

28.01.80
3-010
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ФАУНА ПОЛЕСЬЯ"

В.Н.Веремеев

ТЕКСТ ЛЕКЦИЙ

по разделам курса "Лесная энтомология"

Гомель 1983

РЕПОЗИТОРИЙ

УРИНЫ

Рецензенты: Т.Н.Машнина, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник Белорусского
научно-исследовательского института лесного
хозяйства;
Б.И.Анищенко, заведующий республиканской
станцией по борьбе с вредителями и болезнями

Ответственный редактор доктор биологических наук,
профессор Б.П.Славички

В тексте лекций рассматриваются вопросы по разделу
курса "Лесная энтомология". Особое внимание уделяется
вредителям основных насаждений и других типов леса Бело-
русии.

Предназначен для студентов 5 курса биологического
факультета, специализирующихся по зоологии.

В 21008 - 041
М 339 - 83 8 - 83 2005000000

© Гомельский государственный
университет (ГГУ), 1983

ВВЕДЕНИЕ

Почва является средой обитания разнообразных по размерам и видовой принадлежности организмов, с различными способами питания. Среди них большое количество фитофагов, которые в определенных условиях могут выступать в качестве вредителей лесных насаждений (культур), принося существенный ущерб лесному хозяйству. Почвособитающих фитофагов, как и фитофагов других экологических групп, можно разделить на 2 группы:

1. Виды, наносящие значительный ущерб лесному хозяйству, являющиеся объектами истребительных мероприятий - вредители лесного хозяйства.

2. Виды, питающиеся растительной пищей, но на данном этапе существенного вреда конкретным лесным культурам не наносящие - потенциальные вредители хозяйства.

Предметом настоящего раздела курса являются виды - вредители, наносящие существенный ущерб лесному хозяйству Белоруссии и других регионов.

1. Почва как среда обитания

Почва - это самостоятельное естественно-историческое тело природы, возникающее в результате воздействия живых и мертвых организмов и природных вод на поверхностные горизонты горных пород в различных условиях климата и рельефа в гравитационном поле Земли. Она представляет собой сложную полидисперсную трехфазную систему, в которой промежутки между твердыми частицами заполнены воздухом и водой. Размером твердых частиц, соотношением воздуха и воды в почве определяются ее важнейшие свойства - механический состав, структура, влажность и другие. Вода в почве может быть по-разному связана с твердыми частицами. Наиболее сильно связана с твердыми частицами кристаллизационная влага, которая входит в состав твердых частиц и никак не влияет на почвенных обитателей. Вода в почве может находиться в твердом состоянии (лед) и являться неподвижной влагой. Имеется и парообразная влага, существующая в форме водяного пара и часто пассивно передвигающаяся с током воздуха. Вокруг твердых частиц располагается прочносвязанная влага, которая прочно удерживается адсорбционными силами и образует на их поверхности пленку толщиной в 2-3 молекулы воды.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ

На поверхности тонких пленок прочносвязанной воды силой ориентированных молекул (диполей воды) располагается рыхлованная влага; толщина пленки которой может достигать десятков молекулярных диаметров воды. В пленках рыхлованной воды в сухие периоды могут существовать в неподвижном состоянии почвенные простейшие и микроорганизмы. Существует в почве также свободная влага, которая не связана силами притяжения с почвенными частицами. Различают три формы свободной влаги: подвешенная, подпертая гравитационная и свободная гравитационная. Для подвешенной влаги характерно отсутствие гидрологической связи с постоянным или временным водоносным горизонтом. Она почти недоступна для растений. Подпертая гравитационная влага удерживается из-за близкого залегания грунтовых вод, подпирющих снизу ее в капиллярах, доступна для растений, влияет на крупных почвообитающих животных как контактная влага. Свободная гравитационная влага располагается в крупных промежутках между частицами почвы и передвигается под влиянием силы тяжести. Свободная гравитационная влага заполняет большие промежутки между частицами почвы, вытесняет из почвы воздух в результате чего в почве могут возникать условия, сходные с условиями на дне водоемов, при этом в летнее время в почве наблюдаются явления анаэробноз. Следовательно, как отмечает академик И.С.Гиляров (1965), "... в зависимости от степени увлажнения и характера почвенной влаги в почве может создаваться вся гамма условий от дефицита влажности, как на поверхности суши, до режима, близкого к режиму дна водоема."

Ввиду этого в зависимости от условий увлажнения, в почве могут создаваться как оптимальные условия для существования корневых вредителей лесного хозяйства, так и крайне неблагоприятные, способствующие их гибели.

Для различных групп почвенных обитателей почва может выступать как различная среда обитания и по-разному использоваться ими. Для мелких микроскопических животных - коловраток, мелких нематод почва в периоды наличия свободной гравитационной влаги представляет собой совокупность микробассейнов, в которых они свободно плавают. В периоды отсутствия свободной гравитационной влаги эти животные находятся в пленках воды вокруг твердых почвенных частиц в неподвижном состоянии. Более

крупные животные, такие, как мелкие жуки и их личинки, клещи используют почву как совокупность туннелей, ходов и полостей. Они обитают в условиях, сходных с условиями обитания в пещерах.

Для более крупных обитателей почвы, к которым относятся дождевые черви, многоножки, личинки большинства жуков, она представляет собой рыхлый и плотный, иногда даже твердый субстрат (Гиляров, 1965). К этой группе почвообитающих животных относится подавляющее большинство корневых вредителей.

Итак, почва для разных размерных и экологических групп животных может выступать как разная среда, а то же время для корневых вредителей она является плотным субстратом, что и определяет все имевшиеся у них для обитания в этой среде приспособления.

