

И. Д. Шапиро и Н. А. Вилкова

О МЕСТАХ ОТКЛАДКИ ЯИЦ ШВЕДСКОЙ МУХОЙ
OSCINELLA FRIT L. (DIPTERA, CHLOROPIDAE)[I. D. SHAPIRO AND N. A. VILKOVA. ON PLACES OF EGG-LAYING IN *OSCINELLA FRIT L. (DIPTERA, CHLOROPIDAE)*]

Важнейшей характерной особенностью биологии шведской мухи *Oscinella frit* L. является приуроченность к питанию ее личинок эмбриональными и слабо дифференцированными тканями ряда видов злаковых. Такие условия шведская муха чаще всего находит в зоне конуса нарастания злаковых растений.¹ В связи с этим заселение повреждаемых растений происходит в ранние фазы развития растений и прекращается с появлением у них 3—4 листьев.

Сразу же по выходе из яйца личинка начинает свой путь к конусу нарастания. Этот путь она прокладывает внутри тканей листьев, облегающих конус. В результате повреждения молодые стебли прекращают рост и в дальнейшем погибают. Однако в тех случаях, как это показали исследования Шапиро и Батыгина (1957) и Лисиной (1958), когда разрушения, причиненные личинками мух растениям, менее серьезны, стебель не останавливается в росте и силой продолжающегося роста листьев личинки оттесняются от зоны конуса нарастания и выносятся из растения, что чаще всего заканчивается гибелью насекомого. Исход складывающихся взаимоотношений между личинками шведской мухи и повреждаемыми ими растениями предопределяется не только фазой развития растения, темпами его роста, но и расположением яиц на растении. В отношении выживаемости насекомых и степени их вредоносности для растения большое значение имеет место откладки яиц самкой шведской мухи и расстояние от наиболее благоприятной зоны для питания, на котором окажется яйцо к моменту отрождения из него личинок. Обсуждению вопроса о способах и местах откладки яиц шведской мухой на растения уделили внимание многие отечественные и зарубежные авторы.

Ряд исследователей (Знаменский, 1926; Жуковский, 1932; Карпова, 1958; Гриванов и Захаров, 1958) отмечают, что откладка яиц на всходы происходит главным образом за coleoptile (проростковую пленку). На листьях и других частях растения яйца встречаются очень редко. По мнению Жуковского (1932), различия в поражаемости разных сортов пшеницы полностью зависят от развития coleoptile: «У сортов менее поражаемых coleoptile, как правило, плотно прилегает к стеблю, что делает яйцекладку невозможной». Новик (1923) отмечает, что яйца откладываются преимущественно в бороздки между жилками листа, и делает вывод, что поражаемость культур зависит от морфологических и анатомических особенностей строения листьев различных сортов. Ганзен (1956) указывает, что шведская муха может откладывать яйца на верхнюю и нижнюю поверхность первого и второго листа.

¹ Переход личинок шведской мухи к питанию внутри формирующихся колосков зерновок, по-видимому, следует рассматривать как вторичное явление (Шапиро, 1958).

Ленгеркен (Lengerken, 1913), Карстен (Carsten, 1913) находили яйца на почве возле растений, Шандер и Майер (Shander and Mayer, 1924) установили, что шведская муха откладывает яйца за колеоптиле. Ган (Hahn, 1958) наблюдал откладку яиц на поверхность листьев у их основания, а изредка и на их вершину. Шарингер (Sáringер, 1951) отмечает, что 85.5% всех яиц отложено на колеоптиле и за колеоптиле растений.

Однако во всех этих работах, если не считать работ Шарингера (1951) и Гана (1958), почти совершенно не затрагивается вопрос о судьбе яиц и вышедших из них личинок в результате воздействия различных факторов окружающей среды и в частности влияния на судьбу яиц процесса роста растения.

Продолжая исследования о взаимосвязи кукурузы и других злаков со скрытностеблевыми вредителями, в частности шведской мухой, мы старались проследить эти взаимоотношения начиная с момента откладки яиц, памятуя о том, что на судьбу яиц могут оказать влияние не только метеорологические факторы, но и изменения, происходящие в процессе роста и развития злаков.

В своих исследованиях мы старались выяснить не только влияние погодных условий на выбор мест для откладки самками яиц, но и учесть также происходящие сдвиги во взаимоотношениях между вредителем и растением в результате роста последнего, начиная с момента откладки яиц.

Наблюдения за распределением яиц шведской мухи на растениях кукурузы, пшеницы, ячменя, овса и других злаков проводились систематически на полях Пушкинской научно-исследовательской базы Всесоюзного института защиты растений (Ленинградская область) в течение ряда лет (1956—1959) при самых различных сроках посева этих культур. При учетах числа отложенных яиц отмечались места их нахождения. Анализ полученных данных по численности и местонахождению яиц показал, что яйца шведской мухи обнаруживаются как на почве, так и на различных частях растения, причем соотношение обнаруживаемых яиц на различных микроstationях находится в тесной связи с погодными условиями и темпами роста растения.

Особенно много внимания этим исследованиям было уделено в 1958—1959 гг. Наблюдения проводились на всходах двух сортов кукурузы, характеризующихся различными темпами роста: раннеспелый — Кичкасская и позднеспелый — Одесская-10, яровой пшеницы сорта Диамант и ярового ячменя сорта Эректум-36. Кукуруза была высеяна в два срока — 31 мая и 5 июня, пшеница и ячмень посеяны 4 июня.

В самом начале появления всходов на злаках, занятых этими культурами были выделены и зазкетированы по 50 модельных растений, на которых в дальнейшем были сосредоточены все наблюдения за яйцами, отложенными шведской мухой. Часть опытов поставлена в лаборатории и вегетационном домике.

