В. И. БОГАЧЕВА

На правах рукописи,

КЛУБЕНЬКОВЫЕ ДОЛГОНОСИКИ (Sitona Germ) КАК ВРЕДИТЕЛИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ КЛЕВЕРА В УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук И. М. ЗАМБИН

В. И. БОГАЧЕВА

На правах рукописи.

КЛУБЕНЬКОВЫЕ ДОЛГОНОСИКИ (Sitona Germ) КАК ВРЕДИТЕЛИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ КЛЕВЕРА В УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК,

> Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук И. М. ЗАМБИН

Работа выполнена в лаборатории энтомологии и фитопатологии института биологии Уральского филиала АН СССР и лаборатории защиты растений Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Диссертация изложена на 161 стр. машинописного текста, состоит из 3-х глав, содержит 42 таблицы и 57 рисунков.

Список использованной литературы содержит 239° названий печатных работ.

Защита диссертации состоится <u>LO mas 1963</u>е

в Объединенном Ученом Совете при Институте биологии УФАН СССР.

Отзывы направлять по адресу: Свердловск, 8, ул. 8 Марта, 202

Введение

XXII съезд КПСС и мартовский Пленум ЦК поставили задачу резкого повышения продуктивности сельского хозяйства. Одним из важнейших средств решения этой задачи является изменение структуры посевных площадей и введение пропашной оистемы земледелия взамен травопольной.

В сгязи с этим удельный вес таких высокоурожайных культур, как кукуруза, конские бобы, горох, сильно возрастает,

а посевы многолетних трав сокращаются.

В 1960 году в Свердловской области многолетние травы составили 12,7% (178 тыс. га) от площади пашни в обработке, а зернобобовые культуры всего лишь 2,9% (40 тыс. га). В 1962 году посевы бобовых на зерно увеличились до 131 тыс. га, что составляет 9,2%. На 1965 год планируется расширение посевов зернобобовых культур до 324 тыс. га (21,4%). Многолетние травы будут занимать площадь 72 тыс. га (4,8%).

При расширении посевов однолетних бобовых на зерно

приобретает большое значение защита их от вредителей.

Клевер имеет общих вредителей с зернобобовыми; дикорастущие и сеяные клевера являются резервациями, где происходит зимовка и питание ряда вредителей однолетних бобовых культур. Поэтому изучение вредителей клевера необходимо для правильной организации защиты не только самого клевера, но и всех зернобобовых культур.

Клевер в зоне Среднего Урала планируется в основном для испельзования как парозанимающая культура под озимую рожь, а также в качестве одного из компонентов травосмесей при создании искусственных сенокосов и пастбиш. Разумеется, урожайность клевера, как и всех сельскохозяйственных культур, должна быть значительно порышена.

До настоящего времени в целом ряде хозяйств Свердловской области урожайность клевера была низка, что объясняет-

ся прежде всего либелью его при перезимовке.

Вопросам изреживания и гибели клевера в литературе уделяется значительное внимание. В качестве главных причин выпадения указываются в большинстве случаев неблагоприятные почвенно-метеорологические условия или несоблюдение агротехники возделывания клевера.

В некоторых работах указывается, что гибель клевера может происходить и в результате вредного действия на растения вредителей и болезней. При этом следует отметить, что вопрос о глиянии на зимовку клевера фитопатологических и особенно энтомологических факторов разработан крайне недостаточно.

Отрицательное влияние энтомовредителей на перезимовку клевера показано в работах К. А. Васильева (1937), Д. Л. Тверского и К. П. Жуковой (1952) и А. С. Бояковой (1946, 1948).

Д. Л. Тверской и К. П. Жукова (1952) связывают выпадение клевера в Московской области с деятельностью проволочников.

В условиях Свердловской области повреждаемость корней клевера изучала А. С. Боякова (1946, 1948), отметившая в качестве вредителей корневой системы личинок долгоносиков рода Sitona. Их повреждения и последующие заболевания корней она считает одной из причин выпадения клевера.

Наблюдения за зимовкой клевера проводились нами в течение 4-х лет на экспериментальной базе Свердловского филиала ВИРа и в некоторых районах Свердловской области. Исследования показали, что в большинстве случаев клевер пибнет при неблагоприятных погодных условиях, а также при несоблюдении агротехники возделывания этой культуры.

Следует ли из этого, что неблагоприятные метеорологические или агротехнические условия являются главной причиной гибели клевера?