2. Особенности экологии корневых вредителей лесного хозяйства

Корневые вредители лесного хозяйства, являющиеся компонентом лесного биоценоза, находятся в постоянном взаимодействии с почвой как средой обитания (комплекс экологических факторов), растениями (пищевые факторы), живыми организмами - обитателями почвы (биотические факторы). Через эти факторы преломляется влияние на корневых вредителей ряда других факторов, особенно климатических, и антропогенного характера.

Приступая к рассмотрению влияния отдельных экологических факторов на корневых вредителей, не лишним будет напомнить, что выделение различных групп факторов, так или иначе влияющих на корневых вредителей, является искусственным, так как все факторы оказывают интегрированное воздействие на корневых вредителей. Такой подход определяется не только методикой изложения материала, но и современным уровнем науки, при котором мы еще не в состоянии в полной мере представить все взаимодействия корневых вредителей с окружающей средой, но тем не менее дает достаточное представление о роли и месте корневых вредителей в лесных экосистемах.

2.1. Эдафические факторы

Из эдафических (почвенных) факторов наиболее влияние на вредителей корней оказывает механический состав почвы, температура, влажность и концентрация водородных ионов.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ

Механический состав почвы оказывает большое влияние на корневых вредителей, так как он в однородных климатических условиях в значительной мере влияет на температуру, влажность и состав почвенного воздуха. Почвы, различающиеся по механическому составу, заселяются не только разными видами вредителей, (например, ирисовый хрущ заселяет исключительно легкие песчаные почвы), но и заселяющие ее виды отличаются определенными морфологическими особенностями. Так, у личинок хрущей, обитающих в плотных тяжелых почвах, опорные шипики на брюшной стороне последнего сегмента развиты больше, чем у видов, живущих в легких почвах (Гиляров, 1949, 1965). Считается, что у личинок хрущей, обитающих в твердых почвах, анальное отверстие трехлучевое, а у видов, заселяющих легкие почвы - поперечное (Ильинский, 1952). Теми же морфологическими приспособлениями отличается личинка щелкуга (проволочники). У видов рода *Agriotes*, обитающих в рыхлых, обычно обрабатываемых почвах, урогомфы на конце тела отсутствуют, у личинок рода *Selatosomus* - обитателей более плотных субстратов они хорошо развиты и служат для фиксации тела при передвижении в почве. В то же время ряд видов, имеющих широкий ареал, таких, как личинки восточного майского хруща и рыжего ночного хрущика, на юге обитают на тяжелых затененных почвах, на севере - на песчаных хорошо прогреваемых почвах (Медведев, 1952, Барезина, 1960). В этом проявляется для корневых вредителей лесного хозяйства принцип зональной смены стадий Г.А.Бей-Биевко. Размещение корневых вредителей в разных частях ареала на отличающихся по механическому составу почвах связано с тем, что они тяготеют к оптимальному гидротермическому режиму, необходимому для их развития. Оптимальный же гидротермический режим (почти одинаковый в разных частях ареала) в северной части ареала складывается в наиболее хорошо прогреваемых, легких почвах, а на юге ареала - наоборот на увлажненных, тяжелых, затененных почвах. Итак, механический состав почвы в определенных пределах влияет на температуру и влажность почвы.

Температура. Почвообитающие вредители корней, являясь пойкилотермными животными находятся в тесной зависимости от температуры окружающей среды (почвы). Почвообитающие стадии вредителей находятся в еще большей зависимости от температуры сре-

ды, чем виды, обитающие на поверхности почвы, так как последние имеют приспособления, позволяющие им в активном состоянии повышать температуру тела по отношению к температуре окружающей среды (например, полет, облучение солнечной радиацией). Для каждого вида вредителей корней существует оптимальная температура, привлекающая большинство особей в популяции данного вида, которая получила название термического предпочтения или термопреферендум. Для большинства насекомых она находится в зоне 15-20°C. Для такого важного вредителя корней, как восточный майский хрущ оптимальная температура 17-20°C. В связи с пойкилотермией их развитие возможно лишь при определенной минимальной температуре, получившей название нижнего порога развития. Для личинок восточного майского хруща нижний порог развития 8°C, для личинок посевного щелкуга - 10°C. Данные о нижнем пороге развития корневых вредителей используются при надзоре и прогнозе их появления и для проведения защитных мероприятий в период их активности (при температуре выше порога развития). Максимальная температура, при которой возможно развитие, называется верхним порогом развития. Для личинок восточного майского хруща он составляет 32°C. Для развития каждого вида вредителя необходимо определенное количество тепла, получившего название суммы эффективных температур, которая складывается из суммы среднесуточных температур, регистрируемых в данном биотопе, без величины температуры нижнего порога развития. Так, например, для личинок восточного майского хруща наблюдается в почве среднесуточная температура (t_1) составляет 20°C, температура нижнего порога развития (t_2) равна 8°C, эффективная температура (t), равная $t_1 - t_2$, составит $20 - 8 = 12^\circ\text{C}$.

Эффективная температура (t) умноженная на число дней развития (n) и будет составлять сумму эффективных температур (C):

$$C = n \cdot (t_1 - t_2) = n \cdot t$$

Для многих видов вредителей корней суммы эффективных температур определены экспериментально и позволяют прогнозировать прохождение вредителями той или иной стадии развития и их появление. Однако, следует подчеркнуть, что величина суммы эф-

фактивных температур позволяет осуществлять лишь весьма приблизительный прогноз, так как в природе развитие, в отличие от лабораторных условий, происходит при разной температуре и скорость сильно меняется. Для более точного прогноза осуществляют наблюдения за природной популяцией, находящейся в средних условиях существования.