Учет отложенных яиц в полевых условиях проводился ежедневно в одно и то же время суток. При этом тщательно осматривалось каждое растение, учитывалось местоположение каждого яйца и отмечалось изменение их местоположения в результате роста растения. Опыт продолжался до начала появления у большинства растений 5-го листа, практически до прекращения откладки на эти растения яиц шведской мухой (известно, что откладка яиц, как правило, прекращается после начала появления 4-го листа).

Наши наблюдения показали, что откладка яиц начинается очень рано, т. е. еще до окончательного появления растений на поверхности почвы. Мы находили яйца шведской мухи в трещинах почвы, образовавшихся на ее поверхности под давлением пробивающихся на поверхность почвы проростков растений. Яйца располагались в непосредственной близости от проростков и на самих проростках. В дальнейшем откладка яиц в трещины почвы на колеоптиле кукурузы не прекращалась за все время наших наблюдений.

Основная масса яиц шведской мухи располагалась на нижней части растений ближе к поверхности почвы в местах, защищенных от воздействия неблагоприятных внешних факторов.

В табл. 1 приводятся результаты наблюдений за местами откладки шведской мухой яиц в 1958 г. Как видно из этой таблицы, наибольшее количество яиц было отложено на почву, в трещины почвы, на колеоптиле и

Таблица 1

Распределение яиц шведской мухи *Oscinella frit* L. по месту их откладки за период наблюдения, 1958 г.

Варианты культуры и сорта	Время посева	Общее количество яиц за период учета	Распределение яиц (в %)																
			на почве	в трещинах почвы	в трещинах почвы на коле- оптиле	на колеоптиле	за колеоптиле	1-й лист				2-й лист				3-й лист			
								наружная сторона пла- стинки	внутренняя сторона пла- стинки	на влагали- ще	за влагали- щем	наружная сторона пла- стинки	внутренняя сторона пла- стинки	на влагали- ще	за влагали- щем	наружная сторона пла- стинки	внутренняя сторона пла- стинки	на влагали- ще	за влагали- щем
Яровая пшеница Диамант	4 июня	57	8.7	—	—	8.7	1.8	1.8	12.3	1.8	—	1.8	24.5	1.8	1.8	—	35.0	—	—
Яровой ячмень Эректум-36	4 июня	171	—	—	—	0.6	2.9	8.2	43.0	—	—	5.9	16.4	—	—	—	20.4	—	—
Кукуруза Одес- ская-10	31 мая	178	6.7	5.4	21.2	8.5	18.6	14.5	1.6	11.2	4.5	1.1	—	1.5	0.8	2.3	—	1.1	—
Кукуруза Кичка- ская	31 мая	132	8.7	20.6	10.7	9.0	15.2	12.9	9.0	2.2	7.6	0.7	—	1.5	0.7	0.7	1.5	1.5	—
Кукуруза Одес- ская-10	5 июня	97	4.1	2.1	18.5	2.1	13.4	5.2	—	22.6	11.3	11.3	2.1	5.2	—	2.1	—	—	—
Кукуруза Кичка- ская	5 июня	104	4.0	8.7	23.1	2.8	8.7	2.8	—	23.1	6.7	6.7	2.9	6.7	2.9	—	—	0.9	—

за колеоптиле. На листовых пластинках было обнаружено всего 1—2% яиц.

При учетах яйцекладки на тонкостебельных злаках — пшенице и ячмене — возникают трудности в определении яиц шведской мухи из-за большого сходства их с яйцами ячменного минера *Hydrellia griseola* Fall.

Морфологические различия яиц этих двух видов очень незначительны и трудно различимы для невооруженного глаза. Яйца ячменного минера заострены к концам, в то время как у шведской мухи задний конец яйца закруглен, а на переднем ясно видно микропиле. В дальнейшем, по мере развития различия можно установить по изменившейся окраске яиц. Яйца ячменного минера окрашены в желтовато-кремовый цвет, а яйца шведской мухи — в голубоватый.

Как показали наши наблюдения, кроме морфологических существуют также некоторые различия и в местах, и во времени откладки яиц этими видами. Наибольшей интенсивности яйцекладка ячменного минера достигает после появления 4-го листа, к тому времени откладка яиц шведской мухой идет на убыль. Самки ячменного минера предпочитают откладывать яйца на верхнюю сторону листовых пластинок злаков, где яйца шведской мухи встречаются значительно реже.

На пшенице и ячмене так же, как и на кукурузе, основная масса яиц откладывалась шведской мухой в нижней части растений. Что касается листовых пластинок, то мухи предпочитают откладывать яйца

на молодые, только что появившиеся листья, располагая их в углубления между жилками листа.

Анализ хода яйцекладки шведской мухи на кукурузе и пшенице и сопоставление его с метеорологическими данными показали, что характер размещения яиц в значительной степени зависит от погодных условий (рис. 1).

