ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, XXXVII, 4, 1958
REVUE d'ENTOMOLOGIE de l'URSS

В. И. Танский

К ОБОСНОВАНИЮ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕР БОРЬБЫ С ПШЕНИЧНЫМ ТРИПСОМ HAPLOTHRIPS TRITICI KURD. (THYSANOPTERA, PHLOEOTHRIPIDAE) В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

[V. I. TANSKY. THE BIOLOGY OF WHEAT THRIPS HAPLOTHRIPS TRITICI KURD. (THYSANOPTERA, PHLOEOTHRIPIDAE) IN NORTHERN KAZAKHSTAN AND THE PROPOSED CULTURAL METHODS OF ITS CONTROL]

Масштабы освоения целинных и залежных земель в северном Казахстане ставят вопрос о детальном изучении вредной энтомофауны этого района. Наибольшего внимания при этом заслуживают вредители яровой пшеницы — основной зерновой культуры в областях освоения.

К числу широко распространенных и многочисленных здесь вредителей пшеницы относится пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), географический ареал которого занимает степную и лесостепную зоны СССР.

Начало изучению этого вредителя было положено Курдюмовым (1912, 1913), впервые выделившим его как самостоятельный вид и описавшим основные черты его биологии. В дальнейшем пшеничного трипса изучали Рубцов (1935), Гриванов (1938, 1939), Бей-Биенко (1939), Нефедов (1948, 1955) и некоторые др.

По мнению Рубцова (1935) и Гриванова (1938), пшеничный трипс вызывает до 5% потери урожая. Бей-Биенко (1939) для западного Казахстана принимает потери в пределах только 2—3%, однако, учитывая обширность посевов пшеницы в этой зоне, устанавливает для нее общие потери зерна в десятки тысяч центнеров ежегодно. Нефедов (1948) полагает, что вредоносность пшеничного трипса определяется сортовыми особенностями пшеницы и колеблется в пределах от 2 до 14%. В то же время в каждом отдельном случае потери не настолько велики, чтобы применение истребительных мероприятий против пшеничного трипса, предложенное недавно Беляевым (1954) с помощью ДДТ и ГХЦГ, на хозяйственных посевах оказалось рентабельным. В связи с этим, основное внимание следует уделять профилактическим мероприятиям, в первую очередь использованию агротехнических приемов, способных снизить численность вредителя и размеры вреда без дополнительных затрат на борьбу с ним. Однако агротехнические меры борьбы с пшеничным трипсом разработаны еще недостаточно полно.

Курдюмов (1912) в качестве основной меры предлагает выжигание стерни вслед за уборкой урожая. Щеголев (1938) и Гриванов (1939) рекомендуют зяблевую пахоту, вызывающую, по их наблюдениям, в результате повышения влажности почвы и развития грибных заболеваний личинок гибель их на 50—90%. Нефедов (1953) полагает, что зяблевая вспашка, лущение стерни, соблюдение сроков сева и т. п. не являются

действенными мерами в борьбе с пшеничным трипсом, и считает, что основное значение в борьбе с ним принадлежит выведению устойчивых сортов.

Одной из причин, тормозящих разработку мер борьбы с пшеничным трипсом, является недостаточное знание его биологии. В настоящей работе сделана попытка исследовать биологические особенности пшеничного трипса в северном Казахстане и оценить некоторые приемы агротехники в качестве мер борьбы с трипсом.

Работа велась в течение трех лет (1954—1956 гг.) на полях Карабалыкской селекционной станции и соседних колхозов. Станция расположена на севере Кустанайской области, в 8 км от станции Тогузак Южноуральской ж. д. Климат этого района резко континентальный с высокими температурами летом, сильными морозами зимой и неустойчивым увлажнением. Среднегодовое количество осадков составляет около 300 мм; до 78% их выпадает летом и осенью. Зимы малоснежные, высота снегового покрова колеблется в пределах 20—40 см (Муравлев, 1954). Такое распределение осадков неблагоприятно для озимых культур, площади которых в северном Казахстане ничтожны в сравнении с посевами яровых. Характерной особенностью климата являются постоянные ветры, особенно сильные зимой, когда преобладают скорости ветра более 5 м/сек., а в 25—30% случаев до 10 м/сек. Часто наблюдаются метели. Летом преобладают слабые ветры и штили (Давитая, 1954).

Высокие летние температуры и небольшое количество осадков благоприятно сказываются на развитии пшеничного трипса, достигающего в этих условиях высокой численности. По нашим наблюдениям, количество личинок трипса колеблется по годам в среднем от 40 до 70 особей на колос. Максимальное число трипсов отмечено в засушливый 1955 г., минимальное — в богатый осадками 1956 г.

В северном Казахстане пшеничный трипс появляется в середине июня, достигая максимальной численности к концу месяца. В это время яровая пшеница проходит фазу трубкования и вполне пригодна для его дополнительного питания. Трипсы группируются у предпоследнего листа или забираются под него и сосут нежные части обертки колоса, однако к молодому колосу добраться еще не могут. После появления трещины в обертке трипсы проникают к колосу и начинают яйцекладку. Наиболее благоприятен для этого период от начала рыхления обертки до выколашивания 1/2—3/4 колоса. После полного выколашивания большинство трипсов покидают колосья. Таким образом, на каждом отдельном растении трипсы задерживаются сравнительно недолго и распределяются по полю в зависимости от развития растений. В начале колошения трипсы концентрируются на растениях, первыми начавших рыхление обертки колоса, затем, с наступлением этой фазы на всем поле, распределяются по нему более равномерно, а после выколашивания собираются на отстающих растениях и подгоне (табл. 1). Аналогичная зависимость сохраняется и при сопоставлении численности трипсов на полях яровой пшеницы разных сроков посева (табл. 2).

