

К. П. Гриванов

**БОРЬБА С ХЛЕБНЫМИ ЖУКАМИ (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)
В УСЛОВИЯХ ПРОПАШНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПРИМЕРЕ
ПОВОЛЖЬЯ**

[K. P. GRIVANOV. CONTROL ON CORN WEEVILS ANISOPLIA
(COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) UNDER CONDITIONS OF INTERTILLED
SYSTEM OF AGRICULTURE]

Из хлебных жуков, повреждающих посевы зерновых злаков, на Юго-Востоке европейской части СССР широко распространены два вида: жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) и жук-крестоносец (*A. agricola* Poda).

Более обширную область распространения занимает жук-крестоносец, встречающийся повсеместно — от северных, лесостепных до крайних юго-восточных районов, входящих в зону полупустыни. Широкий ареал занимает и жук-кузька, являющийся серьезным вредителем хлебных злаков в степной зоне и южных районах лесостепи. Н. Л. Сахаров (1947) указывал, что «лет тридцать назад для Нижнего Поволжья жук-кузька был редким, коллекционным видом. В настоящее время, дойдя до правого берега Волги, он стал очень вреден». Основываясь на исследованиях холодостойкости личинок, Сахаров (1947) не допускал возможности продвижения жука в глубь степей — на левый берег Волги. Вообще существование его в степях Левобережья он считал более чем сомнительным вследствие того, что личинки, особенно в зимы малоснежные, будут вымерзать. Восточную границу жука-кузьки по правому берегу Волги проводят также А. В. Знаменский и др. (1934), С. И. Медведев (1950), В. Н. Щеголев (1960).

Однако за последние 40—50 лет восточная граница ареала жука-кузьки претерпела существенные изменения. Жук давно (уже более 30 лет) перешел на левый берег Волги, проник в глубь степей более, чем на 200 км и распространился почти по всей северной части степного Поволжья. На этой огромной территории от линии Саратов—Пугачев—Перелюб до лесостепных районов Среднего Поволжья он размножается в большом количестве и наносит серьезный ущерб зерновому хозяйству колхозов и совхозов.

Не менее существенно изменилась и северо-восточная граница ареала вредности. В учебных руководствах эта граница проводится по линии Лубны—Белгород—Воронеж—Борисоглебск—Волгоград (Знаменский и др., 1934; Щеголев, 1960). В настоящее время в ареал наибольшей вредности входит вся южная часть Приволжской возвышенности, включая правобережье Волгоградской, Саратовской и Куйбышевской областей.

Расширение границ ареала и зон вредности жука-кузьки следует, очевидно, рассматривать в связи с общим потеплением климата в западном полушарии, в том числе и в Поволжье, что создало более благоприятные условия для его размножения. С другой стороны, постепенному продвижению жука в глубь левобережных степей несомненно способствовало все большее вовлечение в хозяйственный оборот залежных и целинных земель,

расширение посевов зерновых культур и резкое изменение гидротермического режима верхних горизонтов почвы в результате применяющихся за последнее время глубокой вспашки и снегозадержания. Зяблевая вспашка на глубину 27—30 см и задержание снега на полях повышает необходимую для развития жука влажность почвы, а глубоко разрыхленные ее верхние слои создают лучшие условия для активных вертикальных миграций, совершаемых личинками осенью и весной.

За последние 5 лет кузья стал одним из опаснейших вредителей яровой, озимой пшеницы и ржи в областях Нижнего и Среднего Поволжья. Нарастание численности его началось здесь с 1951 г. В 1953—1955 гг. он отмечался уже в заметном количестве на посевах ржи и яровой пшеницы в степных районах Волгоградской, Саратовской и Куйбышевской областей. В 1957 г. в ряде районов Куйбышевской области многие хозяйства вынуждены были проводить борьбу с ним химическим методом. В 1959 г. размножение жука-кузья в Куйбышевской, Волгоградской и Саратовской областях было зарегистрировано на площади около 600 тыс. га посевов зерновых хлебов. В Саратовской области, только в одном Аркадакском районе жуками, по наблюдениям автора, было уничтожено до 40% урожая яровой пшеницы, или около одного млн пудов зерна.

На Юго-Востоке лётными годами хлебных жуков являются нечетные. В значительно меньшем количестве они появляются и в четные годы, поскольку генерация одних особей накладывается на цикл развития других. Менее четкое разграничение между лётными и нелётными годами наблюдается в придонских районах Волгоградской области, по границе с Ростовской областью, но и здесь в нечетные годы жуки размножаются в большем количестве, нежели в четные.

Наблюдениями за фенологией кузья в умеренно-влажном 1961 г. установлено, что превращение дважды перезимовавших личинок в пронимфу начинается со второй половины мая, окукливание с конца мая, вылет единичных жуков в середине июня и массовый вылет с 24—25 июня. В засушливом 1959 г. единичные жуки появились 5 июня, а массовый лёт их отмечен с 20 июня.

