь соприкосновения с окружающей средой по отношению к их массе больше, чем у средних и крупных (Ветрова, 1984).

Календарные сроки вылета мух первого (весеннего) поколения, по нашим и литературным данным, изменчивы (конец апреля–начало мая), они определяются погодными условиями весны (при теплой весне мухи вылетают раньше, а при холодной – несколько позже). Так, по нашим данным, первые мухи в 2002 г. отмечались в Спасском районе 30 апреля, а Уссурийском районе – несколько позже (1 мая); в 2003 и 2004 гг. в Спасском районе 5 и 7 мая, а в Уссурийском районе 8 и 10 мая соответственно, что вполне согласуется с результатами исследований Приморской краевой станции защиты растений за 1997–2004 гг. (табл. 1). Вместе с тем в литературе есть сведения о том, что феносигналом начала вылета *Delia radicum* могут служить начало цветения березы (*Betula* sp.) (Никитина, 1943; Ветрова, 1984), черемухи (*Padus* sp.) (Персов, Ширяева, 1980), сирени (*Syringa* sp.) (Эльберг, 1981), вишни (*Cerasus* sp.) (Эльберг, 1981), сурепки (*Barbaria* sp.) (Водинская, 1928; Сибиряк, 1952; Щеголев, 1964; Персов, Ширяева, 1980; Ветрова, 1984; Эльберг, 1981), пастушьей сумки (*Capsella* sp.) (Персов, Ширяева, 1980), а также массовое цветение одуванчика (*Taraxacum* sp.) (Ветрова, 1984). В условиях региона вылет весенней капустной мухи совпадает с началом цветения берёзы (Мурашевская, 1995; Потёмкина, 2003) и пастушьей сумки (*Capsella bursa-pastotis* (L.)).

Таблица 1

Фенология первого (весеннего) поколения *Delia radicum* L. на территории  
Приморского края в 1997–2004 гг. (указаны средние сроки)

Год	Фазы развития			
	Начало вылета	Начало откладки яиц	Начало отрождения личинок	Начало образования пупария
1997	Конец IV–7.V	12–14.V (26–27.V)	19–21.V	14–16.VI
1998	3-я дек. IV	4–5.V	16.V	–
1999	1-я дек. V	– (17–23.V)	20–25.V	20–22.VI
2000	28.IV–5.V	13–17.V	22–25.V	–
2001	28.IV–3.V	– (12–17.V)	19–22.V	–
2002	28.IV–3.V	– (13–17.V)	20.V (22–23.V)	–
2003	4–8.V	11–15.V	27–30.V	20.VI
2004	5–7.V	11–16.V	28–30.V	22.VI

Примечание. Таблица составлена по данным Приморской краевой станции защиты растений (Прогноз..., 1998–2005). Прочерк означает отсутствие информации; в скобках указаны сроки начала массовой откладки яиц и массового отрождения личинок соответственно; дек. – декада.

Сроки вылета крылатых насекомых зависят не только от погодных условий, но и от глубины залегания в почве пупариев. Раньше отрождаются мухи из пупариев, залегающих ближе к поверхности, где почва лучше прогревается. С увеличением глубины залегания заметно снижается выживаемость насекомых, причем смертность самцов и самок примерно одинакова (Аммосов и др., 1980). В условиях региона первые мухи появляются из перезимовавших пупариев при прогревании почвы до 12 °С (Макаркин, Егорычев, 1995).

В холодную и ветреную погоду мухи не летают. Укрытием для мух в этом случае является поверхность земли у стебля кормового растения, причем вокруг стебля капусты всегда имеется пустое щелевидное пространство, где концентрируются мухи.

Перед откладкой яиц, нуждаясь в углеводном и белковом питании, самки обычно питаются нектаром сорных растений, произрастающих вблизи посадок культур крестоцветных. По сведениям З.С. Мурашевской (1995) и В.И. Потемкиной (2003), они питаются гниющими растительными остатками и перегноем, поэтому больше вредят на полях вблизи складирования органических удобрений. Через 8–15 дней самки откладывают яйца под комочки и в трещины почвы вблизи стеблей растения или на само растение. При выборе растений для откладки яиц самки весенней капустной мухи руководствуются преимущественно хеморецепцией (Щеголев, 1964), при этом, например, наиболее привлекательны те виды и сорта капусты, у которых имеется больше азотистых и белковых веществ. К этой категории относятся цветная капуста, кольраби, брюссельская и другие сорта (Сибиряк, 1952). Кроме капусты, мухи откладывают яйца на редис, брюкву и другие культуры крестоцветных. Плодовитость самки составляет от 100–150 яиц (Мигулин, Осмоловский, 1976; Эльберг, 1981; Макаркин, Егорычев, 1995; Мурашевская, 1995; Потемкина, 2003) до 300 яиц (Щеголев, 1964).

