

532.1
H-032
АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

П. И. НИКОЛАЕВ

ЦВЕТОЧНЫЙ УСАЧ КАК ВРЕДИТЕЛЬ ЛЮЦЕРНЫ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

АЛМА-АТА
1934

Работа выполнена в Научно-Исследовательском институте
хлопководства в новых хлопковых районах (НовНИХИ).

Сентябрьский Пленум ЦК КПСС указал, что «Дело животноводства нельзя двинуть вперед, если партийные, советские и сельскохозяйственные органы, все работники сельского хозяйства не возьмутся по настоящему за создание прочной кормовой базы в каждом колхозе и совхозе.

Пленум указал на необходимость добиться расширения посевных площадей и резкого повышения урожайности многолетних и однолетних трав, кукурузы и подсолнечника на силос, кормовых корнеплодов, кормовых бахчевых культур.

Одним из главных условий успеха осуществления развития животноводства является разрешение вопроса о создании кормовой базы путем расширения посевной площади кормовых трав, в частности люцерны. Отсюда следует, что повышение урожайности кормовых культур является важнейшим условием создания прочной кормовой базы.

Площади этих культур, по сравнению с дореволюционным периодом, возросли во много раз. Так, укосная площадь многолетних трав в 1913 г. равнялась 1449,0 тыс. га, в 1938 г. в СССР имелось таких посевов 7157,9 тыс. га, а к концу четвертой Сталинской пятилетки площадь многолетних трав возросла до 18 897 тыс. га.

Для обеспечения посевных площадей семенным материалом, необходимо создать наилучшие условия для произрастания трав.

У нас имеются все условия для получения высоких урожаев люцерны, агротехника ее разработана, а имеющийся недобор урожая, главным образом, обуславливается повреждениями и уничтожениями семян и вегетативных органов многочисленными вредителями этой культуры. Так, в годы размножения фитономуса, люцерны лишается листьев и теряет до 90% своих кормовых качеств. Люцерновый клоп часто вызывает массовое опадание бутонов, цветков и завязей, снижая урожай семян до 80%. Люцерновый семеед — эвритома нередко уничтожает большую часть урожая семян.

Нельзя допускать ошибок прошлых лет, когда борьбе с вредителями люцерны не уделялось должного внимания.

Одним из наиболее серьезных вредителей люцерны является цветочный или люцерновый усач (*Plagionotus floralis* Pall.), всё

больше и больше распространяющийся по районам возделывания люцерны и повреждающий посевы люцерны на больших площадях.

Так, например, обследование посевов люцерны в Ставропольском крае в 1939 — 1940 гг. показало повсеместное заражение люцерны: из 373 730 га было поражено 175 000 га или 46,6%. В 1939 г. старая люцерна 4 — 8-летнего возраста была заражена усачом от 80 до 100%.

На полях Института зернового хозяйства юго-востока СССР цветочный усач в 1938 г. уничтожил 71%, а в 1939 г. — 95% растений старой люцерны. За один год заражение люцерны усачом на полях этого института поднялось от 19 до 95%.

За тот же срок зараженность люцерны на поле Саратовской опытной станции по животноводству увеличилась с 18 до 68%.

Принимая во внимание, что цветочный усач заражает люцерну как старую, так и первого года жизни, в результате чего гибнет весь куст, этот вредитель, ведущий скрытный образ жизни, должен быть отнесен к числу наиболее опасных.

Исходя из большого отрицательного экономического значения цветочного усача, нарастающего в люцерновом хозяйстве, нами было предпринято изучение этого вредителя и разработаны меры борьбы с ним. Работа была выполнена на базе люцернового хозяйства юга Европейской части СССР. Все экспериментальные работы и исследования биологии усача проводились на люцерновых полях Научно-Исследовательского института хлопководства в новых районах (НовНИХИ), дополнительные наблюдения велись на люцерниках колхозов Ставропольского, Краснодарского краев, Дагестанской АССР, Крымской области и на юге Украинской ССР на протяжении 1938 — 1946 гг.

Представляемая работа содержит 164 стр., текстовая часть иллюстрируется 18 диаграммами и графиками, 7 фотографиями и 11 таблицами. В приложении дано 53 рисунка по морфологии личинки, куколки и взрослого насекомого и 17 рисунков в красках — различных форм и аберраций цветочного усача. Список цитированной литературы содержит 85 наименований.