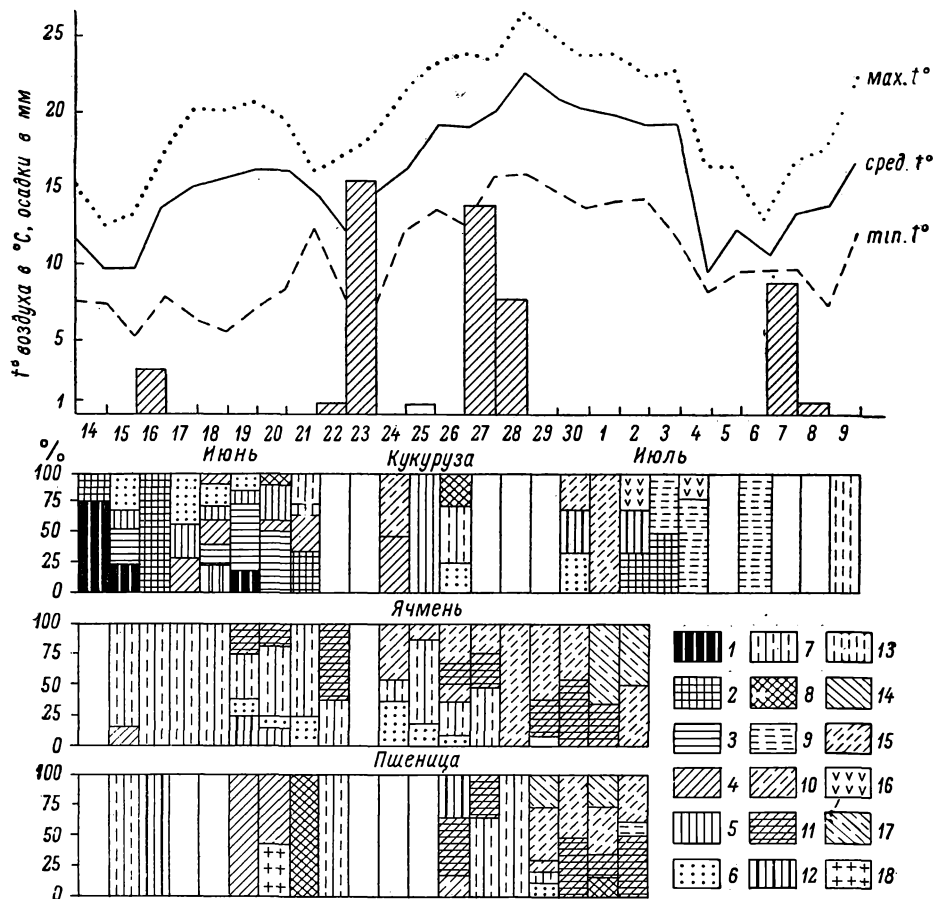


Рис. 1. Распределение яиц шведской мухи по местам их обнаружения и зависимости от погодных условий, г. Пушкин, Ленинградская обл., 1958 г.

1 — на почве; 2 — в трещинах почвы; 3 — на coleoptile ниже поверхности почвы; 4 — на coleoptile выше поверхности почвы; 5 — на coleoptile; 6 — на первом листе — наружная сторона пластинки; 7 — на первом листе — внутренняя сторона пластинки; 8 — на влагалище первого листа; 9 — за влагалищем первого листа; 10 — на втором листе — наружная сторона пластинки; 11 — на втором листе — внутренняя сторона пластинки; 12 — на влагалище второго листа; 13 — за влагалищем второго листа; 14 — на третьем листе — наружная сторона пластинки; 15 — на третьем листе — внутренняя сторона пластинки; 16 — на влагалище третьего листа; 17 — на четвертом листе — внутренняя сторона пластинки; 18 — на пасынках.

В дождливые дни и в дни с пониженной температурой, а также в ветреные дни шведская муха избирает более защищенные места. В ясные дни с повышенной температурой муха предпочитает откладывать яйца на более открытые участки растений (влагалища листьев, листовые пластинки). Наблюдается разница и в количестве откладываемых яиц; так, в ясный солнечный день 21 июня при t воздуха 16.7° (максимум 20.8°) на 50 растениях кукурузы было обнаружено 21 яйцо, из них 42.9% оказалось отложенным на влагалище первого листа, 28.6% — на листовую

пластинку и лишь 23.8% — за колеоптиле и в трещины почвы. 22 июня при пасмурной дождливой погоде при t воздуха 14.7° и выпадении 0.8 мм осадков на этих же растениях было обнаружено всего лишь 3 яйца, причем два из них в трещине почвы и одно за колеоптиле. Обращает на себя внимание несоответствие между количеством регистрируемых яиц шведской мухи и количеством поврежденных растений. Это несоответствие объясняется тем, что многие яйца смываются с растений дождями, сваливаются в результате ослабления контакта между ними и растением в результате разрастания ткани или под влиянием ветра и других причин. По-видимому, значительная часть из этих яиц гибнет. Однако из многих яиц, попавших в почву, отраждаются личинки.

На удерживаемость яиц на растениях оказывают влияние погодные условия (дождь, ветер). Полученные нами материалы показывают, что после обильных дождей все яйца, отложенные шведской мухой на кукурузу, оказались смытыми. Особенно это касается яиц, расположенных на открытых, ничем не защищенных частях растений (табл. 2).

Таблица 2

Влияние дождей на удерживаемость яиц шведской мухи на всходах злаков

Культура	До дождя	После дождя (22—23 июня) 16.4 мм		До дождя	После дождя (25 июня) 0.2 мм		До дождя	После дождя (27—28 июня) 21.4 мм	
	количество яиц на рас- тениях	количество яиц на рас- тениях	% сохранив- шихся яиц	количество яиц на рас- тениях	количество яиц на рас- тениях	% сохранив- шихся яиц	количество яиц на рас- тениях	количество яиц на рас- тениях	% сохранив- шихся яиц
Кукуруза	81	—	0	10	10	100	20	—	0
Ячмень	51	14	27.4	21	11.0	52.3	48	5	10.4
Пшеница	8	1	12.5	1	1	100	17	1	5.8