Температура в почве находится в тесной зависимости от климата в данной местности, сезона и погодных условий. На корневых вредителей влияют два типа изменений температуры — суточные и сезонные. Суточные колебания температуры в почве на глубине 10 см невелики, а на глубине 40 см практически отсутствуют, поэтому они не являются лимитирующими для корневых вредителей и не играют значительной роли. Гораздо большее значение для почвообитающих беспозвоночных, в том числе корневых вредителей, имеет сезонные колебания температуры, причем минимальные их значения, ввиду того, что в почве под пологом леса максимальных температур, которых почвообитающие вредители не переносят, практически не бывает, а максимальные температуры, затрудняющие жизнедеятельность вредителей (35°C), бывают редко. Что же касается минимальных температур, то для всех видов вредителей порог активности их находится значительно выше тех температур, которые наблюдаются в почве в зимний период. Зимой на открытых местах, особенно в малоснежные зимы, почва промерзает глубоко. Так, на территории Белоруссии почва может промерзнуть на глубину 50–140 см, температура почвы на глубине 40 см может опускаться до минус 10–11 $^{\circ}\text{C}$. Под пологом леса почва промерзает значительно меньше и в снежные зимы вообще не замерзает. Почвообитающие вредители являются довольно теплолюбивыми формами, нижний порог активности у большинства видов лежит выше 5–8 $^{\circ}\text{C}$. Например, у личинок посевного шелкоуна он составляет 10 $^{\circ}\text{C}$. Личинки такого важного вредителя корней, как восточный майский хрущ, гибнут при температуре ниже минус 0,7 $^{\circ}\text{C}$. Большинство личинок насекомых погибает при температуре ниже минус 3–5 $^{\circ}\text{C}$. Приспособленней перенесения неблагоприятных температурных условий у почвообитающих вредителей являются вертикальные миграции, во время которых они могут опускаться в почву до глубины 1,0 – 1,5 м и переживать

неблагоприятные температурные условия. Корневые вредители хорошо адаптировались к нормальным сезонным изменениям температуры, но аномальные ее минимальные значения часто приводят к гибели вредителей: так в холодные малоснежные зимы часто вымерзают в массовом количестве личинки восточного майского хруща. Географическое распространение корневых вредителей и продолжительность их развития в значительной мере определяется температурными условиями. Так, восточный майский хрущ не заселяет почвы, где из-за низких температур наблюдается смыкание ежегодно промерзающего слоя с горизонтом вечной мерзлоты, что наблюдается в Восточной Сибири. У того же вида севернее 59 $^{\circ}$ ш. генерация пятилетняя, на широте 51–59 $^{\circ}$ ш., где проходит летняя изотерма равная 20 $^{\circ}\text{C}$, генерация четырехлетняя, а на юге ареала, где среднегодовая температура не менее 9 $^{\circ}\text{C}$, восточный майский хрущ развивается за 3 года.

Влажность. Влажность почвы, также, как и температура, играет важную роль в жизни корневых вредителей. Действие влажности всегда сопряжено с влиянием температуры, что в совокупности определяется как гидротермический режим почвы. Вода составляет 60–80% массы тела вредителей корней и при значительном недостатке ее наблюдается гибель их на различных стадиях развития. Почвообитающие стадии корневых вредителей, особенно яйца и куколки, очень чувствительны к влажности почвы. Развитие яиц таких корневых вредителей, как хрущи и шелкоуны, невозможно при недостатке влаги. При относительной влажности почвенного воздуха менее 100% яйца майских хрущей гибнут полностью. На стадии личинки корневые вредители значительно более устойчивы к недостатку влаги. Личинки хрущей выживают при влажности воздуха не менее 75%. У личинок, в отличие от стадии яйца, имеется приспособления, позволяющие им переживать неблагоприятные условия. При недостатке влаги личинки активно мигрируют, концентрируясь в слоях почвы с оптимальной влажностью. Для личинок шелкоунов в условиях дефицита влаги наблюдается интенсивное питание, при котором личинки отжимают только сок растений, разрушая жвалами растительные клетки. Наблюдаемое при это "измочаливание" корней в условиях недостаточного увлажнения приводит к массовой гибели растений. По предсчитаемой влажности корневые вредители

как и другие насекомые разделяются на ксерофилов (сухотливые формы), мезофилов (предпочитающие средние условия увлажнения) и гигрофилов (влаголюбивые формы). Так, например, оптимальный для развития личинок хрущей является влажность почвы 6-7%. В более влажных почвах численность их уменьшается, а почву при влажности 9-10% они вообще не заселяют. В то же время, по данным И.К.Тартани, личинки хрущей могут переживать затопление почвы водой при разливах до 10 дней. Проведенные нами в основных культурах Белорусского Полесья исследования показали, что размещение личинок хрущей находится в тесной зависимости от уровня почвенно-грунтовых вод. На песчаных почвах в местах, где грунтовые воды залегают на глубине 60 см и менее от поверхности почвы, личинки хрущей не встречаются. Наиболее велика их численность на участках, где воды залегают глубже 0,8 - 1,1 м от поверхности почвы. В отличие от личинок восточного майского хруща, которые предпочитают сухие почвы, шелконы из родов *Agriotes* и *Athous* встречается на сильноувлажненных почвах и выживает при длительном затоплении. По нашим данным, такой вид шелконов, как *Belatostomus ligisticornis* Fana, успешно выживает при периодическом весенне-летнем затоплении почвы. Среди остальных корневых вредителей в условиях повышенного увлажнения обитает медведка.

Концентрация водородных ионов. Наряду с механическим составом почвы, температурой и влажностью существенное влияние на корневых вредителей и все население почвы оказывает концентрация водородных ионов. Почвы с кислой реакцией среды обычно в меньшей степени заселены хрущами и сильно личинками жуков-щелкунов, последние обитают и в сильноокислых почвах при pH равном 4,0. Среди хрущей личинки восточного майского хруща тяготеют к слабощелочным почвам, ирразорного - к слабощелочным, некоторые виды предпочитают нейтральные почвы.