Литературные сведения об усаче крайне скудны и в большинстве случаев ограничиваются небольшими заметками. Иностранная литература почти не содержит указаний на экономическое значение цветочного усача и на методы борьбы с ним.

Первые сведения о цветочном усаче относятся к 1773 г., когда его впервые выделил из сборов Нижней Волги Паллас. Затем указания на цветочного усача появились в различных источниках: Зиновьев А. (1900), Мокржецкий С. (1901), Сахаров Н. (1903), Якобсон Г. (1905), Васильев Е. (1914), Плавильщиков Н. (1916), Константинов П. (1924), Чорбаджиев П. (1928), Холодковский Н. (1929), Плавильщиков Н. (1931—1932), Пономаренко Д. (1935—1940), Митрюшкин К. (1940), Николаев П. (1944).

В иностранной литературе на цветочного усача имеются указания у следующих авторов: Escherich (1897)—для Малой Азии, Kuthy (1900)—для Венгрии, Pic (1897)—для Болгарии, Vangel в 1906 г.—для Венгрии.

Морфологическое описание цветочного усача

Цветочный или люцерновый усач относится к отряду жесткокрылых насекомых (Coleoptera), к семейству усачей или дровосеков—Cerambycidae, подсемейству—Cerambycinae, роду *Plagiopus*.

Распространенным на люцерновых полях юга Европейской части СССР является *Pl. floralis* Pall.

В 1940 г. Н. Н. Плавильщиков дал внешнее описание цветочного усача, в котором приводит главнейшие определительные признаки этого взрослого насекомого. Мы даем детальное морфологическое описание всех стадий усача. При изучении морфологии усача (просмотрено 4500 жуков) нами выяснено, что вторичными половыми признаками отличия самца от самки являются конечные членики сяжков, которые у самки в 2—2,5 раза длиннее, нежели десятый членик, а у самцов только незначительно длиннее. Последний тергит брюшка самки округлый, а у самца вытянутый и тупо срезанный.

Морфологическому описанию подверглись: голова со всеми ее частями—ротовые органы, сяжки; грудь, ноги—передняя, средняя и задняя пары; крылья и брюшко. Описаны: внешнее строение хориона яйца; личинка, причем даны размеры длины и ширины черепной коробки и длины челюстей у каждого возраста; куколка. Описание каждого органа всех вышеуказанных стадий сопровождается зарисовками с микропрепаратов на специально сконструированном автором рисовальном экране.

Цветочный усач весьма изменчив. По характерному рисунку надкрылий Плавильщиков выделяет среди вида три цикла форм.

1. Цикл типичного *Pl. floralis*, куда относятся: *ab. aulicus* Laich, *basilocomis* Reitt. f. *typica*, *ab. clermonti* Pic., *ab. duodecimguttatus* Plaw, *ab. armeniacus* Reitt, *ad. pilifer* Reitt, *ab. aratensis* Pic.

Эта форма встречается на площади всего ареала, занятого *Pl. floralis* Pall. (Западная Европа, СССР—Окунев).

2. Цикл *Pl. floralis* Pall. *morpha variabilis* Motsch. К этому циклу необходимо отнести *ab. pruniosus* Kraatz и *ab. abruptus* Kraatz.

Форма этого цикла преимущественно распространена в приволжских и приуральских степях (восточные области—Окунев).

3. Цикл *Pl. floralis* Pall. *morpha transcausicus*. Сюда относятся: *transcausicus* f. *typica* *ab. albopubens* n. и *ab. anticedissectus* nova.

Форма этого цикла распространена в Закавказье, особенно

в его восточной половине, где значительно преобладает над формами типичного цикла (Закавказье—Плавильщиков).

Следует отметить, что в Крыму преобладают более мелкие особи, причем процент карликов (6—7 мм) здесь очень велик.

На Северном Кавказе преобладает типическая форма цветочного усача, которая встречается в пределах 52—53% (Ставрополь—П. И. Николаев).

Из остальных форм на Северном Кавказе встречаются:

Pl. floralis Pall. f. *typica*. ab. *aulicus* Laich—18%

” ” *morpha variabilis* Motsch—10%

” ” *m. variabilis* Motsch. f. *typica* ab. *ab. ruptus* Kr.—8%

” ” *m. variabilis* f. *typica* ab. *pruniosus*—1%.

Остальные 8% падают на экземпляры, до aberrаций не определенные.