По нашим наблюдениям, в редких случаях выпадают все растения на участке. Значительно чаще посевы клевера подвергаются равномерному изреживанию. При этом растения, выросшие рядом, иногда одинаково развитые, ведут себя при перезимовке различно: одни полибают, другие при тех же почвенно-метеорологических и агротехнических условиях благополучно зимуют. Это свидетельствует о том, что результаты зимовки зависят, по-видимому, от состояния самих растений.

При дальнейших наблюдениях было установлено, что в первую очередь выпадают те растения, стержневой корень которых поврежден вредителями и поражен болезнями. Указан-

ные факты говорят о значительной роли в перезимовке клевера

вредителей, повреждающих его главный корень.

Последнее послужило основанием нашей работы по выяснению влияния повреждений корней клевера вредителями на его зимовку. Целью работы являлось решение следующих вопросов:

- I. распространение в Свердловской области повреждений корневой системы клевера вредителями;
- 2. интенсивность повреждения главного корня клевера вредителями;
- 3. видорой состав вредителей, повреждающих корни клевера;
- 4. характер повреждений центрального корня клевера различными вредителями;
- 5. выяснение некоторых вопросов биологии основных вредителей корневой системы клевера;
- 6. влияние повреждений главного корня клевера вредителями на его перезиморку;
- 7. уточнение мер борьбы с основными вредителями корней клевера.

Работа выполнялась в лаборатории фитопатологии и энтомологии института биологии Уральского филиала АН СССР в течение 1952—1955 гг. и в лаборатории защиты растений Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства в 1960—1961 гг.

Полевые опыты и наблюдения, вегетационные и мелкоделяночные опыты проводились на экспериментальной базе Свердловского филиала ВИРа, на территории Ботанического сада института биологии УФАНа и в УралНИИСХозе. Обследование производственных посевов клевера производилось в колхозах Петрокаменского, Богдановичского, Арамильского и Пышминского районов Свердловской области.

Работа состоит из следующих разделов:

Введение.

- Глава I. Видовой состав, численность и некоторые вопросы биологии клубеньковых долгоносиков.
- Глава II. Вредоносность клубеньковых долгоносиков для клевера.
- Глава III. Меры борьбы с клубеньковыми долгоносиками на клевере.

Выводы.

Видовой состав, численность и некоторые вопросы биологии клубеньковых долгоносиков

Сборы клубеньковых долгоносиков проводились на бобовых культурах, главным образом на клевере, в некоторых районах Свердловской, Курганской и Челябинской областей.

Метод сбора—ручное вылавливание клубеньковых долгоносиков на растениях и почве и в некоторых случаях «кошение» сачком.

Собранные на Урале клубеньковые долгоносики относятся к следующим видам: Sitona sulcifrons Thunb., S. puncticollis Steph., S. hispidulus F., S. crinitus Hb., S. lineatus L., S. tibialis Hb., S. longulus Gyll., S. callosus Gyll.

Из них в Свердловской области встречаются первые шесть видов. S. longulus и S. callosus собраны на территории Челябинской и Курганской областей.

На клевере наиболее многочисленным видом является S. sulcifrons, за ним следуют: S. hispidulus и S. puncticollis.

На всходах клевера преобладает S. crinitus.

S. sulcifrons, S. puncticollis. S. hispidulus приурочены к клеверу, а S. crinitus. S. lineatus и S. tibialis—к однолетним бобовым культурам, о чем свидетельствуют данные 1-й таблицы.

Таблица 1. Видовое соотношение ситонов на различных бобовых культурах.

| | TBO | Видовое соотношен. ситонов (в % *) | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--|--|
| Название культуры | Общее количес особей | S sulci- frons | S hispi- dulus | S puncti- collis | S crini- tus | S linea- tus | S tibalia- lis | | |
| Клевер красный | 3 343 | 57,0 | 24,1 | 11,6 | 4,6 | 2,6 | 0,1 | | |
| Вика яровая | 1267 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 54,9 | 27,9 | 17,1 | | |
| Люцерн а | 80 | 12,5 | 25,0 | | 50,0 | 12,5 | | | |
| l'opox | 79 | - | | _ | 29,1 | 56,9 | 13,9 | | |
| Эспарцет | 43 | | 58,1 | | 18,6 | 23,3 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Всего особей. | 4812 | 1925 | 8 5 5 | 3 88 | 907 | 503 | 234 | | |

Биология S. crinitus, и S. lineatus изучена достаточно полно, в то время как биология видов Sitona, обитающих на клевере, изучена слабо. В литературе имеются отдельные сведения по биологии S. sulcifrons, S. hispidulus и S. puncticollis, однако, наблюдения различных исследователей о эимующих фазах, периодах размножения вредителя не совпадают, что свидетельствует о различном поведении этих ситонов в разных географических пунктах.