Первые яйцекладки пшеничного трипса появляются в конце июня—начале июля. Эмбриональное развитие в лабораторных условиях при средней температуре воздуха 18° С и 100% относительной влажности продолжается 6—8 дней. Отродившиеся желто-оранжевые личинки линяют через 2—4 дня и приобретают характерный красный цвет. В лаборатории молодые личинки линяют как при подкармливании их колосками пшеницы, так и при полном отсутствии пищи. Возможно, что личинки первого возраста не питаются, а функция их заключается в проникновении к местам питания: молодым колосковым чешуйкам, цветочным пленкам, зернам.

Таблица 1

Сравнительная заселенность пшеничным трипсом растений яровой пшеницы в зависимости от фазы их развития на посеве

	22 VI		25 VI		2 VII		9 VII	
Фаза развития большинства растений пшеницы на поле.	Трубкование.		Рыхление обертки.		Цветение.		Формирование зерен.	
Фаза развития растений, взятых для анализа.	Трубкование.	Рыхление обертки отдельных растений.	Рыхление обертки.	Колошение отдельных растений.	Цветение.	Рыхление обертки отстающих растений.	Формирование зерен.	Рыхление обертки отстающих растений.
Количество трипсов на колос.	0	24.4	11.7	—	2.5	23.1	3.0	12.8

Для определения плодовитости пшеничного трипса были использованы изоляторы из плотной белой материи, которые одевались на тщательно освобожденные от трипсов растения пшеницы в фазе трубкования. Затем нижние отверстия матерчатого изолятора завязывались, а через верхние на растения помещалось по 10 трипсов, собранных в местах отрождения. После этого завязывались и верхние отверстия. Всего было поставлено 50 таких изоляторов; располагались они рядом друг с другом, и вся группа окружалась натянутой на колышках бечевкой во избежание поломки растений. По истечении 3 недель растения с изоляторами срезались, на колосьях подсчитывалось число яиц и личинок и определялось число самцов и самок среди помещенных в изолятор взрослых трипсов, так как сделать это на живом материале практически невозможно.

Таблица 2

Распределение взрослых трипсов по полям яровой пшеницы в зависимости от срока сева

Дата учета	2 VII	9 VII	17 VII	24 VII
	количество трипсов в среднем на колос			
Посев 14 V	7.5	4.0	0.6	—
Посев 28 V	—	23.8	11.7	4.8

Наблюдения в 1955 и 1956 гг. показали, что в таких условиях плодовитость пшеничного трипса не превышает 20—22 яиц на самку. Соотношение самцов и самок в 1955 г. составляло 1 : 2.5, в 1956 г. — 1 : 2.7.

Личинки пшеничного трипса отрождаются в начале июля, что совпадает с цветением яровой пшеницы; максимум их численности падает на период формирования зерен; с началом восковой спелости личинки начинают покидать колосья, уходя в почву на зимовку. К моменту уборки большинство личинок оказывается в почве. На землю личинки спускаются не по стеблю, а падая с колосьев, причем у остистых форм пшеницы они выползают для этого на ости.

На зимовку личинки располагаются или в самой почве, или в прикорневых частях стерни и других растительных остатках. Курдюмов (1912, 1913), Гриванов (цит. по Сахарову, 1947) и Нефедов (1955) считают, что большинство личинок пшеничного трипса зимует в прикорневых частях злаков. Нами установлено, что в междурядьях личинок бывает не только не меньше, но в некоторых случаях даже значительно больше, чем в рядках. Распределение личинок в почве, возможно, объясняется тем, что они падают с колосьев, а не спускаются по стеблю. На полях, где урожай составлял около 18—20 ц/га и тяжелые колосья имели наклон по отношению к земле, личинки преобладали в междурядьях. На полях, где урожай был в пределах 5 ц/га и легкие колосья стояли вертикально, концентрации личинок в междурядьях не наблюдалось.

Таким образом, указания, имеющиеся в литературе, освещают только один из возможных случаев зимовки трипса. Кроме того, все вышеназванные исследователи применяли ручную разборку почвы и, естественно, находили больше личинок в пробах со стерней, так как в растительных остатках личинки собираются группами и легче обнаруживаются, чем в почве, где они располагаются диффузно. Мы же применяли более объективный метод промывки почвенных проб, объем которых равнялся 1 дм^3. Личинки из промывного остатка извлекались флотацией его в растворе поваренной соли с добавлением небольшого количества бензина (Григорьева, 1938).

В 1954 г. к 4 VIII большинство личинок пшеничного трипса было уже в почве и располагалось в слое 0—10 см; лишь небольшая часть спустилась значительно глубже (табл. 3). Низкая влажность поверхностных слоев и колебания их температуры сколько-нибудь заметного перемещения личинок в более глубокие слои, очевидно, не вызывают. Такое положение сохраняется до вспашки поля под зябь; после оборота пласта значительная часть личинок механически заносится в более глубокие слои почвы. Как видно из табл. 3, количество личинок в слое 10—20 см после распашки поля (учет 24 VIII) заметно возрастает. Активное же перемещение личинок в глубину очень невелико. К весне следующего года в результате осенних передвижений количество их в глубоких слоях почвы увеличилось лишь незначительно (табл. 4).