Биология цветочного усача на Северном Кавказе

Перезимовывают личинки старших возрастов в корнях, непосредственно под корневой шейкой. Весной, когда температура почвы на глубине 10—12 см достигает 12—15°C, личинки из оцепенения переходят в деятельное состояние и приступают к весеннему питанию. Обычно в третьей декаде апреля личинки прекращают питание, линяют последний раз и превращаются в куколок. К середине мая наблюдается максимальное количество куколок. Окукливание происходит под корневой шейкой люцерны, там, где питалась личинка. Окукливание продолжается до средних чисел июня. Отрождение первых жуков начинается в третьей декаде мая, так что кукольная стадия длится 28—30 дней. После отвердения покровов молодой жук прогрызает летное отверстие в розетке люцерны зевом, всегда направленным вертикально вверх. Максимум лёта жуков падает на начало и средние числа июня. Общая продолжительность лёта жуков—40—50 дней. Отрождение жуков обычно носит дружный характер, с выходом 75—85% имаго. В это время плотность жуков на люцерне доходит до 60—70 особей на один взмах сачка. Так, например, в 1940 г. выход жуков на поверхность начался с 25 мая, к 5 июня он достиг 65—70%, а к 7 июня—до 85—90% всех жуков вышли из мест отрождения.

Вслед за выходом на поверхность жуки начинают спариваться. Спаривание многократное и происходит здесь же на люцерне, в местах отрождений. После спаривания жуки разлетаются для питания. Они питаются на различных растениях пыльниками цветов. Нами зарегистрировано 18 видов пищевых растений, принадлежащих к десяти семействам. Наибольшее количество питающихся жуков встречается на тысячелистнике (*Achyllea millifolium* и *Ach. nobilis*).

Откладка яиц происходит на первые—вторые сутки после спаривания. Число яиц в яйчниках самок колеблется в пределах 120—200 штук. На Северном Кавказе яйцекладка заканчивается обычно к концу первой декады июня.

Яйца откладываются вразброс в почву на глубину 0,5—1,0 см

{40 — 45%}. Иногда самки оставляют яйца под комочками почвы {10 — 15%}. Часто яйца обнаруживаются на нижних побегах люцерны (40 — 50%). Весь запас яиц (150 — 200) самка откладывает в 30 — 32 дня, и, если яйцекладка начинается в первой декаде июня, первые отмирающие самки обнаруживаются в первых числах июля.

Соотношение самцов и самок в период максимального лёта 8 июня — 9 июля составляет 2 : 1. Наибольшая яйцекладка происходит на люцерне второго и третьего года жизни. В первой пятидневке июня плотность яиц на 1 м² не превышает 1 — 3 яйца, но со второй пятидневки и по конец третьей, после массового отрождения и массового спаривания, плотность яиц сразу сильно возрастает, поднимаясь на 10 июня до 70 — 75 яиц, а к 15 июня она достигает 125.

Эмбриональное развитие усача в яйце в среднем длится 10,8 дня (от 9 до 12 дней).

Начало отрождения личинок в среднем падает на середину июня, а последние личинки выходят из яиц в средних числах июля. Таким образом, растянутость появления личинок первого возраста равна 30 — 32 дням. Освободившись от оболочки яйца, личинка съедает остатки хориона, а затем вгрызается внутрь стебля, побега или корня люцерны.

Анализ стеблей люцерны, как молодых, так и трехлетних, а также корней в период внедрения личинок усача первого возраста, показали, что 78,1% личинок вгрызаются в старые стебли куста в прикорневую его часть, так как большинство яиц откладывается вблизи кустов. До 17% личинок внедряются в годичные стебли и только 4,9% личинок внедряются в корневую систему.

Таким образом, до 95% личинок первого возраста внедряются в надземную часть куста, из них 78% в прикорневые стебли. Максимум отрождения личинок падает на последнюю декаду июня. Этот период в биологии люцернового усача весьма важен для построения системы мероприятий по борьбе с ним.

Проникая внутрь стебля, личинка делает едва видимое, не растающее в дальнейшем, отверстие, достигает сердцевины и, питаясь ею, начинает продвигаться вниз к корневой системе. При вгрызании в корень личинка делает ход под корой в лубяном слое, направляясь в нижнюю часть корня.

Обычно место внедрения в корень расположено не выше 4 — 5 см от корневой шейки. Начиная с третьего возраста, личинки проникают в центральную часть стержневого корня. Личинка, пройдя под корой 10 — 15 см, делает крутой изгиб хода с направлением его к сердцевине и в дальнейшем движется вверх к корневой шейке.