Первые жуки обычно встречаются на пырее и на сеяных многолетних злаках, но вскоре они перелетают на посевы ржи и озимой пшеницы, а с первых дней уборки их — на посевы яровой пшеницы. Здесь они заканчивают дополнительное питание, и после спаривания самки приступают к откладке яиц. В 1961 г. откладка яиц началась 5 июля и продолжалась до первых чисел августа. Таким образом, общая продолжительность пребывания хлебных жуков на посевах зерновых злаков составляет не менее месяца.

Особенность заселения жуками посевов зерновых состоит в том, что они концентрируются преимущественно по краям посевов, занимая полосу в 50—60 м, за пределами которой численность их резко снижается. Соответственно этому распределяется и степень повреждения зерна жуками на посевах, что можно видеть из данных, полученных нами в 1961 г. в совхозе «Солянский» Пугачевского района Саратовской области (табл. 1).

На многих полях пшеницы в этом совхозе количество жуков по краям посевов насчитывалось до 100 и более экземпляров на 1 кв. м. Зерно в колосьях в этих случаях уничтожалось полностью.

Откладку яиц самки производят в почве на глубине от 10 до 20 см, главным образом на полях с более высокой влажностью пахотного слоя — на парах, на полях пропашных, зерновых культур и на обочинах полей. Так, в совхозе «Солянский» в 1961 г. в связи с засушливым летом (осадков в июне не было, в первой половине июля их выпало только 15.3 мм) самки кузья откладывали яйца в основном на парах и особенно на вспа-

ханных, но не засеваемых обочинах полей, где количество яиц достигало 180 шт. в среднем на 1 кв. м (табл. 2).

Приведенные результаты наблюдений в отношении активного выбора жуками подходящих стаций для откладки яиц не сходятся с указаниями Знаменского (1934), согласно которым самки откладывают яйца на тех же полях, где и кормились. Но это естественно, так как Знаменский проводил

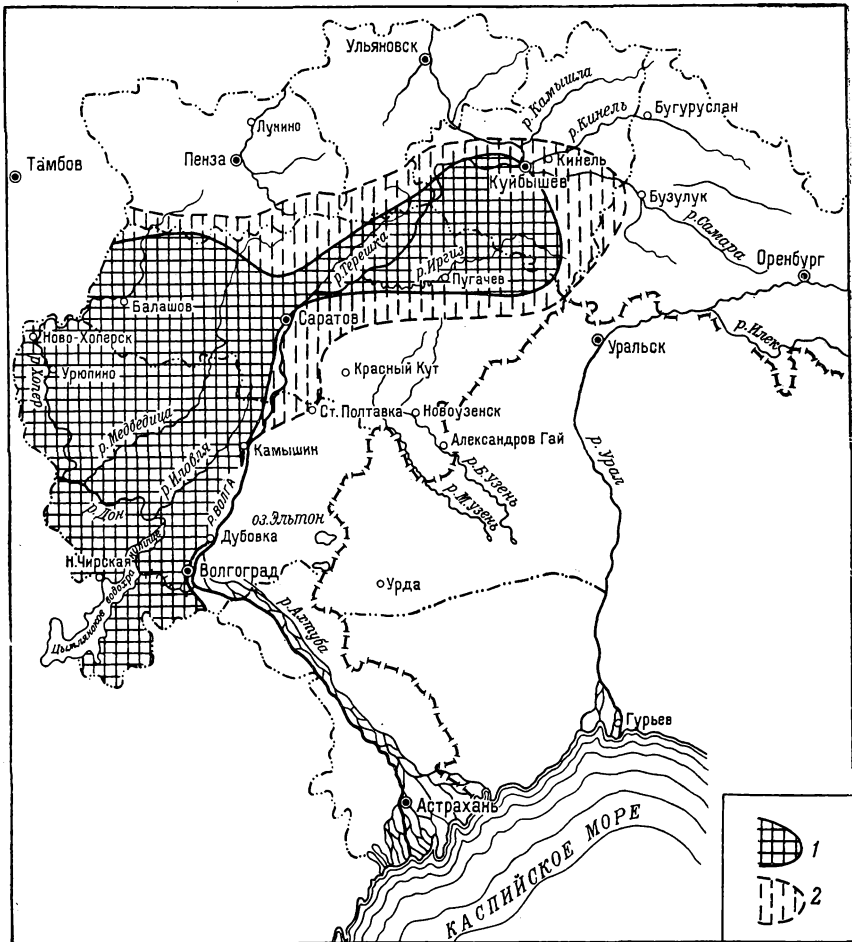


Рис. 1. Ареалы вредности хлебного жука-кузьки на Юго-Востоке европейской части СССР.

1 — граница ареала наибольшей вредности; 2 — граница ареала слабого вреда.

исследования в южной лесостепной части Украины на почвах с иным режимом влажности, резко отличным от режима влажности на Юго-Востоке. Отмеченное противоречие в выборе мест для откладки яиц самками жука-кузьки, предпочтительный выбор ими участков с повышенной влажностью почвы свидетельствует лишь о том, что зональные почвенно-климатические особенности обуславливают не только стации обитания насекомых, но и стации их размножения.