В условиях Урала изучением биологии клубеньковых долгоносиков никто не занимался.

В результате наших сборов, наблюдений в естественных условиях и выведения жуков из личинок, собранных на посевах клевера, установлено, что S. sulcifrons и S. hispidulus зимуют в стадии половозрелых жуков, а S. puncticollis—в стадии личинки и половозрелого жука. Личинки S. puncticollis нередко обнаруживались в корнях клевера, где они выгрызали камеру по размерам своего тела, в которой оставались эимовать. Большинство личинок этого вида зимует в почве возле корней клевера.

Наблюдения за яйцекладкой проводились нами в естественных условиях, а также и в лаборатории в садках.

Спаривание жуков S. sulcifrons, S. puncticollis и S. hispidulus наблюдается вскоре после выхода жуков с зимовки, что имеет место в условиях Свердловской области во второй половине апреля.

Для прохождения нормальной яйцекладки у S. crinitus, и S. lineatus, по наблюдениям Н. А. Гроссгейма (1928) и Н. С. Тураева (1934), нужны многократные спаривания.

S. <u>\$ulcifrons</u>, S. puncticollis, S. hispidulus, по нашим наблюдениям, в многократных спариваниях не нуждаются. Самки этих видов откладывают яйца в течение продолжительного времени после их изоляции от самцов (S. sulcifrons—от 19 до 41 дня, S. hispidulus — от 16 до 53 дней и S. puncticollis — от 20 до 99 дней).

У S. sulcifrons и S. hispidulus яйцекладка проходит в осенний и весенний периоды. S. puncticollis откладывает яйца в течение всего вегетационного периода (график 1).

| Продолжительность яйцекладки разных видов | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------|--------|------------|-------|-----|-----|------|----|-------|-----|------|-----|
| Название | апрель | май | июнь | ин | оль | авгу | CT | сентя | ιб. | Октя | брь |
| видов Sitona | | | Д | е к | a | Д | ы | | | | |
| элдов опона | IIIIII | I II III ~ | 11111 | | Ш | 1 11 | Ш | 1111 | 11 | I II | III |
| S. crinitus | | | | | | | | | | | |
| S. lineatus | | | | | | | | | | | |
| S. sulcifrons | | | | | | | | | | | |
| S. puncticollis | | | | | | | | | | | |
| S. tibialis | | | | | | | | | | | |
| S. hispidulus | | | | | | | | | | | |

Несмотря на совпадение периодов размножения у S. sulcifrons и S. hispidulus, откладка яиц у этих видов идет совершенно различно S. sulcifrons наиболее интенсивно откладывают яйца весной, а S. hispidulus осенью. Учитывая, что численность особей S. sulcifrons значительно выше весной, а S. hispidulus осенью, очевидно, что S. sulcifrons основную массу яиц откладывает в весенний, а S. hispidulus—в осеньий период

В садках молодые жуки ситоны обычно не размножаются (А. Добродеев, 1915). Мы наблюдали размножение молодых жуков, р. Sitona в лабораторных условиях. При этом S. puncticollis начали яйцекладку спустя 10—27 суток после отрождения из куколок, а S. hispidulus—спустя 45—52 суток.

В лабораторных условиях было получено максимальное количество яиц от одной самки S. lineatus 435 шт., S. crinitus—270 шт., S. sulcifrons—299 шт., S. híspidulus—448 штук. и S. puncticollis—829 шт.

В вегетационных сосудах личинки S. sulcifvons развивались в течение 42—75 дней и S. puncticollis — 38—74 дней.

Стадия куколки S. sulcifrons продолжалась 12 дней, S. hispidulus — 13 дней, S. puncticollis — 11—13 дней.

Массовое появление молодых жуков S. lineatus отмечено во второй декаде июля, S. crinitus—в конце июля, S. sulcifrons— во второй декаде августа, S. hispidulus—в конце июля и

во второй декаде августа, S. puncticollis — в середине июля и

в середине августа.

Динамика видового состава клубеньковых долгоносиков изучалась на клевере и вике путем сборов жуков на этих культурах в течение вегетационного периода 1954 года.