По мере развития личинка линяет шесть раз. В последнем возрасте личинку застают холода, и она остается зимовать. Весной личинка линяет последний раз на куколку. Длительность личиночной стадии составляет в среднем 9,5 месяцев.

К моменту достижения личинкой корневой шейки центральный корень куста бывает настолько ею разрушен, что большинство про-

водящих сосудов оказываются уничтоженными. Такой куст люцерны легко выдергивается из почвы вместе с остатками сгнившего корня и заключенной в нем личинкой. Под влиянием разрушений, нанесенных корневой системе личинкой усача, корни начинают заболеть от поселения на них паразитических и сапрофитных грибов, отчего в дальнейшем окончательно разрушается подземная часть люцерны. При понижении температуры ниже $+10-12^{\circ}$ личинки прекращают питание и впадают в диапаузу.

Кроме люцерны посевной личинки усача развиваются за счет других видов растений. Так, они были обнаружены на корнях люцерны дикой, эспарцета, лядвенца, донника, щирцы, верблюжьей колючки.

Период зимнего покоя личинки продолжается до 180 дней. Таким образом, генерация цветочного усача в условиях Северного Кавказа одногодная и заканчивается в следующем за яйцекладкой году. На личинках усача встречается ряд паразитов, из которых нами определены *Bracon lautus* Szpl. *Ephialtes carbonarius* Christ *Pimpla instigator* L., поражающие иногда до 90% личинок.

Кроме паразитов личинки и куколки усача часто подвергаются различным заболеваниям. Так, например, в Ставропольском крае в сентябре было до 25% заболевших личинок старших возрастов. Заболевания отмечаются и среди личинок первого-второго возраста. Возбудитель заболевания к сожалению остался не определенным.

Кроме того, в течение осеннего периода при мягкой малоснежной зиме и весной наблюдается уничтожение личинок грачами, галками, воронами, которые массами слетаются на зараженные усачом люцерновые поля. Они расклеивают полусгнившие кусты люцерны и выбирают из корней личинок. Указанные факторы вызывают постепенное снижение численности личинок на люцерне. Так, например, Научно-исследовательским институтом хлопководства в новых районах в 1940 г. в третьей декаде июня плотность личинок учтена была в 121,0 штуку на 1 м^2 . В первой декаде июля плотность упала до 75,0 на 1 м^2 , а во второй декаде сентября личинок осталось до 13,0 на 1 м^2 .

Географическое распространение усача

Основной район распространения цветочного усача характеризуется зоной степей и лесостепей с наличием среди растительности различных видов дикой люцерны, эспарцета, донника, верблюжьей колючки, щирцы. С этих видов растений, главным образом, началось проникновение усача с первичных стаций на люцерновые поля.

Степи и лесостепи характеризуются средней температурой июня и августа от 17° до 23°C , растительностью более или менее ксерофитного характера, с наличием ковылей, типчака, тюльпанов, крокуса, птицемлечника и др.

В северном полушарии зона степей и лесостепей характеризуется средней январской температурой в северных частях до -16°C , в средней полосе — от 0 до $+4^{\circ}\text{C}$ и в южных частях — до $+12^{\circ}\text{C}$.

Цветочный усач, как вредитель люцерны, главным образом, встречается в старых по возделыванию люцерны районах, где он является первостепенным вредителем этой культуры. Так, например, в Среднем и Нижнем Поволжье, Предкавказье, Украинской ССР, в Болгарии на посевах люцерны отмечаются ежегодные поражения растений усачом.

Северная граница распространения усача в северном полушарии проходит по 55-й параллели, а южная проходит примерно до 32-й параллели.

Ареал цветочного усача в восточном полушарии простирается от западных берегов Германии, Бельгии, Франции, Португалии и Испании через Италию, Балканский полуостров, переходит в южную часть УССР, южные и юго-восточные степи РСФСР, затем через Волгу и Южный Урал продолжается по степям Башкирии и заканчивается в Забайкалье и степях Бурят-Монгольской республики.

С севера на юг ареал простирается от северных границ черноморского СССР, Средней Германии, Франции и до берегов Северной Африки, Сирии и Южного Ирана.

В пределах СССР распространение усача наблюдается в основных районах посевов люцерны Молдавской ССР, Украинской ССР, Крыма, всей южной и юго-восточной части РСФСР в Европе и южных степных пространствах Сибири.

По мере освоения первичных стадий, с введением в культуру люцерны и тем самым создания для усача лучших условий кормовой базы, последний переходит с первичных стадий на люцерну.