К концу мая, с прогреванием почвы (на глубине 15 см среднедекадная температура 19°), происходит энергичный подъем личинок к поверхности (табл. 4). В середине июня практически все оставшиеся в почве личинки концентрируются в ее верхних слоях. Существенно, что весной наблюдается значительная гибель перезимовавших личинок. По наблюдениям 14 VI об-

Таблица 3

Вертикальное размещение личинок пшеничного трипса в почве до распашки поля под зябь (4 и 14 VIII 1954) и после нее (24 VIII 1954)

Слои (в см)	4 VIII 1954			14 VIII 1954			24 VIII 1954		
	число личинок (в %)	температура почвы (в °С)	полевая влажность почвы (в %)	число личинок (в %)	температура почвы (в °С)	полевая влажность почвы (в %)	число личинок (в %)	температура почвы (в °С)	полевая влажность почвы (в %)
0—10	88.7	22.5	10.6	81.0	16.5	11.1	47.0	18.0	15.4
10—20	8.7	19.0	14.6	9.0	17.0	14.9	40.5	17.0	16.3
20—30	2.6	18.0	14.2	7.5	17.5	15.4	8.5	17.0	14.4
30—40	—	—	—	2.5	—	14.5	1.9	—	14.0
40—50	—	—	—	—	—	—	2.1	—	14.0

наружено до 40% мертвых личинок, а 28 VI число их составляло уже 55% от общего числа собранных в почве личинок.

Одной из причин гибели личинок, очевидно, явилась большая сухость почвы. Полевая влажность 17 VI равнялась 6.9% в слое 0—5 см, а в слое 15—20 см — 17%; 27 VI она соответственно была 5.6% и 14.2%. Коэффициент завядания в районе наших исследований близок к 14% влажности (Францесон, 1955).

В 1955 г. 14 и 28 VI в почве были обнаружены все фазы метаморфоза, включая и имаго. Очевидно, превращение во взрослую фазу частично может происходить непосредственно в почве.

Полученная картина вертикального распределения личинок в почве верна только для полей с зяблевой пахотой; на полях же, совсем не обрабатывавшихся или с лущением стерни по Мальцеву, основная масса личинок зимует более поверхностно.

Таблица 4

Расположение личинок пшеничного трипса в почве весной 1955 г. на поле зяби (число личинок в %)

Слои (в см)	17 V	31 V	14 VI	28 VI
0—10	39.4	53.1	42.5	47.0
10—20	35.6	27.6	54.0	53.0
20—30	19.3	3.6	3.5	—
30—40	5.7	15.7	0	—
Всего	100	100	100	100

Сопоставление вертикального распределения личинок в почве весной 1956 г. на необрабатывавшемся поле, на поле с лущением стерни и с зяблевой пахотой показало, что в первых двух случаях основная масса личинок сосредоточивается в слое 0—10 см, а в последнем значительное количество их располагается на глубине 10—20 и даже 20—30 см (рис. 1).

Сходные результаты были получены Бобинской (1956), изучавшей влияние обработки почвы по системе Мальцева на численность вредных насекомых в Курганской области. В отношении пшеничного трипса она

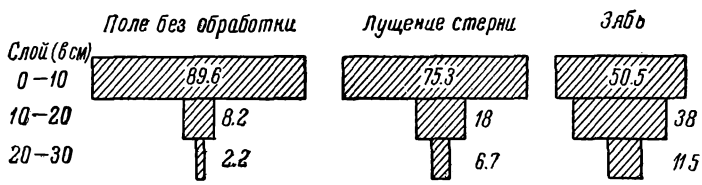

Рис. 1. Вертикальное размещение личинок пшеничного трипса в почве весной 1956 г. в зависимости от осенних обработок почвы. Цифры даны в %.

установила, что при лущении стерни в поверхностном слое почвы концентрируется около 76% его личинок, а при зяблевой пахоте 43.7%.

Таким образом, зимовка личинок пшеничного трипса на полях, вспаханных на зябь, взлущенных по системе Мальцева и совсем не подвергающихся обработке, происходит в различных условиях.

Со второй половины мая личинки пшеничного трипса начинают выходить на поверхность почвы, где бо́льшая часть их проходит метаморфоз; некоторая же часть, как мы видели, превращается во взрослое насекомое непосредственно в почве. К этому времени в условиях Кустанайской области среднедекадная температура почвы на глубине 10 см уже достигает 15° С, значительно превосходя указанную в литературе температуру в 8° С, при которой, по наблюдениям Курдюмова (1913), начинается выход личинок. Возможно, что приуроченность выхода личинок на поверхность к более высокой температуре является местной особенностью

пшеничного трипса и связана с синхронностью сроков его развития и развития яровой пшеницы в условиях почти полного отсутствия озимых хлебов.