Данные по учету динамики ситонов на клевере представ-

лены во 2-й таблице.

Из таблицы 2-й следует, что динамика видового состава ситонов на клевере различна. Она зависит от биологии вида: продолжительности жизни жуков, сроков их отрождения из куколок и отмирания, от интенсивности и сроков размножения. Динамика видового состава свидетельствует о том, что самые вредоносные виды ситонов наиболее многочисленны на клевере в ранне-весенний период, а также во второй половине июля — начале августа, поэтому истребительные мероприятия против них следует проводить именно в эти сроки.

Таблица 2. Динамика видового Sitona на клевере

| Даты | Колчч. собран- | Coor | Соотношение видов в %% от количества собранных жуков | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| учета | ных жуков | S crini- tus | S linea- tus | S sulci- frons | S puncti. collis | S tibia- lis | S hispi- dulus | |
| 20/IV 14-18/V 26-28/V 16/VI 23/VI 2/VII 7/VII 12/VII 31/VII 3-6/VIII 11-14/VIII 19/VIII 25-28/VIII 20/IX | 115 54 917 42 101 133 27 183 136 230 351 633 176 223 115 | 6,1 20,4 3,3 45,2 8,9 4,6 — 0,9 4,3 5,2 4,5 7,1 | 0,8 2,1 4,7 2,9 1,5 — 2,1 0,9 11,4 0,5 2,1 3,9 3,9 | 57,4 61,1 86,0 26,2 68,3 63,9 59,2 52,8 34,0 35,2 44,3 42,2 44,3 48,0 | 23,6 16,6 2,9 7,1 9,1 21,8 3/,0 42,5 2,9 6,1 5,1 18,2 17,1 8,1 16,2 | 2,3 3,7 1,0 — — — — — | 12,2 1,8 5,7 16,6 10,8 6,0 3,7 61,0 55,9 33,6 32,0 33,7 27,7 | |
| | 3481 | 4,8 | 2,5 | 56,8 | 12,0 | 0,2 | 23,6 | |

Вредоносность клубеньковых долгоносиков для клевера

В ряде работ отмечено, что листья клевера повреждают жуки многих видов ситонов. Эти повреждения, хотя и наблюдаются на клевере повсеместно, к гибели растений не приводят, так как клевер обладает способностью быстро отрастать и восстанавливать утраченную листовую поверхность.

В ряде работ можно найти указания на повреждения жуками-ситонами всходов клевера. Всходы повреждаются преимущественно двумя видами клубеньковых долгоносиков: S. crinitus и S. lineatus. Такого рода повреждения очень опасны для клевера, т. к. всходы могут быть изрежены или уничтожены жуками. Подобные повреждения можно наблюдать и в Свердловской области, но лишь в отдельные года, когда происходит массовое размножение этих видов.

Значительно менее изучена вредоносность личинок ситонов

для клевера.

В работах Ф. В. Мизеровой (1915, 1916) отмечено нахождение на корнях клевера личинок S. puncticollis, но о вредоностности и характере повреждений данных нет. В работах Маршалла и Вильбура (1934), а также Джеветта (1934) указывается на серьезные повреждения личинками S. hispidulus корней клевера, люцерны, донника. А. С. Боякова (1946, 1948) наблюдала значительное повреждение корней клезера личинками жуков рода Sitona в Красноуфимском районе Свердловской области. Позднее поярились указания на повреждения корней клевера личинками ситснов у М. П. Ботвиной (1956), Е. Е. Макаренко (1956); Дикасона, Лича, Гросса (1958); Ло и Филмера (1959); Н. Н. Горбуновой (1960).

Вопрос о вредоносности личинок Sitona для клевера в условиях Урала, также, как и других почвообитающих вредителей, до сих пор изучен слабо.

Наши исследования повреждаемости корней клевера личинками ситснов проводились в производственных условиях и на полевых опытах методом взятия корневых проб. Всего было подвергнуто анализу, с описанием характера повреждений, более 7000 растений. При анализе производилась балловая оценка степени поврежденности главного корня по составленной нами 4-балльной шкале. При этом внимание обращалось как на глубину, величину и количество погреждений, так и на близость новреждений от корневой шейки — важнейшей части корня. Чем дальше от корневой шейки расположено повреждение, тем меньшую опасность для жизни растения оно представляет. При балловой оценке поврежденности принимался во внимание и возраст растений, т. к. чем раньше растение повреждено, тем быстрее оно может выпасть из травостоя.