Несколько дольше удерживались яйца, помещенные шведской мухой в более укромные места, — за колеоптиле или за влагалища листьев. Удерживаемость яиц на пшенице и ячмене оказалась более высокой, чем на кукурузе, что, по-видимому, объясняется, во-первых, большей густотой стояния растений на посевах, благодаря чему смягчается отрицательное влияние таких факторов, как ветер и дождь, и во-вторых, морфологическими особенностями листьев тонкостебельных злаков. В частности, лучшая удерживаемость яиц на тонкостебельных злаках может быть объяснена наличием более глубоких бороздок на их листьях по сравнению с листьями кукурузы. При этом, как показали наши наблюдения, яйца шведская муха на тонкостеблевых злаках откладывает на дно бороздки, образуемой жилками листа, и довольно прочно прикрепляет их к краям бороздки, в то время как на кукурузе вследствие слабо выраженной ребристости яйца откладываются не всегда вдоль бороздок и поэтому слабее удерживаются на листьях (рис. 2).

Фактором, играющим большую роль в судьбе яиц, является также рост растений. Исследования, проведенные в направлении изучения закономерностей роста и развития злаковых культур, показали, что как кукуруза, так и тонкостеблевые злаки в начальный период онтогенеза обладают довольно значительным темпом роста, в результате чего яйца, отложенные на быстро растущие части растения, к моменту выхода из них личинок могут оказаться на довольно значительном расстоянии от конуса нарастания.

С целью выяснения влияния процессов роста на изменение местоположения яиц шведской мухи зимой 1957 г. были поставлены предваритель-

ные лабораторные опыты. В этих опытах вместо яиц шведской мухи в качестве тестобъекта использовались близкие им по форме яйца зерновой моли *Sitotroga cerealella* Oliv. Два различных по интенсивности роста сорта кукурузы: скороспелый Ленинградская и позднеспелый Одесская-10 были посеяны в цветочные горшки, которые затем помещались в садок площадью

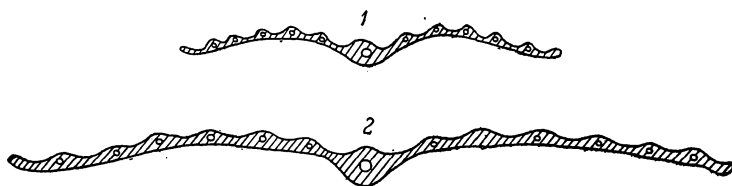


Рис. 2. Поперечный разрез листьев пшеницы (1) и кукурузы (2); у кукурузы бороздка в значительной мере сглажена.

$150 \times 105 \text{ см}^2$, освещенный 6 электролампами по 300 ватт. За время опыта в садке поддерживалась температура в среднем 25° . С момента появления всходов над поверхностью почвы началось нанесение яиц на растение; в дальнейшем яйца наносились на каждый вновь появившийся лист. Яйца на растение наносились при помощи кисточки, смоченной в воде.

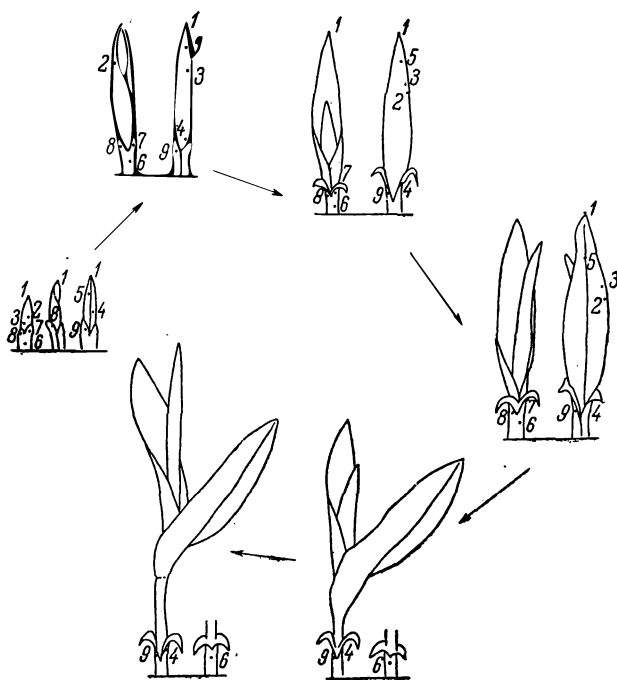


Рис. 3. Схема перемещения яиц шведской мухи в процессе роста кукурузы при откладке яиц на «шпильце» (цифрами обозначены яйца в порядке их откладки).

Расположение яиц на отдельных частях растения и их перемещение ежедневно фиксировались на схематических рисунках и нумеровались.

Параллельно велись наблюдения и за характером роста отдельных частей растения; для этого на растения обоих сортов были нанесены метки на расстоянии 0.5 см друг от друга, а затем проводились ежедневные измерения растений. Такой метод дал возможность наглядно видеть, за счет каких участков идет рост листьев кукурузы. При этом было установлено,

что рост листьев происходит за счет базальной части, разрастание же ткани, выдвинувшейся из влагалища листовой пластинки, не происходит. Для кукурузы в первый период онтогенеза характерен довольно быстрый рост листьев. По нашим наблюдениям суточный их прирост достигал значительных размеров: у сорта Ленинградская — 65 мм, у сорта Одесская-10 — 70 мм в сутки.

В процессе опыта яйца ситотроги были размещены на различные места.