В лаборатории, при среднесуточной температуре 21° С и относительной влажности воздуха 61%, пронимфа развивается 1—3 дня, нимфа I 2—3 дня, нимфа II 4—7 дней. Общая продолжительность развития покоящихся стадий составляет, таким образом, 7—13 дней и близка к указанной в литературе (Сахаров, 1947; Курдюмов, 1912, 1913). Отродившиеся имаго без пищи в лаборатории выживали до 10 дней. В условиях изоляторов, аналогичных применявшимся при определении плодовитости, отдельные экземпляры жили до 40 дней. Средняя продолжительность жизни имаго, по наблюдениям в изоляторах и в природе, — около месяца. Молодые трипсы не задерживаются долго в местах отрождения и разлетаются, заселяя пригодные для дополнительного питания злаки.

Только первые окрылившиеся трипсы застают яровую пшеницу на стадии кущения — начала трубкования, т. е. малопригодной для заселения. Поэтому в это время они заселяют озимую рожь, многолетние травы и дикие злаки, но всегда встречаются здесь в небольшом числе. Массовый вылет пшеничного трипса достаточно точно совпадает с началом колошения яровой пшеницы — главного кормового растения трипса в районе наших исследований. После начала колошения пшеницы трипсы концентрируются на этой культуре, покидая заселенные ими ранее злаки.

Пшеничный трипс и его личинки являются объектом нападения довольно большого числа хищников из мира членистоногих.

Одним из наиболее известных врагов пшеничного трипса является полосатый трипс *Aeolothrips fasciatus* L. (Курдюмов, 1913; Бей-Биенко, 1939; Нефедов, 1950). В Кустанайской области этот хищник широко распространен на посевах пшеницы и встречается повсюду совместно с пшеничным трипсом.

Наибольшая численность имаго полосатого трипса на посевах пшеницы совпадает с максимумом численности имаго пшеничного трипса. В отношении личинок установлено два пика их численности: первый, совпадающий с максимумом имаго пшеничного трипса, второй — его личинок.

Таким образом, развитие полосатого трипса хорошо приспособлено к развитию пшеничного трипса, который, очевидно, и является основным источником питания хищника.

Из хищников пшеничного трипса, не отмеченных ранее в литературе, следует указать жука *Malachius viridis* F. из сем. малашек (*Melyridae*), который является серьезным врагом личинок трипса во время метаморфоза их в стерне. Стройные подвижные личинки жука проникают в стерню и уничтожают всех находящихся там трипсов. Взрослые жуки встречаются летом на посевах пшеницы и в полезащитных лесных полосах. В период уборки на колосьях пшеницы несколько раз были обнаружены молодые личинки этого хищника. Прожорливость *M. viridis* довольно велика: в лаборатории взрослые личинки съедают 10—12 личинок пшеничного трипса за сутки. Жук может уничтожить их до 7 экземпляров. Заметный урон этому хищнику наносит паразитирующее на нем перепончатокрылое из сем. *Pteromalidae*, которое заражает до 30% личинок.

На колосьях пшеницы в большом количестве пшеничного трипса уничтожают мелкие пауки. Определить, сколько трипсов съедает паук за сутки, нам не удалось; было установлено только, что за один прием паук высасывает 2—3 трипса, после чего на некоторое время отказывается от нападений.

Нападают на трипса божьи коровки (*Coccinellidae*), в особенности *Adonia variegata* Goeze, однако, по наблюдениям в лаборатории, они

предпочитают тлей и только при отсутствии последних переходят на питание пшеничным трипсом.

Охотно питаются пшеничным трипсом личинки золотоглазки (*Chrysopa* sp.), имаго и личинки клопика *Triphleps nigra* Wolff, на что уже указывалось Бей-Биенко (1939).

Значение каждого из этих хищников в снижении численности пшеничного трипса может быть и не так велико, но весь комплекс их, как можно предполагать, оказывается важным фактором, сдерживающим размножение трипса.

При освоении новых земель и посеве сельскохозяйственных растений на месте бывших ковыльных степей и залежей создаются исключительно благоприятные условия для питания и размножения некоторых вредных видов насекомых из группы олигофагов, которые, наряду с культурными растениями, могут развиваться и на дикорастущих травах, заселяя естественные растительные ассоциации. Одним из таких видов является пшеничный трипс. Распахивая естественные стации обитания трипса и засевая их пшеницей, человек создает для него неограниченные источники пищи и предпосылки к быстрому нарастанию его численности на посевах, где она в сотни раз превосходит численность его на целине (Бей-Биенко, 1954). По нашим наблюдениям, в северном Казахстане на целинных и залежных стациях пшеничный трипс встречается единично; относительно больше его на пырейных залежах, но и здесь количество трипса в десятки раз ниже, чем на посевах пшеницы. Однако запасы пшеничного трипса на целинах и залежах, учитывая их площади, достаточно велики. Они являются основным источником заселения новых посевов в том случае, когда вновь освоенные земли находятся внутри целинных массивов на достаточно большом расстоянии от старопахотных земель. В случаях наличия по соседству с распашками посевов пшеницы прошлых лет, последние становятся основным источником заселения новых посевов. В немалой степени быстрому заселению посевов пшеницы способствуют хорошие миграционные способности пшеничного трипса. По нашим наблюдениям, этот вредитель, обладая слабым активным полетом, хорошо приспособлен к использованию ветра для пассивных миграций. Трипсы мигрируют на высоте до 1.5 м, способны использовать для перелетов даже слабый ветер и не снижают своей активности при повышении силы ветра до 5.5 м/сек. Все это обеспечивает пшеничному трипсу возможность в первый же год заселить посевы по целинам и залежам, не только расположенные в близком соседстве со старопахотными землями, но и удаленные от них на расстояние порядка нескольких километров.[1]

Сельскохозяйственная деятельность человека, осваивающего обширные пространства степей под посевы культурных растений, с одной стороны, создает предпосылки к массовым размножениям некоторых вредных видов насекомых, а с другой — она же заключает в себе возможности к их предупреждению.