Таблица 2

Фенология развития капустных мух в Приморском крае в 2002–2004 гг.

Январь–март			Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь–декабрь		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Delia radicum</i> L.																							
0	0	0	0	0	0	0																	
					+	+	+	+	+	+													
						*	*	*	*	*													
							-	-	-	-													
										0	0	0	0	0	0								
											+	+	+	+	+	+							
												*	*	*	*	*							
													-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
														0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Delia floralis</i> Fl.																							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
										+	+	+	+	+	+	+							
											*	*	*	*	*	*							
												-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
														0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Примечание. 0 – пупарий, + – имаго, \* – яйцо, - – личинка.

В условиях региона, по нашим и литературным данным, откладка яиц первого (весеннего) поколения *Delia radicum* начинается в первой декаде мая, процесс становится массовым во второй половине месяца. Сроки начала откладки яиц, как и сроки лёта, зависят от температуры воздуха.

Из отложенных яиц через 5–10 дней отрождаются личинки, что вполне согласуется с литературными сведениями (Мищенко, 1957; Макаркин, Егорычев, 1995; Потёмкина, 2003). Приведенные в табл. 1 данные показывают, что в Приморском крае личинки первого поколения появляются, как правило, с третьей декады мая (1997 г., 1999–2004 гг.). Исключением стал 1998 г., когда вредоносная деятельность личинок отмечалась уже с 16 мая (такое раннее появление личинок, по-видимому, можно объяснить сравнительно теплой и ранней весной). Нами личинки были отмечены в 2002 г. в Спасском и Уссурийском районах 20 и 22 мая, а в 2003–2004 гг. – 26, 27 мая и 30 мая, 1 июня соответственно.

По нашим наблюдениям, при повреждении капусты личинка спускается на подземную часть стебля у поверхности земли и делает поверхностную бороздку, равную объему ее тела, разрушая эпидермис; питается паренхимной тканью коры, мягкой и легко разрывающейся. Так как повреждение осуществляется с одной стороны, то питание растения не прерывается; растение продолжает развиваться, отставая при этом в росте (Водинская, 1927). Если личинок много, они продвигаются в сердцевину, разрывая проводящие пучки. Разрушение проводящих пучков главного корня ведет за собой гибель растения (Водинская, 1927; Харченко, Бунякин, 1983; Пухаев, Асякин, 1985).

При повреждении редиса, редьки или брюквы личинки сразу же проникают внутрь корнеплода. Кроме того, личинки являются и переносчиками бактериоза. Инфекция проникает в растение через ходы, которые они проделывают при внедрении в подземный стебель (Мурашевская, 1995; Потемкина, 2003). Через 20–30 дней взрослые личинки покидают растение и в почве коконизируются. Фаза пупария длится от 14 до 22 дней.

Мухи второго (летнего) поколения *Delia radicum* вылетают в конце июня–начале июля и после недолгого периода дополнительного питания приступают к размножению (табл. 2). Так, по нашим наблюдениям, лёт мух начался в 2002 г. в Спасском и Уссурийском районах 1–4.VII, а в 2003–2004 гг. – 29.VI–2.VII соответственно. Наиболее вредоносно первое поколение, развивающееся на молодых, не окрепших растениях, слабо устойчивых к повреждениям. Кроме того, на развитие популяции второго поколения губительно влияют высокие температуры июня–июля или обильные осадки. В целом при осенних контрольных обследованиях посадок крестоцветных культур личинки и пупарии отмечались в основном только на огородах частного сектора при заселенности от 10 до 40% растений (Прогноз..., 1997–2004). Таким образом, в условиях Приморского края весенняя капустная муха развивается в двух поколениях и особенно вредит ранней и среднеспелой капусте, редису, лобе.

Летняя капустная муха (*Delia floralis*) зимует также в фазе пупария. В развитии этот вид мало отличается от предыдущего, но вылетает значительно позже (в первой–второй декадах июня) и имеет лишь одно поколение (табл. 2). В условиях региона первые мухи появляются из перезимовавших пупариев

при прогревании почвы до 18 °С (Макаркин, Егорычев, 1995). Дополнительное питание имаго проходило также на произрастающих рядом сорных растениях. Яйцекладка начинается через 7–10 дней после вылета, массовая – в конце июня. Самка откладывает несколько больше яиц, чем *Delia radicum*, и располагает их группами по 30–50 штук на корневой шейке растений или на почве около стебля (Макаркин, Егорычев, 1995). В дожди самки летней капустной мухи так же как, и весенней, яиц не откладывают и прячутся под листьями, в траве. Через 5–14 дней из яиц вылупляются личинки, которые повреждают те же самые крестоцветные, что и личинки весенней капустной мухи. Отмечаются они обычно в конце июня и встречаются до конца вегетационного периода кормового растения. Например, повреждая капусту, личинки *D. floralis* появляются, когда растение окрепло. Они вгрызаются под кору или в местах механических повреждений или делают входное отверстие между боковыми корнями первого яруса и выкармливаются в паренхимной ткани коры. Когда образуется второй ярус боковых корней, личинки проникают под кору ниже этих корней. Такие повреждения для растения не опасны, так как боковые корни верхнего яруса не повреждены и сосудистые пучки целы. При большом количестве личинок они продвигаются в сердцевину, также повреждая проводящие пучки, вызывая тем самым гибель растения (Водинская, 1927).