Установленные закономерности в откладке яиц жуками на полях севооборота в зависимости от влажности верхних горизонтов

Таблица 1

Степень повреждения зерна пшеницы и ржи жуком-кузькой по краям посева и в центре их

Культура	Количество жуков на посевах в среднем на 1 кв. м	Всех зерен в 100 ко-лосьях	В том числе поврежденных	
			абсолютное число	%
Яровая пшеница мягкая				
Край поля	26	2117	1555	90.2
Середина	5.2	1725	308	15.5
Яровая пшеница твердая				
Край поля	8.5	2046	354	18.7
Середина	3.1	1838	54	2.6
Озимая рожь				
Край поля	12	956	417	43.6
Середина	4.3	1411	58	12.0

Таблица 2

Интенсивность откладки яиц жуком-кузькой на полях с различной влажностью

Наименование полей и других угодий	Влажность почвы в слое 10—20 см на 27 VII	Количество взятых почвенных проб (кв. м)	Найдено всего яиц (шт.)	Количество яиц в среднем на 1 кв. м (шт.)
Яровая пшеница . .	14.6	3	0	0
Обочины полей . .	31.2	4	725	181
Черный пар	29.4	4	40	10
Кукуруза	18.4	4	33	8.2

почвы имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение, позволяющее более эффективно использовать для борьбы с хлебными жуками агротехнические методы, а при необходимости и химический метод.

Однако количество отложенных яиц на том или ином поле не всегда может служить показателем численности личинок на тех же полях к весне следующего года. В годы с засушливой погодой июля и ав-

густа подавляющее большинство яиц, отложенных в сухую почву, погибает, так как развитие их может происходить только при 100% относительной влажности воздуха (Сахаров, 1947). Помимо того, большое количество молодых личинок на паровых полях гибнет в результате систематически проводимых культиваций почвы, на других полях севооборота — во время зяблевой вспашки и предпосевной обработки, в особенности, когда проводятся 2—3 предпосевных культивации под пропашные культуры. В этот период личинки гибнут не столько от механического раздавливания их почвообрабатывающими орудиями, сколько от поедания их грачами и другими насекомоядными птицами.

Много молодых личинок весной уничтожают жужелицы. Кроме того, Б. Г. Шуровенков (1961) сообщает, что в 1954 г. на полях между полезащитными лесными полосами Безенчукской сельскохозяйственной опытной станции личинки европейского ктыря (*Machinus cingulatus* Flln.) снижали численность личинок жука-кузьки на 35—82%. По наблюдениям, на полях той же станции весной 1961 г. отмечена гибель от белой мюскардины личинок на 4% и куколок на 2% (Юдин и Абрамова, 1961). Массовую гибель личинок и куколок от мюскардины в Ростовской области в 1935 г. отмечала О. С. Морошкина (1938).

К абиотическим факторам, определяющим численность личинок в степях Левобережья, Сахаров (1947), относит температурный режим почвы

в период зимовки личинок. Предельной температурой для существования личинок жука является $-3-5^{\circ}$, охлаждение же верхних горизонтов почвы в малоснежные зимы достигает -12° . Для личинок, остающихся неглубоко от поверхности почвы, такая температура является критической.

Возможные изменения численности личинок кузьки под влиянием перечисленных факторов должны служить важным критерием при составлении долгосрочных и краткосрочных прогнозов размножения этого вредителя и планировании мероприятий по борьбе с ними в условиях конкретного хозяйства.

В годы массовых размножений кузьки посевам зерновых хлебов сильно вредят не только жуки, но и личинки, вызывая разреживание всходов, а иногда и пересевы (Морошкина, 1938; Щеголев, 1960).

Весной, когда яровые зерновые культуры находятся в фазе 2—3-го листа и влажность почвы в слое 0—10 см держится на уровне 25—30%, личинки поднимаются в самые верхние слои — на 2—3 см от ее поверхности. В этот период, подгрызая корни и подземную часть стебля растений (рис. 2), они наиболее опасны для посевов.

Подтверждением высокой вредоносности личинок второго года жизни на посевах яровых могут служить результаты наблюдений, проведенных в 1961 г. в колхозах Балашовского района Саратовской области (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Изреживание всходов яровых зерновых культур личинками жука-кузьки

Колхозы	Культура	Погонных метров	Количество всхох растений	Количество личинок на 1 кв. м.	В том числе погибших растений	
					абсолютное число	%
Имени Шевченко	Яровая пшеница .	15	510	7	24	4.5
	Ячмень	10	300	47	40	13.0
	Яровая пшеница .	10	300	60	238	78.0
«Красный Октябрь»	Яровая пшеница .	10	226	11	37	13.0
	Яровая пшеница .	10	226	46	192	86.0
Имени Ленина	Яровая пшеница .	20	768	3.5	41	5.3

В колхозах имени Шевченко и «Красный Октябрь» на сильно изреженных посевах яровой пшеницы был произведен дополнительный подсев семян по 1 ц на га.