2.2. Факторы питания

Кроме эдафических факторов в жизни корневых вредителей существенную роль играют факторы питания. Всех животных, обитающих в почве по типу питания, подразделяют на 3 большие трофические группы: зоофаги (питающиеся животной пищей), фитофаги (питающиеся растительной пищей) и сапрофаги (питающиеся раз-

лагающимися органическими остатками). Корневые вредители относятся преимущественно к фитофагам, однако при определенных условиях (отсутствии или недостатке растительной пищи) могут переходить на питание гумусом, то есть в тоже время могут быть факультативными сапрофагами. В зависимости от широты пищевой специализации выделяются монофаги (питающиеся на одном виде растений), олигофаги (питающиеся на нескольких, обычно близких видах растений) и полифаги (многоядные формы, питающиеся на ряде растений). Большинство корневых вредителей являются полифагами, что связано с условиями обитания в почве. Почва для корневых вредителей, как уже отмечалось ранее, представляет собой плотную среду, в которой передвижение затруднено и связано с прокладыванием ходов, что значительно снижает скорость нахождения пищи корневыми вредителями по сравнению с другими группами вредителей или имагинальными стадиями некоторых корневых вредителей, которые во взрослом состоянии покидают почву и ведут наземный образ жизни, питаясь, преимущественно, листьями или хвоей, как, например, взрослые особи хрущей. Кроме трудностей в передвижении при поиске пищи, в почве отсутствуют какие-либо ориентиры, а органы обоняния и химического чувства позволяют двигаться на источник пищи только с очень близких расстояний и не играют существенной роли при отыскании пищи. Поэтому личинки корневых вредителей лишены возможности выбора для питания тех или иных растений и обычно питаются теми корнями, которые встречаются им при движении, в связи с чем, по-видимому, в процессе эволюции у них выработалась способность питаться различными видами растений. Однако многоядность корневых вредителей не является абсолютной, так как они обитают не на всех видах растительного покрова, в частности, личинки хрущей обычно избегают мест, где преобладают виды растений из семейства крестоцветных. Существует достаточно высокая избирательность выведенных корневыми вредителями тех или иных биотипов, которая осуществляется самой перед откладкой яиц. Считается, что овика руководствуется различными факторами, в том числе учитывает специфику погодных условий данного сезона, о существовании избирательности самками мест откладки яиц свидетельствует следующий пример. При изучении автором почвенной мезофауны сосняка мшистого (культ.ур,возраст

22 года), отличающегося отсутствием микрорельефа и крайне одно-
родным напочвенным покровом, в пробах встречались личинки вос-
точного майского хруща, I-го возраста, причем их распе-
деление было крайне неравномерным.

Способность большинства видов корневых вредителей питать-
ся разными видами растений далеко не абсолютна. При питании
на корнях различных растений скорости их роста, масса, выживае-
мость неодинаковы. Проведенные исследования влияния питания
различными видами растений на массу личинок хрущей показали,
что наиболее быстро увеличивается масса личинок, питающихся
корнями осины, несколько медленнее при питании корнями клена
татарского и бересклета, еще медленнее при питании корнями
лиственницы и березы. Наименьшей массой отличались личинки, пита-
вшиеся корнями дуба и особенно бузины (Березина, 1957). Следо-
вательно, наблюдаемая многоядность личинок майского хруща как
и других вредителей лесного хозяйства, таких, как, например,
сибирского шелкопряда, является вынужденной. Итак, пищевые
факторы наряду с комплексом абиотических, климатических, дру-
гих факторов оказывают существенное влияние на популяции кор-
невых вредителей, в значительной мере определяют их численность,
плодовитость, выживаемость, другие характеристики популяций,
вредоносность.

2.3. Биотические факторы

Под биотическими факторами понимают взаимоотношения живых
организмов друг с другом. В данном разделе мы рассматриваем,
в основном, взаимоотношения животных организмов между собой
ввиду того, что взаимоотношения вредителей корней с растениями
рассматривались в разделе "факторы питания". Огромное разно-
образие различных взаимоотношений всех живых организмов, в том
числе и корневых вредителей, входящих в лесной биогеоценоз,
подразделяется на внутривидовые взаимоотношения - отношения
особей одного вида между собой и межвидовые - взаимоотношения
разных видов животных. По нашему мнению, внутривидовые и меж-
видовые взаимоотношения, по-видимому, следует подразделить на
прямые, при которых живые организмы непосредственно влияют друг
на друга, к ним могут быть отнесены паразитизм, хищничество
и другие кооперативные взаимоотношения, при которых одни живот-

ные влияют на других не непосредственно, а через изменение
среды обитания. Например, корневые вредители, повреждая кор-
невую систему способствуют ослаблению дерева, которое может
выражаться у хвойных пород в уменьшении смоловыделения, что
способствует заселению дерева стволовыми вредителями, в част-
ности, усачами и короедами.

Межвидовые взаимоотношения. Среди множества межвидовых
взаимоотношений, объединяемых в такие, как симбиоз, мутуализм,
комменсализм, паразитизм, хищничество, для корневых вредителей
наиболее характерны для последних.

Паразитизм. На корневых вредителях, на разных стадиях их
развития обитает значительное количество паразитов из самых
различных групп живых организмов. Так, только у восточного
майского хруща из бактерий встречается *Bacillus melolonthae*,
вызывавший у личинок заболевание, напоминавшее фляшерю.
Из грибов белая мускардина (*Botrytis tenella*). Из нема-
тод в личинках паразитирует меритида, в частности, мерис Кор-
сакова (*Psammometis Korsakovi Polosch.*). Среди насекомых
внутри личинок паразитируют несколько видов тахин, оса *Tiphia*
femorata F.

Из наружных паразитов следует отметить ос-
колий. Много паразитов и у шелкоунов. На них паразитирует
гриб *Metarrhizium anisopliae* Metchn., вызывавший заболевание
зеленая мускардина. Из круглых червей, как и у хрущей, встреча-
ются чермитиды, из насекомых на шелкоунах паразитируют предстаете-
ли двух семейств перепончатокрылых. Из семейства *Froctotruidae*
на личинках встречается *Paracodrux apterogynus* Holid.