Таким образом, в распространении цветочного усача мы не наблюдаем движения его из какого-либо основного очага с постепенным поступательным движением в другие районы, осваиваемые под люцерну; отмечается исключительно местный переход его на культурную люцерну из местных первичных стадий, с которыми он остается еще прочно связанным как в смысле кормовой базы, для имаго, так и в том, что продолжают встречаться такие виды растений, на которых может развиваться личинка усача.

В зависимости от комплекса естественно-исторических факторов интенсивность размножения усача, а, следовательно, и размер вреда в различных районах посевов люцерны в СССР, резко разнятся. На основании данных о численности усача и степени его вредности можно выделить следующие зоны:

I. *Зона постоянного вреда*, в состав которой входит Среднее и Нижнее Поволжье, степная часть Ставрополя, Краснодарский край, Украинская ССР, Приуфимский Урал.

II. *Зона неустойчивого вреда* — предгорья Кавказа, Дагестан, районы Минводской группы, Крым, Юго-Западная Сибирь.

III. *Зона незначительного вреда*. Сюда относятся все остальные районы ареала.

В Западной Европе цветочный усач редок и экономического значения не имеет, кроме Болгарии, которая должна быть отнесена к зоне постоянного вреда.

Экономическое значение цветочного усача для люцернового хозяйства

В пределах Среднего и Нижнего Поволжья, Предкавказья и Болгарии цветочный усач является важнейшим вредителем люцерны. В период 1928 — 1940 гг. в хозяйствах этого района усач производил большие повреждения люцерны. Примеры потерь нами приведены выше.

Гибель люцерны в перечисленных случаях колебалась от 17 до 79%. В Болгарии усач был особенно многочисленным в 1929 и 1930 гг. Многие люцерновые хозяйства при этом потеряли от 30 до 100% кустов люцерны. Обследования посевов в Ставропольском крае в 1939 — 1940 гг. показали, что люцерна второго года жизни была поражена усачом на 18 — 20%, в возрасте третьего года — 60 — 80%, а на четвертом, пятом, шестом — на 90 — 100%.

Цветочный усач преобладает в зоне сухого земледелия, где в отдельные годы сильно изреживает люцерну третьего четвертого года жизни. В условиях орошаемого хозяйства усач не проявляет себя как массовой вредитель. Например, на Валуйской опытной станции, в соседних с ней колхозах и в совхозе им. Молотова обычно заражается усачом всего лишь до 1% растений. В неполивных же районах усач является основным вредителем люцерны, причем выедание личинкой сердцевинки стержневого корня здесь влечет за собой выпадение кустов, которые в условиях сухого земледелия не могут образовывать добавочные корни.

Потери от усача в Западной Европе, Малой Азии, Иране, Сирии незначительны.

Исследования, проведенные в Ставропольском крае, показали, что чем старше люцерна, тем сильнее она заражена (см. табл.).

**Зависимость между возрастом люцерны и зараженностью ее усачом
(по учету в сентябре 1940 г.)**

1937			1938			1939			1940		
Количество проб	Всего личинок	На кв. метр	Количество проб	Всего личинок	На кв. метр	Количество проб	Всего личинок	На кв. метр	Количество проб	Всего личинок	На кв. метр
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
142	1476	41,6	43	293	26,0	30	160	21,2	34	7	0,8

Анализ данных этой таблицы показывает, что, если на четырехлетней люцерне плотность личинок была 41,6, то на трехлетней — 26,0, на двухлетней — 21,2 и на посеве весной 1940 г. она достигла

ла 0,8 личинок на кв. метр. Таким образом, степень зараженности люцерны усачом непрерывно возрастает с возрастом люцерны.

Меры борьбы

Несмотря на то, что возделывание люцерны имеет древнюю историю, в литературе как по культуре люцерны, так и по энтомологии, можно найти очень незначительные указания на цветочного усача как вредителя люцерны; каких либо действенных методов борьбы с ним не приводится. В иностранной литературе такие указания совсем отсутствуют, кроме болгарских сведений. С 1901 г. появляются отдельные статьи о вреде усача, и некоторые указания на методы борьбы с ним.

До 1938 г. борьба с усачом почти не проводилась. Характерно, что в ряде сообщений о культуре люцерны, относящихся к 1936 — 1937 гг., при наличии сведений о повреждаемости люцерны целым рядом вредителей, почти совершенно нет ссылок на цветочного усача. Так, например, в руководстве «Сельскохозяйственная энтомология» (авторы — Г. Я. Бей-Биенко, Н. Н. Богданов-Катков, Чигорев, И. М. Щеголев) издания 1949 г. совершенно не упоминается об усаче.