Постараемся показать некоторые пути к ограничению численности пшеничного трипса в исследуемых районах приемами агротехники.

Одним из наиболее уязвимых периодов в цикле развития пшеничного трипса является период зимовки личинок, когда представляется возможность воздействовать на них с помощью обработок почвы. Нами исследовано влияние на выживаемость личинок лущения стерни по методу Мальцева и зяблевой пахоты. Для сопоставлений было взято поле многолетних трав, высеянных через рядок с яровой пшеницей (так называемый полупокровный посев трав), т. е. поле без обработок. После уборки уро-

[1] Статья о миграциях пшеничного трипса находится в печати.

жая и весной следующего года на этих полях брались почвенные пробы, в большинстве случаев в 20-кратной повторности. Сопоставление количества личинок, зарегистрированных осенью, с количеством, сохранившихся к весне, показало, что наиболее благоприятные условия зимовки для пшеничного трипса складываются на полях многолетних трав; лущение стерни вызвало наибольшую гибель личинок; зябь заняла промежуточное положение (табл. 5).

Таблица 5

Выживаемость личинок пшеничного трипса в период зимовки на полях с разными видами осенней обработки почвы

	Зима 1954/55 г.						Зима 1955/56 г.					
	лущение стерни		зябь		поле без обработки		лущение стерни		зябь		поле без обработки	
	осень 1954 г.	весна 1955 г.	осень 1954 г.	весна 1955 г.	осень 1954 г.	весна 1955 г.	осень 1955 г.	весна 1956 г.	осень 1955 г.	весна 1956 г.	осень 1955 г.	весна 1956 г.
Число проб	20	20	12	12	20	20	20	20	20	20	15	15
Трипсов на 0.1 м² . .	1001.5	253.0	155.5	109.5	476.5	354.5	431.0	150.0	232.0	100.0	540.0	283.0
% гибели за зиму .	74.7		29.5		25.6		67.5		56.9		47.6	

Как известно, большое влияние на зимующих трипсов оказывает влажность почвы. Оценка с этой точки зрения исследованных нами способов обработки почвы в условиях Карабалыкской селекционной станции показывает, что наибольшая влажность создается при лущении стерни, меньшая при зяблевой пахоте и еще меньшая на посевах многолетних трав. В период ухода личинок на зимовку 17 VIII 1955 влажность почвы, в среднем, в слое 1—22 см на поле зяби равнялась 25.7%, а на лущевке 26.5%. 12 V 1956 к началу выхода личинок на поверхность на тех же полях влажность почвы была в слое 1—12 см соответственно 31.1% и 35.0%, а в слое 13—22 см 25.8% и 27.0%.[1] Там же весной 1954 г. влажность почвы в слое 0—20 см на яровой пшенице по зяби в среднем составляла 27.8%, а на многолетних травах 24.3% (Францесон, 1955). Таким образом, повышение влажности почвы совпадает с увеличением гибели личинок пшеничного трипса (табл. 5) как на различных по обработке полях, так и при одной и той же обработке, но в разные по погодным условиям годы. Зима 1954/55 г. была малоснежной, а весна 1955 г. исключительно сухой. За зиму 1955/56 г. снега выпало много, а весна и осень характеризовались достаточным увлажнением. Сопоставление гибели зимующих личинок пшеничного трипса в эти годы еще раз показывает значение влажности в успехе их перезимовки. Исключением является поле с лущением стерни, где смертность личинок в богатом осадками 1956 г. была меньше, чем в более сухом 1955 г. Очевидно, влажность почвы не является единственной причиной гибели пшеничного трипса в период зимовки.

В условиях северного Казахстана малоснежные зимы в сочетании с низкими температурами воздуха способствуют сильному промерзанию поверхностных слоев почвы, в которых зимует пшеничный трипс. Рассматривая с этой точки зрения условия на полях с разными видами об-

[1] Показатели влажности почвы были любезно предоставлены нам старшим научным сотрудником Института с.-х. микробиологии С. П. Норкиной.

работок почвы или без них, следует признать, что возможное отрицательное воздействие низких температур на выживаемость личинок во многом зависит от глубины расположения их в почве и от наличия на поле стерни, которая, по данным ряда авторов (Головнев, 1949; Гоппе и Выдрина, 1949, и др.), является важным фактором в снегонакоплении. На полях с зяблевой пахотой значительное число личинок зимует в более глубоких слоях почвы, где температура несколько выше. На полях, не обрабатывающихся осенью, личинки располагаются поверхностно, однако благодаря наличию стерни, способствующей быстрому накоплению снега, они в какой-то мере защищены здесь от непосредственного воздействия низких температур. Лущение же стерни ставит личинок трипса в особенно неблагоприятное положение, так как при поверхностном расположении их в почве они оказываются лишенными из-за отсутствия стерни защитного влияния снегового покрова. Исходя из этих соображений, наиболее высокий процент смертности личинок на полях с взлущенной стерней мы склонны относить не только за счет влияния влажности почвы, но также и за счет воздействия низких температур зимой.