и *Serphus gravidator* L., из семейства *Bethylidae*
паразит *Pristocera depressa* Fabr. Из клещей на личинках
паразитируют виды семейства *Tirogliphidae* -- *Tirogliphus*
perniciosis A. Z. и *Rhusogliphus echinopus* F.R.

Хищничество. Количество хищников, питающихся корневыми вре-
дителями значительно больше, чем паразитов, но среди них боль-
шинство видов, особенно позвоночных, является неспециализиро-
ванными, в отношении корневых вредителей, последние составляют
значительную часть их рациона лишь периодически в период лета,
имагинальных фаз (хрущи) или во время вспаши, при подготовке
почвы для закладки лесных питомников и культур и т.д. Майских

хрушей из позвоночных животных активно уничтожают грач, скворец, козодой, сойка, совы, кроты, землеройки, барсуки. Луков щелкунов и их личинки, кроме видов, уничтожавших хрушей, поедает более 200 видов птиц, особенно следуют отметить овсянок, жаворонков, трясогузок, перепелку, куропаток, рябчиков, дроздов, горлицу, сорокопудок, чаек, фазанов. Кроме птиц щелкунами питаются жабы, чесночницы, ящерицы. По нашим данным, таких корневых вредителей, как личинки хрушей и щелкунов, активно уничтожают дикие кабаны, однако обычно попутно с другими беспозвоночными, разрывая участки почвы вокруг пней. Среди беспозвоночных, щелкунов активно уничтожают пауки, жуки-щелкуны (особенно виды родов *Carabus*, *Calosoma*, *Nebria*), хищные клопы из семейства *Reduviidae*, мухи из семейства *Therevidae*, *Azilidae* и муравьи.

Обилие хищников и паразитов среды корневых вредителей способствовало поискам биологических методов борьбы с этой группой вредителей, однако имевшиеся попытки, к сожалению, пока не дали положительных результатов.

Внутривидовые взаимоотношения. В связи со своеобразной средой обитания — почвой корневые вредители, в значительной мере, обитают разобщенно, ввиду чего для этой группы вредителей характерна значительно меньшая напряженность внутривидовых конкурентных взаимоотношений по сравнению с другими группами вредителей леса, например, хвоелистогрызущими. В регуляции их численности ведущее место принадлежит межвидовым взаимоотношениям, преимущественно хищничеству, и в меньшей мере эпизотам и абиотическим факторам.

2.4. Размещение корневых вредителей в лесных экосистемах

Корневые вредители в лесных экосистемах занимают место, в значительной мере определяемое типом питания. Являясь, преимущественно, фитофагами корневые вредители относятся ко второму трофическому уровню и входят в состав консументов I порядка, использующих продукцию, созданную продуцентами на I трофическом уровне, в роли которых выступают древесные растения. Последние произрастают в разных эдафических (лесорастительных) условиях, которые при однородной лесобразующей породе определяют размещение корневых вредителей. Другим важным фактором, влияющим

на размещение корневых вредителей в древостоях, при одной лесобразующей породе, является возраст древостоя. В качестве примера влияния лесорастительных условий рассмотрим размещение корневых вредителей в двадцатилетних сосновых молодняках, произрастающих на дерново-подзолистых, слабоподзолистых, песчаных почвах Белорусского Полесья.

Основным корневым вредителем в этих сосняках является восточный майский хрущ. В этих молодняках ведущим фактором распределения корневых вредителей, как показали наши исследования, является гидрологический режим, определяемый в условиях Полесья, уровнем почвенно-грунтовых вод. В сосняках, где почвенно-грунтовые воды залегают на глубине 60 см и менее от поверхности почвы, личинки хруща вообще не встречаются (сосняки долгомошный, офагновый). Наибольшая численность личинок хруща отмечается в сосняках с глубоко залегающими почвенно-грунтовыми водами (уровень почвенно-грунтовых вод глубже 0,8-1,1 м от поверхности почвы, сосняки лишайниковые, мшистые). В сосняках с почвенно-грунтовыми водами, залегающими на глубине 0,6-0,8 м от поверхности почвы (сосняки черничные), личинки хруща в одних сосняках вообще не встречались, в других отмечались единичные экземпляры личинок, не представлявшие опасности для основных культур.

Изменения, происходящие в комплексах корневых вредителей в зависимости от возраста, можно рассмотреть на примере лесорастительных условий сосняка мшистого, являющегося основным типом сосняков в Белорусском Полесье, на долю которого приходится почти треть основных лесов (28,8%). Нами обследованы разновозрастные сосновые культуры I, 5, 8 и 18-летнего возраста. В I-летних культурах основным вредителем являются личинки широкого щелкуна, которые концентрировались около сосенок и обгрызали корни. В 5-ти и 8-летних культурах преобладает июньский хрущ, причем его численность достигает $39,0 \pm 3,8$ экз/м². В 18-летних культурах численность хрушей и щелкунов невелика, что, возможно, связано с сомкнутостью крон этого древостоя, однако в большом количестве встречались личинки серого соснового долгоноса, являющегося вредителем основных молодняков.

Приведенные примеры свидетельствуют о значительном разнообразии распределения комплексов корневых вредителей в зависи-

мооти от лесорастительных условий и возраста древостоя и требуют учета этих факторов при разработке и проведении профилактических и защитных мероприятий, направленных против корневых вредителей.

3. Обзор важнейших видов вредителей корней

Вредители корней являются важной группой вредителей лесного хозяйства. Заселяя, в основном, легкие песчаные и супесчаные почвы представители этой группы повреждают различные древесные породы, особенно в первые годы жизни. Нанося сильные повреждения в питомниках и культурах, корневые вредители приносят значительный экономический ущерб, усложняя лесовозобновление, особенно в условиях недостаточного увлажнения.