В колхозе «Путь к коммунизму» Еланского района Волгоградской области всходы яровой пшеницы на площади 300 га были повреждены личинками кузьки второго года жизни в сильной степени и на площади 30 га уничтожены полностью (Безродный и Горяинова, 1961).

Сильное изреживание всходов озимой пшеницы личинками кузьки автор наблюдал осенью 1960 г. на полях Волгоградской селекционной станции Института кукурузы (Калининский район). На посевах с количеством 17.5 и 25.2 личинок в среднем на 1 кв. м число погибших растений составляло соответственно 10.4 и 29.1%.

Неизмеримо больший вред посевам зерновых хлебов, по сравнению с вредом от личинок, наносят жуки; они не только уничтожают большое количество зерна, но много выбивают его из колосьев на землю.

Для иллюстрации потерь зерна от выбивания жуками зерен из колосьев приведем результаты учета, проведенного в 1961 г. на полях совхоза «Солянский» сотрудником лаборатории защиты растений Института сельского хозяйства Юго-Востока М. И. Дмитриевой (табл. 4).

Потери урожая от выбивания жуками зерен из колосьев, как показывают данные табл. 4, особенно по краям посевов, могут достигать сотен и тысяч центнеров. Из этой же табл. 4 видно, что жуки выбивают из колоса не только целые зерна, но и поврежденные в той или иной степени.

Таблица 4

Потери урожая от выбивания зерен из колосьев жуком-кузькой

Культура	Количество жуков в среднем на 1 кв. м	Выбитых зерен в среднем на 1 кв. м (шт.)		Вес сухого зерна на 1 кв. м (г)	Потери зерна (кг/га)
		здоровых	поврежденных		
Яровая пшеница мягкая					
Край поля	26	90	48	3.94	39.4
Середина	5.2	13	9	0.70	7.0
Яровая пшеница твердая					
Край поля	8.5	6	3	0.27	2.7
Середина	3.1	Выбитых зерен нет			
Рожь озимая					
Край поля	12.0	410	925	19.70	197.5
Середина	4.3	25	214	3.0	30.0

Во всех учебных энтомологических руководствах указывается, что жуки появляются на посевах во время налива зерна и питаются мягкими, незрелыми зернами ржи, озимой и яровой пшеницы. Такое указание является правильным лишь в общей форме и подходит скорее для районов СССР с преимущественным распространением озимых пшениц, фаза восковой спелости у которых наступает на 10—14 дней раньше, чем у яровой пшеницы. В отношении озимых хлебов оно подходит и для юго-восточных областей. Но площади озимых в районах наибольшей вредности хлебных жуков невелики, и после уборки их жуки всей массой перелетают на посевы яровой пшеницы, где и заканчивают дополнительное питание. В этот период на одних полях зерно пшеницы в зависимости от сроков посева или еще не сформировалось, или достигло фазы молочной спелости. В связи с этим в 1959 и 1960 гг. на некоторых полях яровой пшеницы с большим количеством жуков (до 8—12 ра 1 кв. м и больше) зерно уничтожалось ими в фазе пяточки или во время его формирования — до наступления молочной спелости. При повреждениях в такие ранние фазы развития пшеничных растений в колосках вместо зерна остаются лишь его сморщенные, еле заметные огрызки. Иногда эти огрызки настолько мелкие и так сильно покрыты плесенью, что обнаружить их можно лишь при очень тщательном осмотре колосков под увеличением.

В практике сельского хозяйства Нижнего Поволжья с такими признаками повреждений яровой пшеницы автору приходилось встречаться неоднократно. В 1959 г. посевы яровой пшеницы, на которых зерно было

уничтожено жуками в начале его завязывания, имели широкое распространение в правобережных степных районах, а в 1961 г. и на левом берегу Волги. Так, на полях опытно-показательного хозяйства совхоза «Солянский» (Левобережье) урожай яровой пшеницы на площади 250 га был уничтожен жуками в фазе начала формирования зерна. В такой же фазе