Таблица 6

Численность пшеничного трипса в стерне весной 1956 г. на разных полях севооборота

Поля	Собрано личинок			% гибели
	всего	живых	мертвых	
Посев пшеницы	429	138	91	39.7
Пар	532	246	286	53.7
Травы	3420	3010	410	12.0

Еще одним фактором, способствующим снижению численности пшеничного трипса на обрабатываемых полях, следует, очевидно, считать усиление деятельности здесь хищных насекомых, благодаря облегчению им доступа к местам зимовки трипса, в частности усиление полезной деятельности *M. viridis*. Из литературы известно, как велико значение обработок почвы для повышения роли хищных насекомых в снижении численности почвообитающих вредителей (Пятницкий, 1949; Григорьева, 1950; Бобинская, 1956).

Выживаемость пшеничного трипса в период зимовки во многом зависит от способов обработки почвы, которые определяют ту или иную степень увлажнения почвы, подверженность личинок вымерзанию, а также и деятельность хищников.

Другим критическим моментом в развитии пшеничного трипса является период метаморфоза. Изучение условий, определяющих выживаемость трипса в это время, проводилось на посеве яровой пшеницы, черном пару и многолетних травах. Предшественником для всех полей являлась яровая пшеница. Один раз в пятидневку на этих полях собиралось по 50 стеблей стерни и в них подсчитывалось число трипсов. Одновременно регистрировались температура и относительная влажность воздуха на высоте 10 см, температура и влажность почвы в слое 0—5 см.

Установлено, что более умеренный гидротермический режим, создающийся на полях многолетних трав, оказывается благоприятным для прохождения метаморфоза пшеничного трипса. Смертность всех стадий его здесь минимальна. При большей сухости воздуха и высокой температуре на черном пару и посеве яровой пшеницы гибель трипсов значительно выше (табл. 6, рис. 2 и 3). Существенно, что на посевах многолетних трав не только весной, но и в период зимовки складываются наиболее благоприятные условия для выживаемости пшеничного трипса по сравнению с другими полями. Это приводит к тому, что на полях многолетних трав, высеваемых под покров яровой пшеницы, возникают очаги

размножения пшеничного трипса. При таком положении рекомендуемая Т. С. Мальцевым замена многолетних трав однолетними представляет интерес, как один из способов, ограничивающих размножение этого вредителя.

Влияние сроков посева на численность пшеничного трипса исследовалось в 1955 г. на поле, где были высеяны основные рекомендуемые для Кустанайской области сорта яровой пшеницы: Акмолинка 1, Цезиум 111, Смена и Гордеиформе 189. В фазу молочной спелости численность личинок на колосьях позднего посева была несколько больше, чем

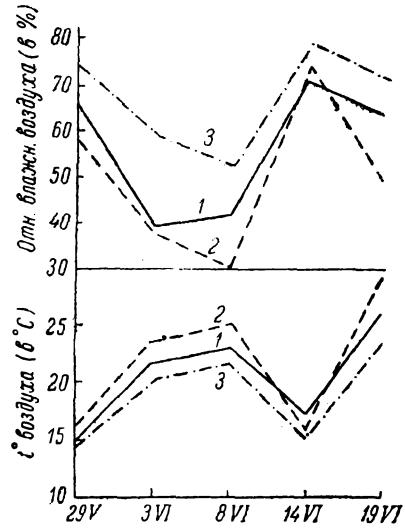

Рис. 2. Относительная влажность и температура воздуха на разных полях севооборота в 10 см от поверхности почвы.

1 — посев яровой пшеницы; *2* — черный пар; *3* — многолетние травы.

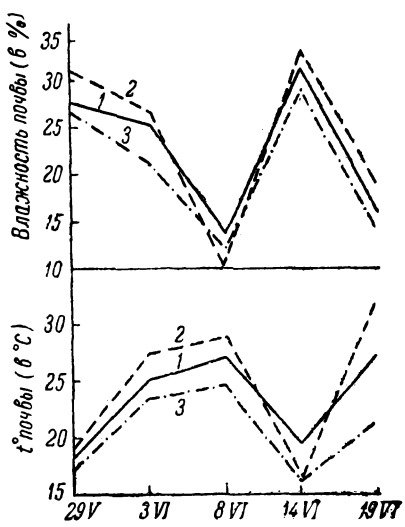

Рис. 3. Влажность и температура почвы на разных полях севооборота в слое 0.5 см.

1 — посев яровой пшеницы; *2* — черный пар; *3* — многолетние травы.

на колосьях раннего. Для сорта Смена разница составляла около 20% (табл. 7), а у других сортов колебалась в пределах 6—18%.

Такая же тенденция сохранилась и при наблюдениях в производственных условиях на поле, бóльшая часть которого была засеяна яровой пшеницей во второй декаде мая, а меньшая — в третьей декаде. Разница в заселенности колосьев личинками в этом случае составила 32%.