К корневым вредителям относятся насекомые из отрядов жесткокрылых, прямокрылых.

Больше всего корневых вредителей среди жесткокрылых; в основном из семейства пластинчатожуков, щелкунов и чернотелок.

Пластинчатожуковые жуки - (Scarabaeidae). Представители этого семейства относятся к наиболее опасным корневым вредителям. Наибольший вред древесным породам наносят виды из родов *Melolontha* - майские хрущи, *Polyphyla* - পেট্রনে хрущи, *Apoxia* - волосистые хрущи, *Rhisotrogus* и *Amphimallon* - корнегрызы, *Anomala* - цветоеды, а также виды родов *Phyllopertha* и *Serica*.

Из подсемейства навозников существенно вредит один вид *Pentodon idiota* Hrbst. - кукурузный навозник.

Род майские хрущи - *Melolontha*.

В СССР обитает 9 видов хрущей. Наиболее вредоносны восточный и западный майские хрущи.

Восточный майский хрущ - *Melolontha hippocastani* F.

Морфология. Довольно крупные жуки размером 20-22мм красно-бурого цвета с сероватым налетом. Ноги и голова обычно черные, но встречаются и ржаво-красные. Передняя спинка черная, иногда красная с редкими белыми волосками. Усики бурые, булавовидные, у самков состоят из 6, у самцов из 7 пластинок. Отросток заднего конца брюшка (пигидий) от основания к вершине резко сужается, образуя на конце утолщение (более значительное у самца). Личинки крупные, более 65 мм, с большой желто-бурой головой и желтоватым телом, покрытым редкими волосками. Анальное отверстие - поперечное.

На нижней стороне анального сегмента имеются 2 параллельных ряда шипиков, расположенных вдоль тела и соединенных из 20-25 шипиков в каждом. Куколка желтоватого цвета, на нижнем конце тела которой имеются 2 небольших выроста.

Биология. В связи с распространением на обширной территории образ жизни жука довольно разнообразен. Лет жуков обычно начинается в мае, в южной части ареала - в конце апреля. Массовый вылет жуков наблюдается при температуре почвы 9-14°C на глубине 10 см и совпадает с распусканием листьев березы. Продолжительность и интенсивность лета зависят от погодных условий. Лет продолжается 2-6 недель, но может прерываться заморозками, при которых иногда наблюдается гибель жуков. При похолодании вылет жуков прекращается, а вылетевшие уходят в подстилку. Первыми вылетают самцы, позднее самки. В этот период они еще неполовозрелые, для созревания половых продуктов необходимо дополнительное питание которое продолжается в течение 10-14 дней. В этот период жуки питаются молодыми листьями березы, дуба, яблони, тополя, ивы, клена, и по мере распускания листьев переходят с одной древесной породы на другую. Жуки наиболее активно летают в сумерках после захода солнца, пролетая до 4 км. В период лета наблюдается спаривание. После спаривания самки откладывают яйца в почву порциями по 20-30 штук, общая плодовитость самки до 70 яиц. В период между яйцекладками самки проходят дополнительное питание. Яйца откладываются обычно на глубину 10-15 см. При сухой почве яйца откладываются на большую глубину, иногда до 50 см. Отложив последнюю порцию яиц, самки погибают в почве. Самцы гибнут еще раньше. Стадия яйца в зависимости от гидротермических условий продолжается 4-6 недель. Личинки первого возраста имеют размеры тела 0,5-1,5 см; питаются гумусом и мелкими корнями и существенного вреда древостоям не наносят. Осенью они мигрируют в более глубокие слои почвы до глубины 0,5 - 1,5 м, где и зимуют. Весной при температуре 7-8°C на глубине зимовки личинки поднимаются в верхние слои почвы и начинают питаться корнями деревьев, нанося серьезные повреждения. В середине лета (конец июня - начало июля) личинки линяют. Личинки 2-го возраста имеют размеры тела 1,6 - 2,5 см, ширина головной капсулы 2,5 мм. Осенью они опять уходят в глубокие слои почвы и зимуют второй раз. Летом третьего

года личинки вторично линяют, достигая размеров 2,6-4,5 см, ширина головной капсулы 4,5 мм. Перезимовав третий раз, личинки на четвертое лето достигают размеров 4,6 - 6,5 см, ширина головной капсулы 6,5 мм. Перелиняв третий раз личинка окукливается в июне-июле на глубине 0,3-0,6 м. Стадия куколки непродолжительная и в конце июля - начале августа появляются молодые жуки, покидающие почву только после зимовки в мае следующего года.

Таким образом, развитие происходит 4 года, однако в северных частях ареала, генерация становится 5-летней, в южных - 3-летней.

Распространение. Восточный майский хрущ на территории СССР распространен весьма широко, заселяет европейскую часть СССР, Западную и Восточную Сибирь. За рубежом обитает в Монголии, Китае, большинстве стран Западной Европы.