В результате наблюдений было выяснено, что погсюду, где проводились обследования, значительное количество растений клевера имели поврежденный вредителями стержневой корень. Количество поврежденных растений и интенсивность повреждений нарастали от первого к третьему году жизни клевера. Так, на посевах клевера 1-го года жизни встречалось от 13 до 61% погрежденных растений, клевера 2-го года жизни от 32 до 99% и клевера 3-го года — от 85 до 100%.

Для решения вопроса о характере повреждений корней личинками ситонов и видовой вредоносности личинок были заложены опыты в вегетационных сосудах, в которых клевер заражался яйцами или личинками того или другого вида клубеньковых долгоносиков.

Анализ повреждений корней растений, выращенных в сосулах, и сопоставление их с повреждениями, встречающимися в природных условиях, показал, что личинки ситонов наносят корням клевера повреждения различного характера: перегрызают корни, выпрызают ямки, протачивают бороздки, выгрызают камеры для зимовки, соскабливают или выгрызают пробку корня. Наиболее опасны для жизни растения первые 4 типа глубоких повреждений. В этом случае поражается сосудистая система, что ведет к нарушению нормального обмена веществ.

Известно, что на посевах клевера в почве обитает кроме личинок ситонов значительное количество проволочников, которые, как указано в литературе, повреждают корни клевера.

Для выяснения их роли в повреждении корней клевера в условиях Свердловской области нами были заложены вегетационные опыты с искусственным заражением клевера проволочниками родов Agriotes и Selatosomus. При учете поврежденности растений в конце вегетационного периода только один корень оказался поврежденным проволочником рода Agriotes. Тип повреждения — глубокая бороздка, проходившая по корню наискось. От бороздок, выгрызенных личинками клубеньковых долгоносиков, она отличалась размочаленными краями (при нанесении повреждений ситонами края бороздок были гладкими или с уступами).

В естественных условиях встречались повреждения корней клевера типа бороздок и сквозных отверстий с размоча-

ленными краями. Те и другие относились нами к повреждениям проволочников. Количество этих повреждений было единичное.

Случаев внедрения проволочников в корни клевера при раскопках не наблюдалось, за исключением одного, когда проволочник (р. Agriotes) внедрился в сильно загнивший корень.

Все эти факты свидетельствуют о том, что в наших условиях проволочники не являются серьезными вредителями корней клевера.

Кроме ситонов и проволочников повреждения главному корню клевера наносят личинки долгоножек, пластинчатоусых жуков, совок, личинки Lycoriidae и другие почвообитающие вредители.

При обследовании производственных посевов клевера установлено, что количество растений, корни которых повреждены только личинками ситонов, составляло от 24 до 92%; корней, имеющих смешанные повреждения (личинками ситонов и другими почвообитающими вредителями), было до 27% и корней, поврежденных другими почвообитающими вредителями (кроме ситонов) — до 40%. При этом необходимо указать, что только на трех участках наблюдалось значительное количество (от 20 до 40%) смешанных или не принадлежащих ситонам повреждений, а на остальных оно было невелико.

Видовая вредоносность личинок ситонов оказалась совершенно различна, о чем свидетельствуют данные 2-х следующих таблиц (3 и 4).

Таблица 3. Интенсивность повреждений корней клевера личинками разных видов клубеньковых долгоносиков

| % корней. | корней, Из них повреж | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| поврежден. личинками | балл З | балл 2 | балл 1 | | |
| 50,0 | 8,0 | 24,0 | 18,0 | | |
| 45,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | | |
| 89,2 | 70,8 | 7,7 | 10,7 | | |
| 46,6 | 20,6 | 1 3, 3 | 12,7 | | |
| 38,7 | 19,3 | 9,7 | 9,7 | | |
| | личинками 50,0 45,0 89,2 46,6 | 50,0 8,0 45,0 10,0 89,2 70,8 46,6 20,6 | поврежден личинками балл 3 балл 2 50,0 8,0 24,0 45,0 10,0 15,0 89,2 70,8 7,7 46,6 20,6 13,3 | | |

Как следует из 3-й и 4-й таблиц, личинки S. crinitus и S. tibialis наносят повреждения лишь поверхностным частям корня, кроме того, эти виды на клевере немногочисленны, поэтому вредоносность их невелика.