В 1940 г. К. П. Митрюшкин высказал некоторые положения о борьбе с усачом. Важнейшим приемом защиты посевов люцерны от изреживания усачом он считает удаление с поля зараженных растений и раскладывание на люцерниках корней с коконами паразита усача *Bracon cautus*.

Кроме этих рекомендаций в литературе нет никаких указаний на методы борьбы с усачом.

В 1941 г. нами был поставлен ряд опытов по испытанию мер борьбы с цветочным усачом. Были испытаны следующие приемы:

1. Боронование люцерны тяжелыми боровами с целью вычесывания зараженных кустов люцерны с личинками усача и последующим уничтожением вычесанных кустов.

2. Боронование люцерны с целью механического уничтожения яиц усача.

3. Низкий подкос люцерны в период резервации личинок в стеблях люцерны.

Методика опыта и результаты

Опыт № 1 — Боронование люцерны с вычесыванием кустов — был поставлен на люцерне посева 1939 г. в окрестностях Буденновска Ставропольского края на полях Научно-Исследовательского института хлопководства в 1941 г. Размер опытной делянки составил 0,5 га с таким же контролем. Боронование производилось бороною «ЗИГ-ЗАГ» вдоль и поперек рядов. Перед боронованием производился учет зараженных усачом кустов люцерны на опытном и на контрольном участках.

После каждого прохода бороны подсчитывалось количество вы-

чесанных кустов, как содержащих личинок, так и свободных от них. Каждый раз учитывался процент зараженных кустов, остающихся после прохода бороны на опытном участке. Для сравнения учет в то же время проводился и на контроле. Боронование повторялось до тех пор, пока процент зараженных кустов не достиг нуля.

Учет заражения производился по 100 кустам, взятым по двум диагоналям участка. Плотность личинок учитывалась на 1 м², для чего на опытной и на контрольной делянках бралось по 10 проб в 1 м² каждая.

Испытания проводились в период с 25 сентября по 22 октября. Во время опыта была относительно теплая погода, с небольшим понижением температуры ночью; температура пахотного горизонта была в пределах минимальных температур, предшествовавших холодовому оцепенению личинок, а под конец опыта понизилась до такового. Осадки были незначительны.

К моменту проведения опыта большинство личинок вошло в центральный корень и поднялось к корневой шейке. Окончательное разрушение куста еще не наступило, но зараженные кусты легко выдергивались из почвы вместе с заключенными в корнях личинками. Зараженных кустов на опытном участке было 74,6%; плотность личинок на 1 м² по учету перед опытом 25 сентября составляла 5, 6 штук. Личинки ко времени испытания в большинстве перешли в 4 — 5 возраст и были подготовлены к зимовке.

26 сентября было проведено первое боронование вдоль и поперек рядов и вслед за боронованием был проведен учет как процента зараженных кустов и плотности личинок, так и учет вычесанных кустов и личинок в корнях последних.

В дальнейшем боронование проводилось тем же способом 1, 10 и 20 октября с учетом процента зараженных кустов, а также плотности личинок по пятидневкам. Дополнительные учеты были проведены 21 и 22 октября. Такие же учеты проводились и на контроле.

Учеты показали, что процент заражения люцерны по мере повторения боронования падает. Так, перед постановкой опыта на участке было 33% зараженных кустов, а плотность — 5, 6 личинок на 1 м², то уже после третьего боронования (10 октября) в два следа заражение снизилось до 2%, а плотность упала до 0,4 личинки на 1 м². В дальнейшем заражение упало до нуля. На контроле заражение кустов колебалось между 76 и 86%; плотность в пределах 4,8 — 6,1 личинки на 1 м².

Таким образом, трехкратное боронование с интервалом между ними в пять дней, проведенное осенью в период нахождения личинок усаха под корневой шейкой люцерны, практически дает полное освобождение люцернового поля от развившихся за летний сезон личинок.

До 20% личинок «теряется» при вычесывании зараженных кустов бороной, но это не может отрицательно влиять на проводимое мероприятие, потому что птицы и неблагоприятные внешние условия уничтожают этих личинок. Трехкратное боронование никакого вредного влияния на люцерну не оказывает.

Опыт № 2 — Боронование люцерны с целью механического, уничтожения яиц.