Экология. На территории европейской части СССР выделены 4 экологические зоны, в которых хрущ размещается неодинаково (Березина, 1960). На широте 56-64° с.ш. хрущ заселяет сильно-изреженные насаждения (полнота 0,3 - 0,1, сосняки вересковые, гари, вирубки). В зоне 53-56° с.ш. хрущ предпочитает более или менее изреженные слабозатененные участки. На широте 50-53° с.ш. хрущи заселяют затененные участки. В южной части, на широте 48-50° с.ш. хрущи встречаются преимущественно в сильнозатененных пониженных влажных участках, в том числе и на глинистых почвах. Распределение восточного майского хруща по древостоям определяется двумя факторами. Во-первых, высокой избирательностью самками мест откладки яиц и, во-вторых, степенью выживаемости личинок в различных экологических условиях. Считается, что при выборе мест откладки яиц самки руководствуются погодными условиями, наблюдающимися в период яйцекладки. В годы с теплой и сухой погодой в период лета, яйцекладки концентрируются в более затененных и увлажненных местах, в годы с холодным летом самки откладывают яйца в более разреженных насаждениях и на открытых местах. Выживаемость личинок определяется рядом факторов, в первую очередь, качеством и количеством кормов. Наиболее быстро личинки растут при питании корнями сосны, несколько медленнее при питании корнями клена татарского и бересклета; еще медленнее на березе и лещине, но хуже всего при

питании дубом и особенно бузиной. Такие различия скорости роста при питании разными кормовыми породами связываются с соотношением в них углеводов и азотистых веществ (Березина, 1957). Для взрослых жуков, которым в период дополнительного питания необходимы азотистые вещества, пищевая ценность кормовых пород совершенно иная и наибольшая плодovitость жуков наблюдается при питании на листьях дуба, содержащих наибольшее количество азотистых веществ. Питаясь неполноценными кормами личинки плохо растут, среди них наблюдается повышенная смертность, отродившиеся жуки малоплодовиты и их потомство отличается пониженной жизнеспособностью.

Для личинок восточного майского хруща, как и для других видов корневых вредителей, выделены 2 типа миграций - вертикальные и горизонтальные. Вертикальные миграции обычно связаны с поисками условий с оптимальным гидротермическим режимом. Этот режим для личинок восточного майского хруща складывается при температуре почвы - 17-20° и влажности 6-7%. Поэтому, при значительном охлаждении или иссушении поверхностных слоев почвы, где личинки хрущей концентрируются в период питания, они вынуждены опускаться в более глубокие слои. Личинки весьма чувствительны к влажности почвы и слои с влажностью выше 10% практически не заселяют. По нашим данным, глубина зимовки личинок в некоторой степени зависит от уровня почвенно-грунтовых вод. Так в Белорусском Полесье в основных молодняках на дерново-подзолистых, слабоподзоленных, песчаных почвах в сосняках с глубокозалегающими почвенно-грунтовыми водами (более 1,5 - 2,0 м от поверхности почвы) личинки зимуют на глубине 40-50 см. В сосняках, где почвенно-грунтовые воды залегают на глубине около 1,0 м, личинки опускаются до глубины 20-30 см. Горизонтальные миграции личинок связаны обычно с выбором условий оптимального питания, иногда условий благоприятного гидротермического режима. Вертикальные миграции, по данным Э.С. Головянко могут осуществляться до глубины 150 см, горизонтальные, по материалам А.И. Ильинского, до 16,5 м за сезон.

Изменение численности восточного майского хруща регулируется рядом факторов. В холодные зимы личинки, которые не переносят температуры ниже минус 0,7°С, массово вымерзают, взрослые жуки изредка гибнут при сильных весенних заморозках, однако та-

кие явления встречаются довольно редко. Считается, что основная роль в регулировании численности восточного майского хруща принадлежит биологическим факторам. Колебания численности хруща носят циклический характер, весь цикл завершился за 23-24 года, период кульминации численности продолжается 10-12 лет.

Западный майский хрущ - *Melolontha melolontha* L.

Морфология. Размер взрослых жуков 20-31 мм, внешне очень похожи на восточного майского хруща, но несколько крупнее. Отличие состоит в форме пигидия, который более длинный и широкий, на конце не имеет утолщения. От основания к концу пигидий суживается. Личинки западного и восточного майских хрущей практически не различаются.

Бiol. цикл. Жизненный цикл сходен с восточным майским хрущом, но лет начинается обычно на 10-12 день позже. По фенологии лет совпадает с цветением яблони и распусканием летней фенологической формы дуба. Развивается от 3 (вг Молдавии) до 5 лет (Псков). Предпочитает насаждения на хорошо прогреваемых песчаных и супесчаных почвах, тяготеет к полянам, опушкам леса, заселяет поля. Активно повреждает основные культуры, вредит на сельскохозяйственных угодьях.

Распространение. В СССР западный майский хрущ обитает на юго-западе европейской части. Восточная граница проходит через Псков, Смоленск, Харьков, Ставрополь. За рубежом широко распространен в Западной Европе.

Род чешуры или мраморные хрущи - *Polyrhyncha*

На территории СССР встречается 6 видов, являющихся вредителями. Наиболее вредоносен мраморный, белый и вредный хрущи.

Мраморный или ильбский хрущ - *Polyrhyncha fulva* L.

Морфология. Жук буро-черный, иногда рыже-бурые или смоляно-черный. Длина 24-40 мм. Усики булавовидные, у самцов с 7-м крупными, самки с 6-м мелкими пластинками. На надкрыльях белые чешуйчатые пятна. Промежутки между пятнами почти голые. Бедр задних пар ног у самки вдвое шире и немного короче, чем у самца. Личинка по внешнему виду похожа на личинку майского хруща, но несколько крупнее (75мм). Анальное отверстие в виде изогнутой поперечной щели, выше которой располагаются два коротких ряда шпиков. Яйца белые, округло-удлиненные, шириной 2,5-3,0 мм, длиной 3,5-4,0 мм.