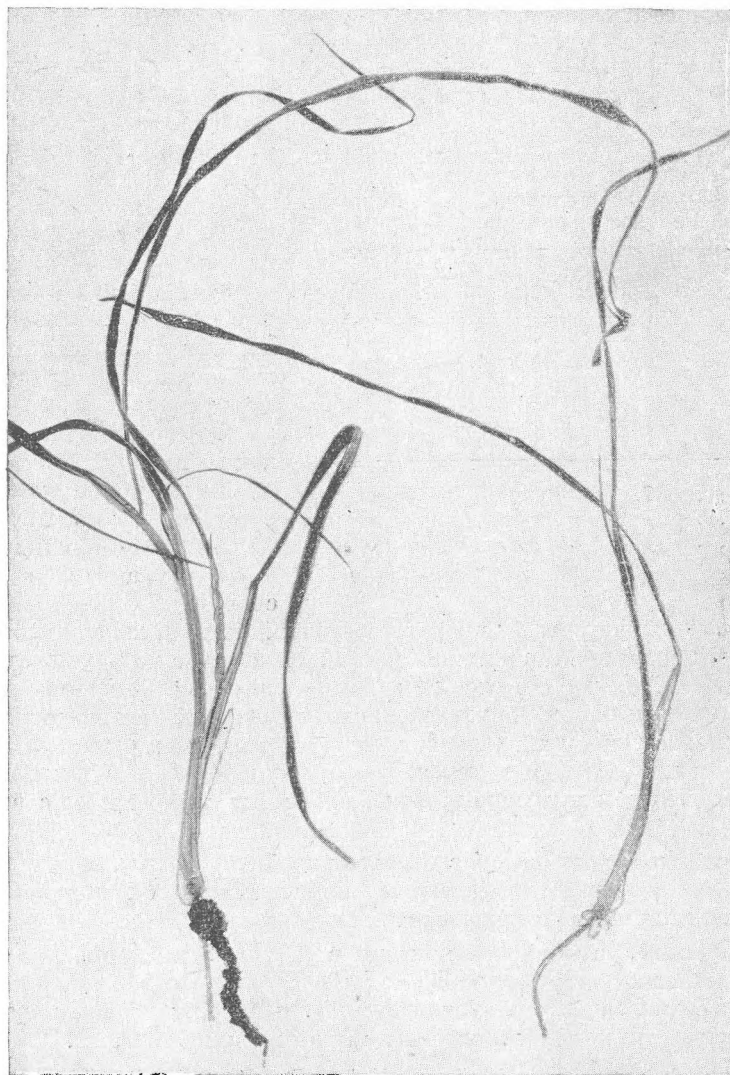


Рис. 2. Повреждение корней у всходов яровой пшеницы личинками жука-кузьки.

и почти на такой же площади посевы яровой пшеницы погибли от жука-кузьки в опытно-показательном хозяйстве совхоза «Красавский», в Правобережье Саратовской области.

Поскольку последствия повреждений обнаружить трудно, то многие специалисты сельского хозяйства невольно впадали в заблуждение, относя такого рода «пустоколосицу» за счет запала или захвата посевов от суховеев.

Дополнительное питание хлебных жуков на яровой пшенице длится более двух недель, поэтому повреждения ими продолжаются и в фазу

восковой спелости, но в это время происходит интенсивная откладка яиц, и количество жуков на посевах с каждым днем уменьшается.

Проведенные наблюдения позволяют заключить, что на Юго-Востоке, где наибольший удельный вес в посевах занимает яровая пшеница, хлебные жуки наносят значительно больший вред, чем в зоне распространения озимых пшениц. На посевах яровой пшеницы жуки могут не только портить зерно, съедая какую-то его часть, но уничтожить урожай полностью в фазе формирования зерна.

Вопросы защиты посевов зерновых культур от хлебных жуков до самого последнего времени на Юго-Востоке, как и в других районах Советского Союза, оставались в числе неразрешенных проблем.

Таблица 5

Изменение численности личинок жука-кузьки в результате предпосевной культивации зяби

Под какую культуру проводилась культивация зяби	Площадь поля (га)	Количество личинок на 1 кв. м (шт.)			
		до культивации	после одной культивации	после двух культиваций	во сколько раз уменьшилось количество личинок
Кукуруза . .	170	4.4	3.6	1.0	4.4
Кукуруза . .	170	4.1	2.5	0.8	5.1
Просо	170	7.8	—	3.2	2.4

Во всех руководствах по защите растений рекомендации по борьбе с хлебными жуками ограничиваются агротехническими методами — лущение стерни и ранняя глубокая зяблевая вспашка, культивация паров и междурядная обработка пропашных, ранние сроки посева и быстрая уборка урожая. Указывается также на возможность механизированного сбора жуков с коло-сьев.

Агротехнические методы в борьбе с кузькой были обстоятельно изучены в Ростовской области Морошкиной (1938). Некоторые из рекомендованных ею мероприятий (лущение стерни и ранняя глубокая зяблевая вспашка, обработка чистых паров) не утратили своего значения и для наших дней. Однако с переходом на интенсивные формы ведения сельского хозяйства и на пропашную систему земледелия необходимо пересмотреть значение и место этих мероприятий в системе мер борьбы с этим вредителем.

Из агротехнических методов несомненно большого внимания заслуживают приемы весенней предпосевной обработки почвы под зерновые и особенно под пропашные культуры.

Исследования, проведенные нами в 1961 г. на производственных площадях опытно-показательного хозяйства совхоза «Солянский», показали, что предпосевная культивация зяби приводит к резкому снижению заселенности полей личинками жука-кузьки (табл. 5).

Аналогичные результаты в этом же году были получены в Балашовском районе Саратовской области Р. П. Романтеевой (1961), где количество личинок с 9.6 снизилось после двух культиваций до 4 экз. на 1 кв. м или в 2.3 раза.

Наибольшего снижения численности личинок хлебных жуков можно, однако, добиться лишь при обработке чистых паров в том случае, если культивацию их производить во время, когда личинки находятся близко к поверхности почвы, а вспашку — во время превращения личинок в пронимфы и куколки.