Как уже отмечалось, массовая яйцекладка у цветочного усача бывает между 10 и 20 июня. Большинство яиц (до 60%) откладывается в почву и под комочки земли. Яйца раздавливаются при малейшем воздействии на них. Для выяснения возможности уничтожения яиц в 1941 г. было проведено испытание боронования люцерны в период массовой яйцекладки.

Для испытания был взят участок трехлетней люцерны размером в 0,4 га. Опыт ставился на делянках размером н 0,1 га в четырех повторностях, при таком же контроле в период с 10 июня по 30 июля. Боронование проводилось в один след вдоль рядков. Первый раз участок бороновался 16 июня и второй раз — 23 июня. Перед постановкой опыта был проведен учет яиц усача, и затем яйца учитывались после каждого боронования. Кроме того с 10 июня по пятидневкам учитывалось количество личинок усача на 1 м² и процент заражения кустов как на контрольной, так и на опытных делянках.

Учет заражения велся на 50 кустах по двум диагоналям. Учеты имели целью установить наличие личинок сначала на стеблях люцерны, для чего вскрывались стебли, а затем, после ухода личинок в главный корень, вскрывались и корни для учета в них личинок. Плотность яиц учитывалась на пробных площадках по 0,5 м², взятых по две на каждой повторности и на контроле.

Отрождение жуков на опытном участке началось с 21 мая. Вылет — со 2 июня, спаривание — с 3 июня. 7 июня в почвенных пробах впервые были обнаружены яйца. Массовая яйцекладка началась с 10 июня и продолжалась до 20 июня.

Опыт был поставлен в период массовой яйцекладки, когда плотность яиц доходила до 118 штук на 1 м². Первое отрождение личинок было зарегистрировано 14 июня. Метеорологические условия благоприятствовали нормальному развитию усача.

Перед опытом на контроле плотность яиц и личинок на 1 м² доходила до 59, а на опытном участке — до 44,7.

Первое боронование не дало ощутимых результатов. Так, на 20 июня на контроле плотность объектов учета на 1 м² снизилась до 46,00, а на опыте — до 40,25. Но уже после второго боронования картина плотностей на контроле резко отличалась от таковой на опыте. На следующий день после второго боронования (25 июня) учеты дали на контроле плотность объектов на 1 м² в 67, а на опыте она резко упала — до 3,5 объектов на 1 м². К концу опыта плотность объектов учета на опыте дошла до 0,75 на 1 м², а на контроле 65 — 78 объектов. Следовательно, боронование люцерны вдоль рядков является вполне эффективным приемом в борьбе с цветочным усачом в условиях люцернового поля путем уничтожения яиц. Двукратное боронование уничтожает до 98,3% яиц усача, отложенных в почву. Интервал между боронованиями не должен превышать пяти дней. Развитие люцерны шло без отклонений от нормы.

Опыт № 3. — Укос люцерны в момент нахождения личинок в стеблях с целью уничтожения личинок при сушке сена.

Нами было установлено, что после выхода личинок усача из яиц, они в подавляющей массе (до 95%) вгрызаются под поверхностный покров годовалых стеблей и в небольшом количестве в старые стебли люцерны. Отсюда они начинают переходить в корневую систему, достигая стержневого корня в третьем возрасте.

Нахождение в известный период личинок в надземных частях куста дает возможность выдвинуть в качестве метода борьбы с усачом низкий подкос (на 4 — 5 см) люцерны в период резервации личинок в стеблях люцерны. Вместе со скошенной люцерной должно отойти и большинство внедрившихся в стебли личинок усача. Опыт для выяснения эффективности этого мероприятия был проведен в 1941 г. в период массового внедрения личинок усача в стебли люцерны. Внедрение личинок в годовичные и старые стебли началось с 20 июня и продолжалось до 11 августа. Отрождение личинок из яиц почти полностью закончилось, оставалась только часть яиц, отложенных запоздавшими самками. В корневую систему к тому времени проникло только 7,8% личинок.

Учеты нарастания личинок в стеблях люцерны начались с 20 июня и когда 11 июля было установлено массовое наличие их в стеблях, был проведен укос люцерны сенокосилкой и высушивание его здесь же на участке. После покоса был проведен учет оставшихся в скошенных стеблях личинок с определением процента мертвых от высыхания.

Учеты велись в начале опыта по 50 кустам, взятым на двух делянках, как на опыте, так и на контроле, а затем после укоса учеты велись на 1000 стеблях, взятых в разных местах обоих участков.