В этих опытах участвовало несколько десятков растений. Учеты проводились ежедневно, изменения местоположения яиц, происходящие в процессе

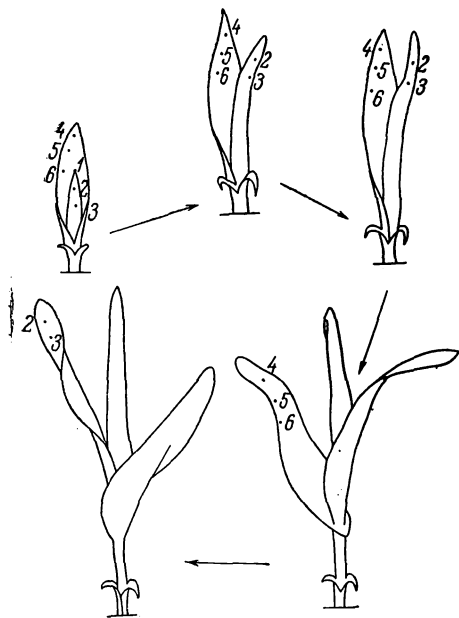


Рис. 4. Схема перемещения яиц шведской мухи в процессе роста кукурузы при их откладке на первый и второй листья (цифрами обозначены яйца в порядке их откладки).

роста растений, отмечались на рисунках при учете. Ниже приводятся схемы (рис. 3, 4 и 5) нанесения яиц на растения кукурузы сорта Одесская-10 и последующего перемещения яиц. Первые яйца нанесены на только что появившиеся всходы кукурузы. Через 7 дней со дня нанесения яйца, помещенные на листья кукурузы, изменили свое первоначальное положение, яйца же, помещенные на coleoptile, в течение всего опыта не изменили своего первоначального положения.

Опыт показал, что все яйца, помещенные на листовую пластинку, в процессе роста листьев значительно удаляются от уровня расположения конуса нарастания.

Будучи удалены за время эмбрионального развития на значительное расстояние от уровня расположения конуса нарастания, такие яйца уже не представляют большой опасности для растения, так как личинки, вышедшие из них, только в исключительных случаях могут достигнуть конуса. Что же касается яиц, помещенных на быстро прекращающие свой рост

части растения, — coleoptile и влагалище первого листа, — то личинки, вышедшие из этих яиц, будут представлять большую опасность, так как им значительно легче проникнуть к конусу нарастания. Яйца, прикрепленные к внутренней стенке coleoptile, оставались на месте, а в случае прикрепления их к растущей части, т. е. к влагалищу первого листа, в процессе его роста выносились наружу. Перемещение яиц шведской мухи вследствие роста растений было нами прослежено в полевых условиях в течение 1958 и 1959 гг. (табл. 3). Полученные данные полностью подтвердили результаты лабораторного опыта. Однако в полевых условиях под воздействием различных климатических факторов (дождь, ветер) многие яйца, оказавшиеся на открытых местах, не способны удерживаться длительное время на растениях. Этому, по-видимому, способствует и то, что связь между яйцами, отложенными на растение, и тканями растения постепенно ослабевает (Sáring, 1951).

Очевидно, перечисленные выше обстоятельства оказали значительное влияние на процесс адаптации шведской мухи к откладке основной массы яиц на прекратившие рост или слабо растущие участки тканей растений.

Как уже было сказано выше, рост различных частей растения характеризуется различными темпами. Отложенные на еще не закончившие свой

рост быстро растущие части растений (листовые пластинки или влагалища листьев) яйца вредителя за период эмбрионального развития вследствие разрастания листьев могут быть перемещены на большие расстояния. В наших опытах мы наблюдали следующие варианты перемещения.

1. Яйца, отложенные в трещины почвы на колеоптиле (ниже поверхности почвы), вместе с колеоптиле выносились на следующий день и оказывались над поверхностью почвы.

2. Яйца, отложенные за колеоптиле и прикрепившиеся к влагалищу листа, выдвигались вместе с ним из-за колеоптиле и оказывались на не-

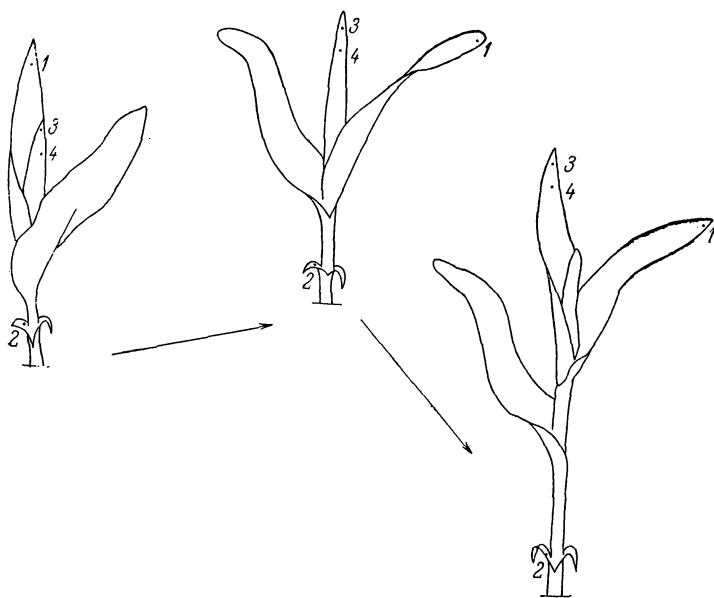


Рис. 5. Схема перемещения яиц шведской мухи в процессе роста кукурузы при откладке на второй и третий листья (цифрами обозначены яйца в порядке их откладки).

защищенной части влагалища на довольно значительном расстоянии от своего первоначального положения — 10 мм.