Позднее осеннее повреждение капусты (конец августа–начало сентября) имеет несколько иной характер. В это время почва прикрыта большими листьями, часть которых отмерла, оставив рубцы; влаги достаточно, и личинка, не спускаясь в землю, прогрызает воздушную часть стебля в местах стеблевых узлов и там выкармливается. Это повреждение не наносит растению существенного ущерба.

Необходимо отметить, что не менее опасными являются повреждения, наносимые личинками капустных мух осевым органам капусты (гипокотиль и стебель). Так, в фазе пяти–шести листьев наличие в этих органах до 2–3 личинок вредителя ведет к гибели растения (Пушаев, Асякин, 1985). При этом они сразу внедряются в ткани растения, где выделяют пищеварительные ферменты. Последние гидролизуют окружающие вредителя клетки с их содержимым, которое затем потребляется (Вилкова, 1976). Следовательно, они могут питаться только теми тканями и клетками тканей, которые не одревеснели, не имеют утолщенных оболочек и могут гидролизироваться пищеварительными ферментами.

Окончив питание, личинки летних капустных мух, начиная с конца июля, уходят в землю и коконируются. Таким образом, в Приморье летняя капустная муха вредит развитым растениям, когда они более устойчивы к повреждениям. Поэтому данный вид наносит вред обычно среднеспелым и позднеспелым сортам, особенно на полях, где сильно запаздывают с высадкой рассады в грунт.

Наибольший вред посадкам крестоцветных культур в крае (по нашим и литературным данным) причиняется личинками первого поколения весенней капустной мухи по сравнению со вторым поколением данного вида, а также летней капустной мухи (Репш, 2005). Необходимо отметить, что посадки редиса повреждаются в большей степени, чем капусты (в результате вредоносной

деятельности личинок первого поколения *Delia radicum*), и в отдельные годы на индивидуальных посадках поврежденные растения составляют до 80–90%. Это объясняется тем, что повреждения, наносимые личинками первого поколения весенней капустной мухи, наиболее опасны для растения (о чем упоминалось выше). Кроме того, популяция *Delia floralis*, как и популяция второго поколения *Delia radicum*, зачастую развивается в неблагоприятных погодных условиях (высокие температуры июня–июля или обильные осадки).

Необходимо отметить, что численность капустных мух в природе регулируется естественными врагами: паразитическими, хищными насекомыми и болезнетворными микроорганизмами. Наиболее эффективным энтомофагом в Приморском крае, как и в западных районах страны, является жук из сем. Staphylinidae – алеохара (*Aleochara bilineata* Gyle). Жуки алеохары питаются яйцами и личинками капустных мух, а личинка хищника ведет паразитический образ жизни внутри пупария хозяина – капустной мухи. Плодовитость самок алеохары высока. Жуки очень прожорливы и могут уничтожать 3 тыс. яиц и личинок (Мурашевская, 1995).

В целом вредоносность капустных мух зависит от погодных условий, численности популяции, сроков посадки культур крестоцветных, качества семенного материала и соблюдения севооборота. Все это необходимо учитывать при планировании мероприятий по борьбе с ними в условиях региона.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аммосов Ю.Н., Багачанова А.К., Винокуров Н.Н., Каймух Е.Л. Насекомые – вредители капусты белокачанной в центральной Якутии. Якутск, 1980. 112 с.
- Асякин Б.П. Устойчивость овощных крестоцветных корнеплодов к капустным мухам (*Delia brassicae* Vouche, *D. floralis* Fall.) // Устойчивость сельскохозяйственных растений к вредителям и проблемы защиты растений. Л., 1985. С. 89–95.
- Богданов-Катьков Н.Н. Капустная муха и борьба с нею. М., 1919. 16 с.
- Васина А.Н. Капустная муха (*Hylemyia brassicae* Vouche и *H. floralis* Fall.) // Тр. опытно-производственного участка станции защиты растений от вредителей Московского земельного отдела. Вып. 1. М., 1927. С. 63–89.
- Ветрова М.Н. Данные по биологии капустных мух (Diptera, Anthomyiidae) на осушенных торфяниках // Двукрылые насекомые. М.: МГУ, 1984. С. 49–54.
- Вилкова Н.А. Физиология питания личинок мух – вредителей овощных культур // Тр. ВИЗР. Вып. 48. 1976. С. 56–65.
- Водинская К.И. К вопросу о влиянии повреждений корневой системы кочанной капусты личинками капустной мухи // Болезни растений. 1927. Т. 16, № 2. С. 141–150.
- Водинская К.И. Материалы по биологии и экологии капустных мух *Hylemyia brassicae* Vouche и *H. floralis* Fall. // Изв. отдела прикладной энтомологии. Т. 3, № 2. Л., 1928. С. 228–249.
- Герасимов В.А., Гурлев А.С., Мамаев К.А., Осницкая Е.А., Соболев В.П. Главнейшие вредители и болезни овощных растений и меры борьбы с ними. М.: Сельхозгиз, 1940. С. 39–41.
- Макаркин В.Н., Егорычев Е.Ю. Отряд Diptera – Двукрылые // Насекомые – вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1995. С. 196–198.
- Мигулин А.А., Осмоловский Г.Е. Сельскохозяйственная энтомология. М.: Колос, 1976. С. 243–246.