Опыт был поставлен на трехлетней люцерне, на делянке в 0,1 га с таким же контролем. После проведения опыта учеты как на опыте, так и на контроле, проводились один раз в пятидневку на 100 модельных кустах до 30 июля.

Учеты показали следующее:

1. Нарастание процента заражения кустов люцерны усачом как на опыте, так и на контроле, шло нормально и к моменту опыта на контроле достигло 60%, а на опыте — 100%. Затем после проведенного укоса 11 июля заражение на опытной делянке упало к 15 июля до 10%, а к 30 июля — до 2%. На контроле наблюдалась противоположная картина: зараженность повышалась и после 11 июля. Так, к 15 июля процент заражения на контроле достиг 88%, а к 20 июля все кусты были заражены на 100%. Такая разница заражения контрольного и опытного участков ясно зависит от снятия большей части личинок с кустов на опыте еще до времени их внедрения в корневую систему.

2. Число личинок в годовичных и старых стеблях люцерны до момента укоса (11 июля) неуклонно возрастало за счет отрождавшихся и внедрявшихся в стебли личинок, а затем резко упало. Так, если 10 июля в годовичных стеблях на 100 стеблей насчитывалось до 26 личинок, а в старых стеблях — до 42 личинок, то соответственно

на 15 июля на том же опытном участке в сене низко скошенной люцерны живые личинки усача не были обнаружены совершенно.

3. Учеты в корневой системе на опыте показали, что на 100 кустов насчитывалось 5—6 личинок. Это объясняется тем, что внедрение отдельных личинок в корневую систему началось с 30 июня. Поэтому эти личинки к моменту укуса находились в корнях. Но основная масса личинок была снята с поля укосом и не смогла попасть в корневую систему. Люцерна оказалась почти свободной от заражения. На контроле же наблюдалась другая картина. До третьего возраста личинки развивались в годичных и старых стеблях, после чего начали переходить в корневую систему с 30 июня; с 10 июля число таких личинок, опускавшихся в корни, начало возрастать и к 15 июля плотность их достигла на 100 кустов 20 личинок, а к концу опыта — 30 июля — 48.

4. Учеты личинок в скошенной массе показали неуклонное повышение их смертности по мере высыхания люцерны. Перед постановкой опыта (10 июля) мертвых личинок в стеблях обнаружено не было. 11 июля был произведен укос, а 12 июля анализ стеблей показал 22,5% мертвых личинок. Большая часть скошенной люцерны была свежей, в ней сохранились личинки, не подвергшиеся высыханию. Однако часть личинок в стеблях, лежащих в верхней части скошенной массы, не могла выдержать высыхания и погибла. 13 июля процент мертвых личинок в скошенных стеблях достиг 63. 14 июля смертность достигла 95%, а 15 июля при полном высыхании скошенной люцерны все личинки были уничтожены. Никаких следов выхода личинок из стеблей не обнаружено, так что всё количество личинок, снимаемое покосом, не может выжить и погибает.

Поставленные опыты показали, что низкое скашивание люцерны в период массового внедрения личинок усача в стебли снижает процент заражения люцерны усачом на 96—98%. Смертность личинок усача в скошенных стеблях через трое суток достигает 100%. Надо отметить, что этот прием борьбы с усачом, несмотря на его эффективность, не всегда совпадает с агротехническим временем укуса и, в случае несовпадения, требует дополнительного укуса при сильном заражении люцерны.

Исходя из вышеизложенного и учитывая данные о биологии усача, его поведении, а также данные испытаний методов борьбы с ним, можно рекомендовать следующую систему мероприятий, направленных к снижению численности люцерного усача на посевах люцерны, а следовательно и к снижению потерь от него в люцерновом хозяйстве:

1. Борьба с сорняками, являющимися кормовыми растениями для цветочного (люцернового) усача, как в личиночной, так и во взрослой стадии.

2. Трехкратное боронование люцерны тяжелыми боровами осенью с выволакиванием вычесанных корней на края поля и медленным их сжиганием. В том случае, если эта работа почему

либо не выполнена в осенний период, следует провести вычесывание корней люцерны, зараженной усачом, весной, но не позднее первой половины мая, т. е. до вылета жуков.

3. Боронование фуражной люцерны и культивация междурядий на семенной люцерне в период яйцекладки жуков, т. е. между 10 июня и 1 июля.

4. Низкий укос люцерны (3—5 см) в период массового внедрения личинок усача в стебли.