В 1956 г. на опытных посевах площадью 1.5 га каждый, проведенных в 3 срока с интервалами в 7 дней и окруженных массивами яровой пшеницы ранних сроков сева, разница в заселенности их личинками пшеничного трипса проявилась особенно отчетливо (табл. 8). Таким образом, при сходных площадях поздние посевы заселяются трипсом в несколько большей степени, чем ранние. Если же площади поздних посевов незначительны, то на них происходит концентрация трипсов, покидающих выколосившиеся поля, и численность их здесь достигает высоких цифр.

Объяснение той или иной заселенности посевов надо искать в биологических особенностях пшеничного трипса. Как мы уже отмечали, взрослые трипсы заселяют растения пшеницы в период от начала рыхления обертки до полного выколашивания. На каждом растении они задерживаются не долго и совершают миграции как внутри поля, так и за его пределами, оседая на более молодых растениях или посевах.

Таблица 7

Влияние сроков посева на заселенность колосьев яровой пшеницы пшеничным трипсом (опытный участок)

	Сроки посева	
	30 IV 1955	10 V 1955
Собрано личинок на колос	52.9	63.7
Собрано личинок на зерно	1.96	2.35
Разница заселения (в %)	100	120

Таблица 8

Заселенность колосьев пшеничным трипсом на поздних посевах яровой пшеницы в условиях окружения их большими массивами ранних посевов

	Сроки посева		
	3 V 1956	10 V 1956	17 V 1956
Собрано личинок на колос	27.2	75	77
Собрано личинок на зерно	0.9	2.3	2.2
Разница заселения (в %)	100	256	245

Наиболее благоприятные условия для яйцекладки пшеничного трипса создаются, таким образом, в тех случаях, когда на посеве или посевах продолжительное время присутствуют растения в избираемой трипсом фазе — от рыхления обертки до выколашивания. Такие условия создаются при недружном выколашивании посева пшеницы или при наличии поблизости полей с разными сроками посева. Очевидно, все приемы, ведущие к одновременному развитию растений как внутри одного посева, так и на смежных полях, окажутся неблагоприятными для яйцекладки и развития потомства пшеничного трипса. Все это дает основание полагать, что не столько календарные сроки посева яровой пшеницы, сколько максимальная сжатость их должна рассматриваться как условие, ограничивающее размножение пшеничного трипса.

Основываясь на изложенном, мы считаем, что широкое распространение системы обработки почвы, предложенной Мальцевым, в частности лущение стерни, расширение площадей однолетних трав за счет снижения полупокровных посевов многолетних и сжатые сроки сева будут способствовать снижению численности пшеничного трипса на посевах яровых пшениц в северном Казахстане.

ВЫВОДЫ

1. Пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) широко распространен в северном Казахстане, повсеместно заселяет здесь посевы яровой пшеницы на вновь освоенных землях и достигает на них высокой численности.

2. Основными источниками заселения новых посевов являются поля яровой пшеницы, расположенные на старопахотных землях. Другим источником, откуда идет расселение пшеничного трипса, являются целины и разновозрастные залежи, главным образом пырейные.

3. Начало лёта пшеничного трипса в северном Казахстане совпадает с фазой трубкования яровой пшеницы, а массовый лёт — с началом колошения.

4. Заселение растений трипсами строго приурочено к фазе рыхления обертки, когда они получают возможность проникнуть к еще скрытому под листьями молодому колосу.

5. Приуроченность яйцекладки пшеничного трипса к периоду от начала рыхления обертки до полного выколашивания растений пшеницы

определяет собой постоянные миграции взрослых трипсов с растения на растение как внутри поля, так и за его пределами, на другие поля. Миграции совершаются пассивно с помощью ветра.

6. Растянутый посев яровой пшеницы создает благоприятные условия для яйцекладки пшеничного трипса в связи с удлинением срока нахождения в природе избираемой фазы развития растений пшеницы. Поздние посевы обычно играют роль приманочных посевов и на них происходит концентрация яйцекладущих самок.

7. Плодовитость пшеничного трипса невелика и составляет 20—22 яйца на самку. Личинки на колосьях яровой пшеницы достигают максимальной численности в период формирования зерен. К началу уборки подавляющее большинство их уходит в почву на зимовку.

8. Выживаемость пшеничного трипса в период перезимовки и метаморфоза сильно колеблется на разных полях и во многом зависит от способов обработок почвы и возделываемой культуры, определяющих как гидротермический режим в почве и на ее поверхности, так и вертикальное размещение в ней личинок в почве.

9. Наибольшая гибель личинок (на 65—75%) в период зимовки обеспечивается в условиях северного Казахстана осенним лущением стерни. Относительно меньшую гибель личинок (от 30 до 60%) вызывает зяблевая вспашка. На необрабатываемых осенью полях многолетних трав гибель личинок не превышает 25—47%.

10. В период метаморфоза пшеничного трипса в стерне гибель его на паровых полях достигает 53%, на посевах яровой пшеницы 39%, а на полях многолетних трав только 12%.

11. Применение системы обработки почвы по методу Мальцева, расширение посевов однолетних трав взамен полупокровных посевов многолетних трав и сжатые сроки посева яровой пшеницы создают в условиях северного Казахстана предпосылки к снижению численности пшеничного трипса.

ЛИТЕРАТУРА

Бей-Биенко Г. Я. 1939. О районировании сельскохозяйственных культур по комплексам вредителей. Зап. Ленингр. с.-х. инст., 3 : 123—132.