Производственные опыты по обработке чистых паров, проведенные в 1961 г. в совхозе «Солянский» на площади около 300 га, дали следующие результаты (табл. 6).

При вспашке чистого пара в первой половине июня с предварительным двукратным дискованием поля в конце апреля численность личинок,

как показывают данные табл. 6, снижается на 87.0—90.6%. В этот период в почве преобладают пронимфы и куколки жука, наиболее чувствительные к изменениям условий среды их обитания (выворачивание на поверхность почвы, разрушение земляных колыбелек) и поэтому они в массе погибают. Во время весеннего лущения количество личинок, погибающих от раздавливания их почвообрабатывающими орудиями, составляет не более 20%, главная же масса их уничтожается грачами и другими насекомоядными птицами. При вспашке пара в начале июня пронимфы и куколки, вывернутые на поверхность почвы или оказавшиеся неглубоко от ее поверхности, высыхают под действием солнечных лучей, уничтожаются птицами и хищными насекомыми, главным образом жуужелицами.

Результаты опытов приводят к выводу, что в степных районах Левобережья, где в хозяйствах практикуется посев озимых по чистым парам, имеются большие возможности борьбы с жуком-кузькой посредством соответствующих сроков предпахотного лущения почвы и вспашки во время превращения личинок в пронимфы и куколки.

При междурядной обработке почвы на посевах кукурузы количество личинок не снижается, поскольку к этому времени они спускаются для окукливания на глубину от 10 до 20 см, а глубина культивации не превышает 6—8 см.

Поэтому на полях с пропашными культурами, особенно, когда в хозяйствах в целях сохранения влаги ограничиваются однократной предпосевной культивацией почвы, личинки сохраняются в большом количестве. Много их остается также на полях, идущих под ранние зерновые культуры, на которых обычно проводится только одна предпосевная культивация зяби, если же зябь к весне не уплотняется, то она совсем не культивируется.

В связи с этим в годы массовых размножений хлебных жуков возникает необходимость прибегать к химическим методам борьбы с ними, тем более, что предлагаемый механизированный сбор жуков с колосьев практически неосуществим, так как связан с заминанием и гибелью значительных площадей посева. Сжатые и ранние сроки уборки зерновых хлебов позволяют снизить повреждения, но при появлении жуков в фазу формирования зерна также не гарантируют сохранения урожая.

Эти обстоятельства и послужили автору поводом к постановке лабораторно-полевых, а затем и производственных опытов по испытанию эффективности действия на хлебных жуков различных химических препаратов.

Положительные результаты были получены автором еще в 1955 г. при испытании действия на жуков фосфорноорганического препарата метафоса в сжиженном хлорметиле (Гриванов и Захаров, 1958). От применения метафоса указанным методом хлебные жуки погибали через 3—

Таблица 6

Влияние способов и сроков обработки чистых паров на снижение численности личинок жука-кузьки

Варианты опыта	Количество личинок в среднем на 1 кв. м			На сколько снизилось количество личинок (в %)
	до обработки	после двукратного дискования	после вспашки	
Двукратное дискование в конце апреля и вспашка 12 мая	8.6	4.3	2.4	72.1
Двукратное дискование в конце апреля и вспашка 4 июня	8.4	4.0	1.1	87.0
Двукратное дискование в конце апреля и вспашка 12 июня	8.4	4.0	0.8	90.5

4 часа, но из-за трудностей промышленного получения хлорметила дальнейшего развития эти опыты не получили. Вместе с тем они послужили основанием к постановке в 1961 г. производственных опытов по испытанию эффективности действия на хлебных жуков вофатокса (диметил-4-нитро-фенилтиофосфат) и хлорофоса (0,0-диметил-2,2,2-трихлор-1-оксиэтил-фосфонат).

Производственные испытания хлорофоса в борьбе с кузькой были проведены на посевах яровой пшеницы в опытно-показательных хозяйствах колхоза «Коммунар» Вольского и совхоза «Солянский» Пугачевского районов Саратовской области.

Хлорофос испытывался методом опрыскивания. В колхозе «Коммунар» была испытана только одна норма расхода препарата — 1,5 кг с количеством рабочей жидкости 50 л на гектар. В совхозе «Солянский» нормы расхода хлорофоса были приняты в 1, 1,5 и 1,85 кг с таким же количеством рабочей жидкости на га.

Таблица 7

Эффективность действия хлорофоса на хлебных жуков

Площадь посева (га)	Норма расхода хлорофоса (кг/га)	Количество жуков в среднем на 1 кв. м		Техническая эффективность (в %)
		до обработки посевов	через сутки после обработки посевов	
70	1,0	5,2	3,3	38,4
215	1,5	6,6	1,6	76,8
50	1,85	8,5	1,2	86,0

Опрыскивание посевов проводилось с самолета АН-2 в утренние и вечерние часы суток. В колхозе «Коммунар» опыт был проведен 24 июня на площади 80 га и в совхозе «Солянский» с 3 по 8 июля на площади 335 га. Учет эффективности действия хлорофоса на хлебных жуков проводился подсчетом количества их на 40 площадках по 1 кв. м перед обработкой посева, а затем количества живых и погибших жуков через сутки после обработки.