Таблица 4. Характер повреждений корней клевера личинками разных видов ситонов.

| | | Количество повреждений различных типов в %% от общего количества корней клевера | | | | | | |
|-----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--|--|--|--|
| Виды ситонов | пробиз пробиз | | выгрызены глубокие части корня | перегрызен корень | | | | |
| S. crinitus | 31,0 | 18,0 | 2,0 | 2,0 | | | | |
| S. sulcifrons | 35,0 | 5,0 | 5,0 | | | | | |
| S. puncticollis | 9,2 | 15,4 | 67,7 | 3,0 | | | | |
| S, tibialis | 34,0 | 7,0 | 2,0 | | | | | |
| S. hispidulus | 16,0 | 3,2 | 12,9 | 6,4 | | | | |

Личинки S. sulcifrons наносят центральному корню клевера незначительные поверхностные повреждения, поэтому этот самый многочисленный вид также не причиняет корням клевера значительных повреждений.

Личинки S. puncticollis и S. hispidulus повреждают глубокие части центрального корня, повреждения их наиболее опасны. Виды эти на клевере довольно многочисленны.

Личинки S. puncticollis наиболее крупные, поэтому их погрызы бывают особенно велики. Личинки этого вида, в отличие от остальных видов ситонов, зимуют, и часть их для зимовки забирается в корни клевера, где они выгрызают камеры по величине своего тела.

Указанные особенности в совокупности с повышенной плодовитостью этого вида свидетельствуют о том, что наиболее вредоносным видом является S. puncticollis. За ним, по вредоносности, следует S. hispidulus.

Как уже указывалось, вредоносность жуков-ситонов может резко увеличиваться лишь в годы массовых размноже-

жений этих долгоносиков, когда они изреживают всходы клевера. При этом можно говорить лишь о вредоносности S. crinitus и S. lineatus, т. к. жужи S. sulcifrons, S. hispidulus и S. puncticollis всходов практически не повреждают.

Два последних вида наиболее опасны для клевера из-за повреждений, наносимых корням клевера их личинками.

Данные по вредоносности личинок ситонов, приведенные выше, свидетельствуют о том, что в условиях Свердловской области вредоносность личинок ситонов для клевера значительно превосходит вредоносность их имагинальной фазы.

Как показали наши наблюдения, А. С. Боякова (1946, 1948) совершенно правильно указывала, что корни обычно бывают одновременно повреждены вредителями и поражены корневыми гнилями. Между этими явлениями имеется самая тесная связь.

При анализах корней на поврежденность вредителями и пораженность болезнями мы убедились, что как наружная, так и внутренняя гниль, чаще всего начинаются от поврежденных вредителями частей корня. При соскабливании, выгрызании пробки или других поверхностных повреждениях, как правило, развивается наружная гниль. Внутренняя гниль начинается обычно от глубоких повреждений корня, независимо от того, где они расположены, а затем распространяется дальше по корню, поражая, в первую очередь, сосудисто-волокнистые пути и сердцевину.

Это свидетельствует о проникновении возбудителей заболеваний через поврежденные насекомыми участки корня. Таким образом, повреждение корня ведет к его загниванию.

Как же влияет повреждение корней вредителями на выживание растений во время зимовки?

Для решения этого вопроса мы проводили учеты и наблюдения в полевом опыте, заложенном на экспериментальной базе Свердловского филиала ВИРа. Посев клевера производился зернотравяной сеялкой под покров пшеницы. Размер делянок 50 кв. м. Повторность трехкратная.

Поврежденность вредителями и выпадение растений во время зимовки учитывались как на контрольных делянках, так и в вариантах с внесением гексахлорана в почву, где поврежденность корней, по сравнению с контролем, была более низкой (табл. 5).

Таблица 5. Зависимость выпадания растений от интенсивности повреждения их корней вредителями.

| №№ деля- нок | . Варианты опыта | % повр телями 2- | % выпав ших рас- тений во 2-ю пере- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| | | 3 балла | 2 балла | 1 балл | зимовку |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 | Суперфосфат+КСL Суперфосфат+КСL+ГХЦГ Суперфосфат Суперфосфат+ГХЦГ КСL КСL КСL+ГХЦГ Известь Известь | 64,4 32,8 57,6 41,0 61,2 44,0 49,0 31,0 | 31,8 32,8 29,9 38,8 28,5 30,0 24,5 30,8 | 14,1 4,3 9,0 8,3 10,0 8,6 10,9 | 60,1 28,4 59,9 34,5 47,6 33,4 47,8 33,4 |

Из таблицы 5-й можно видеть, что цифры, показывающие количество выпавших растений и количество сильно поврежденных корней (3 балла), очень близки. Это говорит о том, что во время эимовки отпад идет в первую очередь за счет сильно поврежденных растений.