3. Яйца, отложенные за влагалища листьев и на листовые пластинки, перемещались, увлекаемые ростом. На наиболее далекие расстояния (75—80 мм и более) переносятся яйца, помещенные на листовые пластинки кукурузы. Если яйца шведской мухи были недостаточно крепко прикреплены к влагалищу, они в результате трения плотно прилегающих друг к другу растущих частей растения могут быть сброшены с растения.

Представление о перемещении яиц шведской мухи в результате роста растения в полевых условиях дает рис. 6, на котором схематически изображены наблюдавшиеся типы перемещения яиц шведской мухи, отложенных на кукурузе. Кроме кукурузы, передвижение яиц мы наблюдали на пшенице и ячмене. Так, яйца, отложенные шведской мухой на листовую пластинку второго листа, в результате роста последней продвинулись в среднем на 20 мм. Отдельные же экземпляры были отнесены на значительно большие расстояния. Отродившиеся из яиц, отнесенных от зоны конуса нарастания на значительное расстояние, личинки в большинстве своем гибнут, но часть из них все же представляет опасность для растения. Вышедшие из яиц, отнесенных на значительные расстояния от места расположения конуса нарастания, личинки минируют листья и устремляются по ним в направлении конуса нарастания.

Мы неоднократно наблюдали минирование листьев личинками шведской мухи как в полевых, так и в лабораторных условиях. Случаи минирования листьев кукурузы описывает Ган (1958); на возможность минирования листьев пшеницы и других злаков личинками шведской мухи указывает также Чесноков (1956). Мины личинок шведской мухи довольно своеобразны и отличаются от мин, сделанных личинками минующих мух. Начинаясь от яйца, мина идет вертикально вниз параллельно главной жилке листа. Личинки изредка делают незначительные петли, двигаются внутри листа, приподнимая лишь эпидермис. Скорость движения личинки в мине может быть довольно значительной. Так, при температуре $+25^{\circ}$ одна из личинок за сутки прошла расстояние в мине 60 и более мм. В полевых условиях мы находили мины шведской мухи, достигающие 26 см. Двигаясь в мине в продольном направлении от вершинной части листа, личинка по влагилицу достигает места соприкосновения его с влагилицем следующего листа, пробуравливает его, иногда там же, минировав, проникает во влагилице последующих листьев, направляясь таким образом к конусу нарастания. Однако далеко не всем личинкам, вынужденным минировать листья, удается достигнуть конуса. Мы часто наблюдали начатые и недоконченные мины шведской мухи, внутри которых были и погибшие личинки. Это происходит, очевидно, потому, что субстрат, которым питаются личинки, значительно отличается по своему биохимическому составу от обычного и не может обеспечить нормальной жизнедеятельности личинки.

При анализе и сопоставлении материалов по заселенности посевов злаков яйцами шведской мухи, поврежденности и их заселенности личинками этого вредителя нами неоднократно отмечалось большое несоответствие между этими показателями. Как правило, поврежденность растений и заселенность их личинками намного выше по сравнению с количеством яиц этого вредителя, зарегистрированных на этих растениях при визуальных учетах.

Это происходит вследствие того, что значительная часть яиц оказывалась в поверхностном слое почвы, где методом визуальной оценки обнаружить их не удавалось. Для более точного определения численности яиц на посевах кукурузы и пшеницы нами в 1959 г. был применен метод, предложенный Уэбли (Webly, 1957). Этот автор для учета заселенности яйцами шведской мухи наряду с осмотром растений предложил анализировать поверхностный слой почвы. Для этого специально сконструированными ножницами с ковшиками на концах захватывается растение вместе с поверхностным слоем почвы. Взятая таким образом почва помещается в полиэтиленовый мешок. В дальнейшем в лаборатории из проб извлекаются растения для тщательного их осмотра. Почва переносится в стеклянную широкогорлую посуду и заливается насыщенным раствором сернокислого магния. Затем при помощи стеклянной трубочки через жидкость продувается воздух для взбалтывания выпавшего осадка. При этом яйца шведской мухи вместе с органическими частицами всплывают на поверхность, где их собирают и просматривают под биноклем.

Результаты учетов численности яиц шведской мухи на посевах пшеницы и кукурузы с помощью этого метода приводятся нами в табл. 4.

Полученные данные указывают на то, что при использовании метода Уэбли можно значительно более полно учесть численность яиц шведской мухи. Так, при учете, проведенном 25 VI на пшенице, точность полученных данных повысилась в 7.1 раза, а при учете на кукурузе 2 VII она повысилась в 2.4 раза. Эти же данные весьма убедительно показывают, что материалы визуальных полевых учетов заселенности растений яйцами шведской мухи могут иметь лишь относительное значение.

Изложенные выше наблюдения за судьбой яиц шведской мухи, отложенных на растения, а также анализы, проведенные по методу Уэбли, показали, что основная масса яиц оказывается в конечном счете в поверхностном слое почвы вокруг растения. Эти данные внесли некоторую яс-

Таблица 3

Результаты наблюдений за изменением местоположения яиц шведской мухи, отложенных на растения (1958)

Культура	Направление перемещения яиц	Количество переместившихся яиц в среднем для 50 растений				
		всего	из них на растения			
			до 5 мм	от 5 до 10 мм	от 10 до 15 мм	от 15 до 25 мм
Яровой ячмень	На 1-м листе	48	7	31	3	7
	На 2-м листе	20	12	8	—	—
	На 3-м листе	28	—	20	8	—
Кукуруза	На coleoptile	10	4	6	—	—
	Из-за влагалища первого листа	2	—	—	—	2
	На влагалище второго листа					

Таблица 4

Сравнительная оценка методов определения заселенности посевов пшеницы и кукурузы яйцами шведской мухи, г. Пушкин, Ленинградская область, 1959 г.