В колхозе «Коммунар» при осмотре поля через 3 часа после опрыскивания было установлено, что все жуки на колосьях находились в парализованном состоянии; снятые с колосьев на землю, они не могли передвигаться, переворачивались на спинку и в таком положении погибали. Многие из них заползали в трещины почвы, где утром их находили мертвыми. Техническая эффективность в этом опыте оказалась близкой к 100%.

Об эффективности действия на хлебных жуков хлорофоса при разных нормах его применения в совхозе «Солянский» можно судить по данным табл. 7.

Следует отметить, что указанная методика учета эффективности является несовершенной; всех мертвых жуков на поверхности почвы не удается найти, так как часть их погибает в глубоких трещинах почвы, а некоторые под действием препарата улетают, погибают на других полях и остаются вне учета. Более точно учет эффективности можно провести при обработке посевов в вечерние часы суток, с подсчетом количества живых жуков вечером (до обработки) и утром, когда они менее активны и не совершают перелетов с одних полей на другие.

При такой методике учета эффективности количество погибших жуков в нашем опыте с нормой расхода хлорофоса 1, 1,5 кг на га составляло соответственно 88,5 и 92,5%.

На основе полученных результатов МСХ РСФСР рекомендовало провести производственные испытания хлорофоса в борьбе с хлебным жуком и черепашкой другим областям Юго-Востока. Испытания были проведены в Куйбышевской и Волгоградской областях на площади более 20 тыс. га. Количество погибших жуков от хлорофоса с нормой расхода препарата по 1,5—2 кг на га в колхозах и совхозах Куйбышевской области составляло 70—85% (Юдин и Абрамова, 1961) и Волгоградской области от 85 до 95,7% (Безродный и Горяинова, 1961).

Применение хлорофоса в борьбе с кузькой экономически весьма эффективно. Чтобы подойти к оценке эффективности, мы использовали следующие показатели: государственная закупочная цена за 1 ц рядовой пшеницы составляет 8 р. 25 к., а за 1 ц твердых и сильных пшениц с 40%-й надбавкой — 11 р. 55 к. Средняя урожайность пшеницы в районах наибольшей вредоносности хлебных жуков в 1961 г. была не ниже 10 ц с 1 га. При указанной урожайности стоимость зерна с 1 га рядовой пшеницы составляет по закупочным ценам 82 р. 50 к., а зерна твердых и сильных пшениц — 115 р. 50 к.

На однократную обработку одного гектара пшеницы хозяйство должно затратить 10 р. 50 к., в том числе за 2 кг хлорофоса 9 руб., за аренду самолета 1 р. 00 к. и на оплату подсобных работ 50 коп.

Исходя из этих показателей и учитывая возможные потери урожая в зависимости от численности вредителя на необработанных посевах, легко подсчитать экономический эффект от применения хлорофоса.

Например, в совхозе «Солянский» количество хлебных жуков на посевах сильных пшениц составляло 5,2 и по краям посева (шириной до 50—60 м) — 26 экз. в среднем на 1 кв. м. Выбитого жуками зерна из колосьев в середине поля оказалось по 7 кг, по краям поля по 39,4 кг на га и количество съеденного ими зерна соответственно 15,5 и 90,2%. Потери зерна со всей площади посева в 250 га выразились в следующих цифрах: по краям поля с площади 20 га — 200 ц и со всей остальной площади в 230 га — 360 ц, всего 560 ц или по 2,2 ц с каждого гектара. Однократная обработка посева хлорофосом с нормой расхода 2 кг препарата на 1 га, как показали производственные опыты, практически освобождает хозяйство от этих потерь. Таким образом, при затратах в 10 р. 50 к. на 1 га хозяйство получает с каждого гектара дополнительно по 2,2 ц зерна сильной пшеницы на сумму 25 р. 40 к., т. е. дополнительного дохода 14 р. 90 к. или по 2 р. 40 к. на каждый затраченный рубль.

На посевах рядовой пшеницы дополнительный урожай с 1 га выражается в сумме 18 р. 15 к., дополнительный доход в сумме 7 р. 65 к.

Для расчета были взяты показатели сравнительно небольших потерь урожая. В этих случаях экономическая эффективность применения хлорофоса будет в 2—2,5 раза выше, чем указана ранее, т. е. на каждые затраченные 10 р. 50 к. хозяйство получит дополнительно урожая зерна рядовой пшеницы округленно на сумму 33—41 руб., а с каждого гектара посевов сильных и твердых пшениц на сумму 46—58 руб., что не только окупает все затраты, но дает хозяйству дополнительный доход от 4 р. 38 к. до 5 р. 52 к. с каждого гектара.

Применение хлорофоса против хлебных жуков вполне совмещается с уничтожением на посевах личинок вредной черепашки, которые в это время находятся в стадии I, II и III возрастов. Смертность личинок от хлорофоса при норме расхода 1,5 кг на 1 га достигает в тот же день 92—96%.