Это подтверждается просмотром корней выпаеших растений в ранне-весенний период (когда они еще не разложились). Анализ показал, что все погибшие растения имели серьезные повреждения (3—2 балла) центрального корня.

О гибели поврежденных растений при действии низких температур свидетельствуют и наблюдения за отрастанием растений взятых зимой из-под снега (таблица 6).

Таблица 6. Выпадание клевера во 2-ю перезимовку в зависимости от степени повреждения главного корня вредителями.

| Даты взятия проб | Кол-во растений в пробе | К-во выпавших растений в % % | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|-------------|--|--|--|
| | | степень поврежденности корня: | | | | | | |
| Auth Banina upoo | | З балла | 2 балла | 1 балл | -О баллов | | | |
| 26/XII-1953 г. (с допол- нительным промора- живан. в холодильн.) 26/XII-1953 г. 28/I-1954 г. | 63 197 122 | 100 93 91 | 69 53 59 | 32 13 15 | - 4 0 | | | |

Исходя из вышесказанного, можно прийти к заключению о серьезном влиянии на результаты перезимовки поврежденности корневой системы клевера вредителями и, в первую очередь, интенсивности этих повреждений.

Поэтому мы считаем, что в условиях Свердловской области, где клевер значительно погреждается почвообитающими вредителями, необходимо проводить борьбу с ними, включив эти мероприятия в число обязательных агротехнических приемов.

Меры борьбы с клубеньковыми долгоносиками

Химические меры борьбы, рекомедуемые для уничтожения клубеньковых долгоносиков, разрабатывались, как правило, против жуков рода Sitona без учета видового состава, опыливание проводилось при различных погодных и климатических условиях, поэтому данные исследователей о наиболее эффективном действии гексахлорана, ДДТ и других инсектицидов и их дозировках не совпадают.

Нами испытывалось действие ДДТ и гексахлорана на

S. crinitus, S. sulcifrons, S. puncticollis, S. hispidulus.

Опыты проводились как в лабораторных, так и в полевых условиях.

В лабораторных опытах было взято 1410 жуков. Опыты проводились в двукратной повторности. Учеты парализованных и погибших жуков производились через одни—двое суток в течение месяца. С целью испытания новых инсектицидов проведена серия лабораторных опытов по выяснению действия ДДТ, ГХЦГ, гептахлора, альдрина, хлориндана, полихлоркамфена, полихлорпинена и тиофоса на S. crinitus, S. lineatus, S. sulcìfrons. S. puncticollis.

Данные лабораторных и полевого опытов свидетельствуют о том, что:

1. Разные виды ситонов различно реапируют на действие гексахлорана и ДДТ.

На S. crinitus высокие дозы гексахлорана действуют несколько сильнее, чем те же дозировки ДДТ. На S. puncticollis и S. hispidulus ДДТ действует значительно эффективнее ГХЦГ.

2. Разные виды клубеньковых долгоносиков обладают различной устойчивостью к указанным ядам. Наименее устойчивыми являются S. crinitus и S. sulcifrons, наиболее устойчивы S. puncticollis и S. hispidulus.

- 3. Устойчивость жуков-ситонов одного и того же вида к ядам меняется в течение сезона: осенью устойчивость их возрастает по сравнению с весной.
- 4. Индивидуальная устойчивость к ядам особей одного и того же вида ситонов различна. Отдельные особи устойчивы к высоким дозировкам ядов и не проявляют никаких признаков отравления.
- 5. Токсичность альдрина, гептахлора и тиофоса для клубеньковых долгоносиков близка к токсичности ДДТ, поэтому они могут с успехом применяться для борьбы с этими вредителями. Хлориндан, полихлоркамфен и полихлорпинен действовали на ситонов в большинстве случаев более слабо.

В целях решения вопроса о возможности применения гексахлорана для уничтожения личинок ситонов были поставлены вегетационные опыты с искусственным заражением разными видами ситонов и полевые опыты с внесением гексахлорана в почву.

Данные опытов говорят о снижении количества ловрежденных корней клевера и интенсивности повреждений при внесении в почву гексахлорана.