Бей-Биенко Г. Я. 1954. Некоторые проблемы энтомологии в связи с задачей поднятия продуктивности сельского хозяйства. Зоолог. журн., 33, 5 : 961—971.

Беляев И. М. 1954. Вредители зерновых культур нечерноземной полосы. Сельхозгиз, М. : 3—127.

Бобинская С. Г. 1956. Энтомологическая оценка обработки почвы по системе Т. С. Мальцева. Защ. раст., 5 : 30—33.

Головнев А. 1949. Внедрение озимой пшеницы в Сибири. Сов. агрономия, 9 : 17—29.

Гоппе Г. С. и Е. С. Выдрина. 1949. Результаты опытов посева озимой пшеницы по стерне. Сов. агрономия, 6 : 35—38.

Гриванов К. П. 1938. О вредности пшеничного трипса (Haplothrips tritici Kurd.). Соц. зерн. хоз., Саратов, 4 : 179—186.

Гриванов К. П. 1939. Глубокая вспашка вместо выжигания стерни в борьбе с пшеничным трипсом (Haplothrips tritici Kurd.). Соц. зерн. хоз., Саратов, 6 : 182—188.

Григорьева Т. Г. 1938. К методике учета почвенной фауны. Защ. раст., 17 :97—109.

Григорьева Т. Г. 1950. Пути использования агромероприятий в борьбе с проволочниками. 2-я Эколог. конфер. по проблеме: «Массовые размножения животных и их прогнозы». Тезисы докладов, ч. 1 : 41—45.

Давитая Ф. Ф. (ред.) 1954. Агроклиматические условия районов освоения целинных и залежных земель. Гидрометеоиздат, Л.

Курдюмов Н. В. 1912. Два трипса из рода Anthothrips, вредящие хлебным злакам (с описанием одного вида). Тр. Полтавск. с.-х. опытн. ст., 6 : 3—44.

Курдюмов Н. В. 1913. Дополнительные заметки по биологии пустоцветного и пшеничного трипсов. Тр. Полтавск. с.-х. опытн. ст., 18 : 3—32.

Муравлев Г. Г. 1954. Природные условия северного Казахстана. Вестн. АН Казахск. ССР, 12 : 42—54.
Нефедов Н. И. 1948. Вредная деятельность пшеничного трипса и причины, определяющие размеры народнохозяйственных потерь по разным сортам пшеницы. Уч. зап. Сталинградск. пед. инст., 1 : 63—122.
Нефедов Н. И. 1950. Биоценоз Ворошиловской озимой пшеницы и возможность направленного изменения его. Уч. зап. Сталинградск. пед. инст., 2 : 3—68.
Нефедов Н. И. 1953. К происхождению и сравнительному изучению биоценозов пшеничного и люцернового поля. Уч. зап. Сталинградск. пед. инст., 3 : 139—172.
Нефедов Н. И. 1955. Исследования по экологии пшеничного трипса. Уч. зап. Сталинградск. пед. инст., 4 : 3—102.
Пятницкий Г. К. 1949. Принципы борьбы с почвообитающими насекомыми на примере проволочников. XIX пленум Секции защ. раст. ВАСХНИЛ, тезисы докладов, IV, Сталинабад : 3—9.
Рубцов И. А. 1935. Коэффициент вредности пшеничного трипса (Haplothrips tritici Kurd.). Защ. раст., 1 : 41—46.
Сахаров Н. А. 1947. Вредные насекомые Нижнего Поволжья. Саратов : 3—424.
Францесон В. А. 1955. Основные вопросы освоения и дальнейшего использования целинных и залежных земель. Сб. «Об освоении и дальнейшем использовании целинных и залежных земель». Сельхозгиз, М. : 3—39.
Щеголев В. Н. 1938. Агротехнические методы защиты полевых культур от вредных насекомых и болезней. Сельхозгиз, Л. : 3—264.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.

SUMMARY

Haplotrips tritici Kurd. is very abundant in Northern Kazakhstan, including the territories of recently undertaken cultivation of virgin and long-fallow lands.

Adults appear and invade spring wheat in the end of June. The phase of wheat required for the oviposition is that of spike formation. Consequently, prolonged sowing-period was observed to increase the time of oviposition (the required phase of wheat being present in nature for a longer period). The maximum fecundity of thrips observed was about 20—22 eggs per female. The mass hatching of larvae takes place at the time of the grain formation. By the time of harvest most larvae migrate to the soil for hibernation. In those fields, that were not ploughed in autumn, the majority of hibernating larvae do not penetrate into the soil deeper than 10 cm. Autumn tillage increased the larval mortality during hibernation; autumn ploughing (resulting in 30—60 per cent mortality) transfers the larvae to a greater depth with the inversion of furrow slice and stubble-stirring (resulting in 65—75 per cent mortality) exposes the larvae to frost, since the stubble partly prevents the snow (protecting the larvae from frost) being swept away from the fields by very strong winds, very frequent in winter in Northern Kazakhstan. The mortality within the period of metamorphosis observed in fallow fields, in wheat fields and in the fields of perennial herbs was 53, 39 and 12 per cent respectively.

Thus, the per cent of thrips survival was shown to be dependent on the methods of soil cultivation and the assortment of cultures used in the crop rotation.

The cultural methods of control reducing the rate of thrips propagation, are autumn ploughing, stubble-stirring, short sowing-period and the substitution of annual for perennial herbs as the precursors of wheat.