Мищенко А.И. Насекомые – вредители полевых и овощных культур Дальнего Востока. Хабаровск: Дальгиз, 1940. С. 174–175.

Мищенко А.И. Насекомые – вредители сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. Хабаровск, 1957. С. 182–184.

Мурашевская З.С. Вредители овощных культур и картофеля и меры борьбы с ними. (Вредители капусты и других крестоцветных) // Насекомые – вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1995. С. 229–230.

Никитина Т.Ф. Биофенология и экология капустной мухи и меры борьбы с ней в условиях Горьковской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Горький, 1943.

Персов М.П., Ширяева Н.В. Особенности фенологии весенней капустной мухи в условиях Архангельской области // Защита растений от вредителей и болезней. Т. 389. Л., 1980. С. 21–24.

Потемкина В.И. Вредители капусты и меры борьбы с ними с использованием биологических средств. Уссурийск, 2003. С. 6–10.

Прогноз распространения главнейших вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 1997–2004 годах и меры борьбы с ними. Владивосток, 1997–2004.

Пухаев Р.В., Асякин Б.П. Особенности питания личинок капустных мух в связи с анатомическим строением осевых органов капусты // Устойчивость сельскохозяйственных растений к вредителям и проблемы защиты растений. Л., 1985. С. 112–116.

Репш Н.В. Весенняя – *Delia radicum* (Linnaeus, 1758) и летняя – *Delia floralis* (Fallén, 1824) капустные мухи – одни из основных вредителей крестоцветных культур в Приморском крае // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 9. Уссурийск: УГПИ, 2005. С. 38–43.

Сибиряк Л.А. Разработка и оценка эффективности агротехнических способов защиты капусты от повреждения капустной мухой: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1952.

Сува М., Сидоренко В.С., Дарваш Б. Сем. Anthomyiidae – цветочницы // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2004. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 3. С. 48–98.

Харченко Н.Н., Бунякин В.Б. Вредители капусты // Защита растений. 1983. № 4. С. 52–53.

Щеголев В.Н. Энтомология. М.: Высш. школа, 1964. С. 213–216.

Эльберг К.Ю. Семейство Anthomyiidae – цветочницы // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 5. Ч. 2. Л.: Наука, 1970. С. 458–511.

Эльберг К.Ю. Сем. Anthomyiidae – Цветочницы // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. IV. Перепончатокрылые и двукрылые. Л.: Наука, 1981. С. 193–194.

Suwa M. Anthomyiidae of Japan (Diptera) // Ins. Matsum. 1974. N 4. P. 240–251.

## BIOLOGY AND ECOLOGY OF CABBAGE AND TURNIP ROOT FLIES (DIPTERA, ANTHOMYIIDAE) IN THE PRIMORYE REGION

N.V. Repsh

Ussuryisk State Pedagogical Institute, Russia

Data on biology and ecology of *Delia radicum* Linnaeus and *D. floralis* Fallén in Primorye region are given.



Таблица 2

Фенология развития капустных мух в Приморском крае в 2002–2004 гг.

Январь–март			Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь–декабрь		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Delia radicum</i> L.																							
0	0	0	0	0	0	0																	
					+	+	+	+	+	+													
						*	*	*	*	*													
							-	-	-	-													
										0	0	0	0	0	0								
											+	+	+	+	+	+							
												*	*	*	*	*							
													-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
														0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Delia floralis</i> Fl.																							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
										+	+	+	+	+	+	+							
											*	*	*	*	*	*							
												-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
														0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Примечание. 0 – пупарий, + – имаго, \* – яйцо, - – личинка.