Культура	Дата учета	Количество просмотренных проб	Количество растений в пробе	Фазы развития растений (количество листьев)	Визуальная оценка		Количество яиц, обнаруженных по методу Уэбли
					количество проб с обнаруженными яйцами	количество яиц	
Пшеница	12 VI	10	4	2	—	—	5
	15 VI	7	3	2.5	—	—	1
	28 VI	20	8	2—3	10	11	71
Кукуруза	15 VI	5	1	3	—	—	2
	2 VII	15	1	3	5	9	12
	6 VII	10	1	3	—	—	3
	10 VII	10	1	2	3	3	4

ность в понимание несоответствия между сравнительно небольшим количеством яиц, обнаруживаемых при визуальной оценке, и заселенностью растений личинками. Таким образом, яйца, оказавшиеся в почве, играют значительную роль в повреждении растений (рис. 6, 7). Но, конечно, не все личинки, вышедшие из таких яиц, в силу своей требовательности к условиям среды способны проникнуть в растение. Часть из них, наиболее удаленная, неизбежно гибнет, не будучи в силах преодолеть расстояние, отделяющее их от растения.

Задавшись целью выяснить способность передвижения личинок в поверхностном слое почвы, мы проделали ряд наблюдений за судьбой личинок, вышедших из яиц, расположенных на почве и удаленных от растения на различное расстояние. Для этого в лабораторных условиях к пространственно изолированным друг от друга растениям кукурузы на различном от них расстоянии (0.5, 2 и 10 см) на поверхность почвы были помещены по два яйца шведской мухи. Сверху яйца были прикрыты тонким слоем почвы для предохранения от высыхания. Растения в это время имели 1—2 листа; через 12 дней, когда на них начали появляться следы повреждения шведской мухи, был проведен анализ всех растений в опыте.

Этот анализ показал, что в повреждении растений могут играть роль лишь яйца, расположенные в непосредственной от них близости. Так,

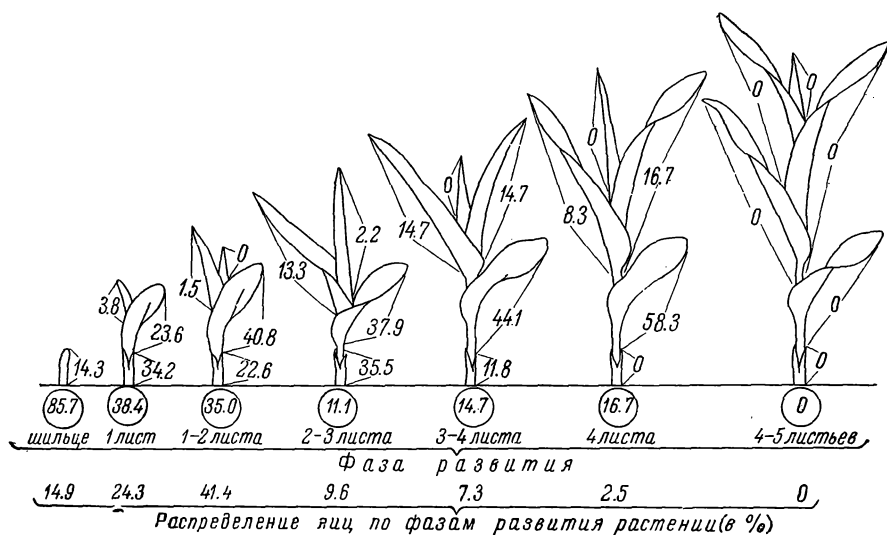


Рис. 6. Заселяемость всходов кукурузы яйцами шведской мухи и их распределение в зависимости от фаз развития растения.

Цифры в кружках — процент яиц, отложенных шведской мухой на почву.

в нашем опыте при размещении яиц на расстоянии 0.5 см от растения было повреждено до 80 % растений, а при размещении яиц на расстоянии в 10 см ни одно растение не оказалось поврежденным шведской мухой. В варианте с размещением яиц на 2 см оказались поврежденными лишь единичные растения.

Поэтому можно предполагать, что различные факторы (погодные, механические), способствующие стряхиванию с растений и удалению яиц от растения, будут снижать процент повреждения растений.

В заключение следует отметить, что хотя результаты наших исследований в значительной мере уточняют вопрос о местах откладки яиц шведской мухой на яровых колосовых культурах и кукурузе и динамике их перемещения за период инкубации, однако для более полной оценки влияния условий на судьбу яиц отродившихся из них личинок необходимы дальнейшие исследования. Более детальные исследования в этом направлении дадут возможность наметить более рациональные пути защиты злаков от этого серьезного вредителя.

Вместе с тем полученные данные дают нам основание сделать следующие выводы.

1. Результаты, учетов динамики откладки яиц шведской мухой на кукурузе, овсе, пшенице и ячмене показали, что местами откладки яиц шведской мухи являются не только различные части растения, но и почва.

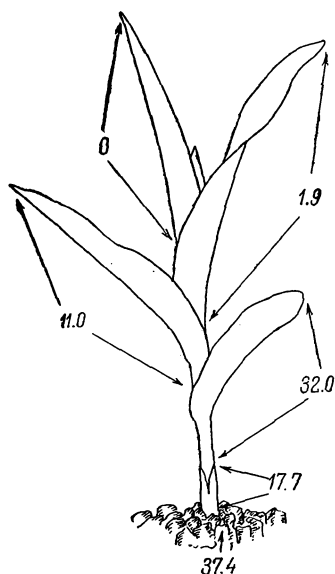


Рис. 7. Распределение яиц шведской мухи на растении кукурузы и на почве (в %).