Результаты производственных опытов позволяют считать, что хлорофос отличается высокой токсичностью в отношении хлебных жуков и заслуживают широкого внедрения в колхозах и совхозах в целях борьбы с этими вредителями. В свете изложенных материалов рациональное сочетание химического метода борьбы с соответствующими агротехническими мероприятиями представляет возможность успешного решения проблемы борьбы с хлебными жуками и ликвидации вспашек их массового размножения.

ВЫВОДЫ

1. Границы ареала хлебного жука-кузьки за последние 40—50 лет претерпели существенные изменения. В ареал наибольшей вредности его в настоящее время входит вся южная часть Приволжской возвышенности

от Волгограда до Куйбышева и северная часть Сыртовой степи Левобережья от линии Саратов—Пугачев—Перелюб до лесостепных районов Среднего Поволжья.

2. Размножения кузьки на Юго-Востоке с 1959 г. приняли массовый характер.

3. На Юго-Востоке, где в посевах зерновых преимущественное распространение имеет яровая пшеница, вред от хлебных жуков проявляется в более сильной степени, чем в зоне озимых пшениц вследствие того, что массовый лёт их совпадает с ранними фазами развития пшеничных растений — с фазой начала формирования зерна и молочной спелости.

4. Агротехнические меры борьбы с хлебными жуками в условиях пропашной системы земледелия представляют большие возможности для снижения численности вредителя, но не исключают необходимости применения химического метода.

5. Производственные испытания хлорофоса показали высокую токсичность препарата в борьбе с хлебными жуками (*Anisoplia*). Техническая эффективность действия хлорофоса на жуков при норме расхода 1.5—2 кг препарата и количеством рабочей жидкости 50 л/га достигает 86—95.7%. При обработке посевов хлорофосом достигается одновременно уничтожение личинок вредной черепашки, находящихся в это время в I, II и III возрастах.

6. При рациональном сочетании химического метода с соответствующими агротехническими приемами обработки почвы проблема борьбы с хлебными жуками и ликвидация вспашек размножения их может найти наиболее успешное разрешение.

ЛИТЕРАТУРА

- Бей-Биенко Г. Я., Н. Н. Богданов-Катков, В. Н. Щеголев и др. 1949. Сельскохозяйственная энтомология, Огиз—Сельхозгиз, М.—Л.: 120—125.
- Гриванов К. П. и Л. З. Захаров. 1958. Вредители полевых культур на Юго-Востоке. Книжное издательство, Саратов: 104—107.
- Знаменский А. В., Г. Я. Бей-Биенко, В. Н. Щеголев. 1934. Насекомые, вредящие полевым культурам. Огиз—Сельхозгиз, М.—Л.: 270—275.
- Медведев С. И. 1950. Жесткокрылые. Животный мир СССР, Изд. АН СССР, III, М.—Л.: 294—346.
- Морошкина О. С. 1938. Хлебный жук-кузька. Обл. изд., Ростов: 1—69.
- Романтеева Р. П. 1961. Отчет о работе Балашовского наблюдательного пункта за 1961 год (рукопись).
- Сахаров Н. Л., 1947. Вредные насекомые Нижнего Поволжья. Обл. книжное изд., Саратов: 112—115.
- Шуровенков В. Г. 1961. Энтомофаги личинок хлебных жуков и проволочников. Защита растений от вредителей и болезней, 12, М.: 45—46.
- Щеголев В. Н. 1960. Сельскохозяйственная энтомология. Сельхозгиз, М.—Л.: 112—114.

Научно-исследовательский институт
сельского хозяйства Юго-Востока,
Саратов.

SUMMARY

1. Borders of the distribution area of corn weevil have undergone considerable changes within last 40—50 years. The area of its most injurious action comprises the whole southern part of Privolzhskaya Hills from Vol-

gograd to Kuibyshev and the northern part of sirt steppe of the left bank of the Volga reaching to the steppe-forest regions of Povolzhje.

2. Since 1959 reproduction of corn weevil in the south-east has taken a mass character.

3. In the south-east where the whole area is occupied, in general, with spring wheat corn weevil makes greater injury than in zone of winter wheat because of coincidence of its mass emergence with early phases of wheat development, with a phase of the beginning of grain formation and milky ripeness.

4. Agrotechnical measures of control on corn weevil under the conditions of intertilled system of agriculture give high abilities for reduction of the number of pest but do not exclude the necessity to apply a chemical method.

5. Experiments with chlorophos have shown high toxicity of the preparation in control on corn weevils (*Anisoplia*). Technical effectiveness of chlorophos upon corn weevils at a rate of 1.5—2 kg and 50 l of working solution per hectar reaches to 86—95.7%. Chlorophos effects as well on *Eurygaster integriceps* Put. of the 1st, IInd, III^d stages.

6. By combining chemical methods with corresponding agrotechnical means of soil cultivation the problem of control on corn weevil and liquidation of its reproduction breaks can be solved more successfully.