Однако, полного очищения почвы от личинок ситонов не происходит, т. к. гексахлоран слабо действует на личинок старшего возраста. Поэтому данный прием можно рекомендовать лишь на тех участках, которые, кроме ситонов, заражены большим количеством других почвообитающих вредителей, против которых гексахлоран эффективен.

Основным способом борьбы с наиболее вредоносными для клевера видами ситонов S. puncticollis и S. hispidulus., по нашему мнению, следует считать двукратную обработку посевов клевера ДДТ (при весеннем отрастании клевера — $20~\mathrm{kr/ra}~5.5\%$ дуста ДДТ и при отрастании отавы после укоса на сено — $30~\mathrm{kr/ra}$), гептахлором, альдрином ($1-1.5~\mathrm{kr/ra}$ д. н.) или тиофосом (0.15% эмульсия, $500~\mathrm{n/ra}$).

Выводы:

1. На Среднем Урале встречаются 8 видов клубеньковых долгоносиков: S. crinitus Hb., S. lineatus L., S. tibialis Hb., S. sulcifrons Thunb., S. puncticollis Steph., S. hispidulus F., S. longulus Gyll., S. callosus Gyll.

В пределах Свердловской области отмечены S. crinitus Hb., S. lineatus L., S. punctícollís Steph., S. sulcifrons Thunb., S. tíbialis Hb., S. híspidulus F. Все указанные виды встречаются на кле-

вере.

- 2. Наиболее многочисленны на клевере S. sulcifrons, затем S. puncticollis и S. hispidulus. На всходах клевера преобладает S. crinitus.
- 3. В условиях Среднего Урала S. sulcifrons и S. hispidulus зимуют в стадии половозрелого жука, а S. puncticollis—в стадии личинки и половозрелого жука.
- 4. S. sulcifrons и S. hispidulus откладывают яица в осенний и весенений периоды, причем S. sulcifrons основную массу яиц откладывает весной, а S. hispidulus—осенью. У S. puncticollis яйцекладка продолжается в течение всего вегетационного сезона.
- 5. С тем, чтобы не дать возможности отложить яйца, борьбу с S. puncticollis и S. hispidulus следует проводить в 2 срока: весной—в начале опрастания клевера—с перезимовавшими жуками и во второй половине июля (при отрастании клевера после укоса на сено)— с отродившимися молодыми жуками.
- 6. В пределах Свердловской области широко распространено повреждение корней клевера почвообитающими вредителями. Количество поврежденных растений нарастает от 1-го к 3-му году жизни клевера. Основными вредителями корней клевера являются личинки долгоносиков р. Sitona.
- 7. Вредоносность личинок разных видов ситонов различна. Наиболее сильно корни повреждают личинки S. puncticollis и S. hispidulus. Вредоносность для клевера личинок клубеньковых долгоносиков указанных видов значительно превосходит вредоносность имаго.
- 8. Повреждение корней клевера почвообитающими вредителями приводит к заболеванию корней.
- 9. Перезимовка клевера в значительной степени зависит от повреждения вредителями и поражения болезнями его корневой системы и в первую очередь—от интенсивности повреждения главного корня.
- 10. Разные виды ситонов неодинаково реагируют на действие гексахлорана и ДДТ. На S. crinitus высокие дозы ГХЦГ действуют несколько сильнее, чем те же дозы ДДТ. На S. puncticollis и S. hispidulus ДДТ действует значительно эффективнее гексахлорана. Обработка посевов клевера ДДТ должна производиться дважды: при весеннем отрастании (20 кг/га) и после укоса на сено (25—30 кг/га).
- 11. Токсичность альдрина, гептахлора и тиофоса для клубеньковых долгоносиков близка к токсичности ДДТ, поэтому их также можно использовать для борьбы с этими вредителями

(при дозе гептахлора и альдрина 1—1,5 кг/га д. н. и концентрации тиофоса 0,15%). Двукратная обработка посевов инсектицидами должна быть включена в комплекс агромероприятий по выращиванию клевера.

Материалы диссертации опубликованы в следующих работах:

1. О борьбе с почвенными вредителями клеверов. Сборцик «Пути укрепления кормовой базы», Свердловское книжное издательство, 1954 г.

2. Роль вредителей корневой системы в выпадении клевера. Бюлле-

тень научно-технической информации УНИИСХ, № 2, 1956 г.

3. Клубеньковые долгоносики (Sitona Germ) как вредители корневой системы клевера и меры борьбы с иими. Свердловск, 1959 г.