При этом соотношение отложенных в те или иные места яиц находится в тесной связи с погодными условиями.

2. Приуроченность личинок шведской мухи к питанию эмбриональными тканями на первых этапах морфогенеза злаков обуславливает очень раннее заселение растений яйцами этого вредителя. При этом часто заселение посевов яйцами шведской мухи начинается еще до полного появления всходов на дневной поверхности почвы. В таких случаях самки откладывают яйца в трещины почвы вблизи пробивающихся к поверхности проростков растений.

3. Вследствие интенсивного роста растений яйца, отложенные на быстро растущие их части (влагалища листьев и листовые пластинки), за время прохождения ими инкубационного периода переносятся вместе с ростом растения на значительные расстояния. Это приводит к изменению их топографии относительно места расположения конуса нарастания.

4. Типы повреждения растений, а также степень вредоносности личинок шведской мухи в значительной мере обуславливаются местом нахождения яиц вредителя к концу их инкубационного периода. В тех случаях, когда яйца в связи с ростом растения относятся далеко от уровня расположения конуса нарастания, отродившиеся личинки вынуждены минировать листья. Однако вследствие неприспособленности личинок шведской мухи к питанию уже дифференцированными тканями листьев и листовых влагалищ насекомых в большом числе случаев гибнут, не достигнув конуса нарастания.

5. В связи с разрастанием растений ослабляется контакт между отложенными яйцами и поверхностью растений. Поэтому часто яйца, отложенные на растущие части растений, сваливаются на почву. Дожди, ветер и встряхивания растений (например, при бороновании) приводят к опадению яиц с растений на почву. Удерживаемость яиц на кукурузе меньшая, нежели на пшенице и особенно на ячмене, что зависит от степени ребристости листьев этих культур.

6. Сопоставление результатов подсчета яиц шведской мухи путем тщательного осмотра растений и почвы с полученными данными по численности яиц шведской мухи при использовании метода взятия почвенных проб показывает, что при визуальном осмотре растений и поверхности почвы обнаруживаются далеко не все отложенные мухами яйца. Поэтому визуальный учет количества яиц в полевых условиях имеет лишь относительное значение.

7. Отродившиеся из яиц, находящихся в поверхностном слое почвы, расположенных вблизи от растения, личинки шведской мухи внедряются в растение. В тех же случаях, когда яйца находятся на расстоянии нескольких сантиметров от растений, личинки уже бывают не в состоянии внедриться в них.

ЛИТЕРАТУРА

- Г а н з е н В. А. 1956. Изучение устойчивости образцов коллекции ячменя к вредителям и болезням в целях выявления наиболее ценного материала для селекции. Автореф. канд. дисс., ВИР, Л.: 1—15.
- Г р и в а н о в К. П. и Л. З. З а х а р о в. 1958. Вредители полевых культур Юго-Востока. Саратов: 1—234.
- Ж у к о в с к и й А. В. 1932. Причины, определяющие заражение яровых культур шведской мухой (*Oscinella frit* L.). Защ. раст., 8, 5—6: 514—530.
- З н а м е н с к и й А. В. 1926. Насекомые, вредящие полеводству. Тр. Полтавской с.-х. опытной станции. Полтава: 230—241.
- К а р п о в а А. И. 1958. Особенности развития и вредоносности шведских мух *Oscinella pusilla* Mg. и *Oscinella frit* L. (Diptera, Chloropidae) на кукурузе в нечерноземных районах. Энт. обзор., XXXVII, 4: 812—818.
- Л и с и н а Л. М. 1958. Изучение вредоносности шведской мухи на различных злаках с применением методов морфологического анализа конусов нарастания. Тез. докл. Планово-методич. совещ. по научно-исслед. раб. по защ. раст. в сев.-зап. зоне СССР. Рига: 37—38.
- Н о в и к Л. А. 1923. Шведская муха (*Oscinella frit* L.). Бюлл. Сорт.-сем. упр. Сахаротреста, 7, Киев: 126—135.

- Ч е с н о к о в П. Г. 1956. Устойчивость зерновых культур к насекомым. Изд. «Советская наука», М.: 54—113.
- Ш а п и р о И. Д. 1958. Некоторые новые аспекты биологии шведской мухи в связи с продвижением кукурузы в северных районах возделывания. IX Международн. конф. по карантину и защите раст. от вредит. и бол. Авг. 1958 г. Доклады советской делегации : 12.
- Ш а п и р о И. Д. и Н. Ф. Б а т ы г и н. 1957. Методические указания по учету поврежденности кукурузы шведской мухой. Изд. ВИЗР, Л., 1—21.
- C a r s t e n R. 1913. Zur Fritfliegenplage. Illustr. Landw. Ztg., 33. Berlin.
- P a h n E. 1958. Untersuchungen über die Fritfliege Starken Auftreten im Jahre 1958. Nachrichtenblatt für den Deutsch Pflanzenschutzdienst, 11 : 201—209.
- L e n g e r k e n H. V. 1913. Zur Fritfliegenplage. Illustr. Landw. Ztg., 33. Berlin : 408—409.
- S á r i n g e r G. 1951. Vizsgálat a fritlégyen (Oscinosoma frit L.). Ann. Inst. Protect. Plant., VI. Budapest : 144—149.
- S c h a n d e r u n d R. M a y e r. 1924. Untersuchungen über die Fritfliege. Arch. Naturgesch : 12—87. Berlin.
- W e b l y W. 1957. A method of estimating the density of frit fly eggs in the field. Plant Pathology, London, 6, 8 : 49—51.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.