Биология. Лёт с конца июня до августа в сумерках сразу после захода солнца, наиболее активный в яле. Жуки проходят дополнительное питание обычно на хвое сосны, отдельно стоящих деревьев или на опушках основных культур, реже питаются листьями дуба и других лиственных пород. Значительные повреждения хвой наблюдаются при массовом лёте, что преимущественно отмечается в Полесье. Днем жуки на севере ареала продолжают питание, на юге зарываются в почву. После дополнительного питания и оплодотворения самки откладывают яйца в почву по одному на расстоянии нескольких сантиметров друг от друга на глубине от 10 до 30 см. Период яйцекладки растянут. Стадия яйца в зависимости от условий гидротермического режима 4-6 недель. Личинки откладываются в яле-августе, зимуют на глубине 50-60 см, длина личинок 1-го возраста до 25 мм, ширина головной капсулы 2,75 мм, линяют в июне-июле следующего года и переходят во 2-й возраст (длина до 49 мм, ширина головной капсулы 5,25мм), на 5-й год в этот же период линяют и переходят в 3-й возраст (длина до 75мм, ширина головной капсулы 8,5 мм), после чего окукливаются на глубине 10-30 см. Наибольший вред корням сеянцев и саженцев сосны причиняют личинки 2-го и 3-го возрастов, которые значительно более вредоносны и крупнее, чем личинки восточного майского хруща, перегрызают даже толстые корни. Через 3-4 недели из куколок появляются взрослые жуки, которые сразу же покидают почву и начинается их лёт. Генерация 3-летняя в северных частях ареала может быть 4-летней.

Распространение. В СССР обитает на Украине, юге Белоруссии, Северном Кавказе, Поволжье, Северная граница проходит через южную Литву, Белоруссию (Бихов), Чернигов, Курскую, Воронежскую, Тамбовскую области и дальше до Ставрополя. За рубежом широко распространен в Западной Европе.

Белый хрущ - *Polyrhyncha alba* Pall.

Морфология. По внешнему виду сходен с мраморным хрущом, размер 25-34 мм. От мраморного хруща отличается тем, что белые чешуйки равномерно покрывают все тело. Личинки очень похожи на личинку мраморного хруща.

Биология. Лёт жуков и спаривание наблюдается в июне-июле. Дополнительное питание отсутствует и самки сразу же откладывают

яйца в почву на глубину 20-30 см. Отродившиеся в июле личинки сначала питаются гумусом, позже мелкими, потом крупными корнями растений. Повреждают плодовые деревья, питомники, виноградники, картофель, землянику. Особенно значительно повреждения наносят в засушливых районах. Личинки зимуют 2 раза и окукливаются в мае 3-го года. Стадия куколки непродолжительная и отрождающиеся жуки сразу покидают почву. Генерация 3 года. Предпочитает сухие песчаные почвы.

Распространение. В СССР на юго-востоке европейской части СССР, в Казахстане, центральных районах Средней Азии. За рубежом распространен в Китае и Монголии.

Вредный хрущ - *Polyphylla adspersa* Motsch.

Морфология. Жук похож на мраморного хруща, личинки по морфологическим признакам почти неотличимы от личинки мраморного хруща.

Биология. По образу жизни и продолжительности генерации сходен с мраморным хрущом. Обитает в песчаных почвах полупустынь. В горах приурочен к долинам. Личинки повреждают плодовые питомники, вредят хлопку, картофелю, особенно сильно в Узбекистане.

Распространение. В СССР распространен в Грузии, Армении, Азербайджане, Средней Азии. За рубежом - в Иране.

Род - Волосистые хрущи - *Apoxia*

На территории нашей страны встречается 4 вида. Наибольшее значение для лесного хозяйства имеют серый волосистый и восточный волосистый хрущи.

Серый волосистый или волосатый хрущ - *Apoxia pilosa* F.

Морфология. Жук черного, черно-бурого, реже буро-красного цвета с черно-бурой головой и надкрыльями, иногда все тело буро-красное, длиной 17-27 мм. На надкрыльях волосовидные желтовато-серые чешуйки, образующие желтоватые или белые многочисленные пятна неправильной формы. Булава усиков у самок из 4, у самцов из 5 члеников. Личинка похожа на личинку мраморного хруща, отличается отсутствием симметрично расположенных рядов шипиков. Анальное отверстие в виде поперечной щели. Длина личинок 5-го возраста до 58 мм, ширина головной капсулы 5,75 мм.

Биология. Лет наблюдается в июле, активно летает в основном самцы обычно перед заходом солнца и до сумерек на высоте

10-50 см над поверхностью почвы. Взрослые хрущи не питаются. Спаривание происходит на поверхности почвы. Самки откладывают яйца по одному в почву на глубину 10-30 см. Стадия яйца менее 3-х недель. Личинки отрождаются в июле, зимуют на глубине 50-110 см и после 2-й зимовки на 3-й год окукливаются. Через 18-20 дней появляются молодые жуки. Генерация обычно 3-летняя, на севере - 4-летняя. Предпочитает песчаные почвы в сухих борах, на речных надпойменных террасах. Личинки сильно вредят сосне, плодовым, виноградникам, особенно в лесостепной и степной зонах.

Распространение. В СССР встречается в степной, на юге лесостепной зоны, в Крыму, на Кавказе. Северная граница проходит через Каменец-Подольский, севернее Киева, Полтавскую область, Харьков, Воронежскую, Пензенскую области. За рубежом встречается в Западной Европе и Иране.

Восточный волосистый хрущ - *Apoxia orientalis* Krup.

Морфология. Жук бурого цвета, длиной 25-32 мм. На переднеспинке 2 больших, расходящихся назад зеркальных пятна. Волосы на надкрыльях образуют сгущения в виде пятен. Пятна образуют 2-3 полосы на каждом надкрылье. Переднеспинка и шиток в желтых волосовидных чешуйках.

Личинка по морфологическим признакам очень близка к серому волосистому хрущу, длина до 65 мм.

Биология. Цикл развития сходен с серым волосистым хрущом. Зимуют только личинки, генерация 3-летняя. Повреждает сосну, другие древесные породы, вредит виноградникам.

Распространение. В СССР обитает в Одесской, Херсонской и на севере Крымской областей, заселяет морские побережья. За рубежом - в Австрии, Венгрии, Румынии, Греции, Малой Азии, Сирии.

Род - жуки крнегрызы - *Rhizotrogus*

В СССР встречается 16 видов, наиболее распространены рыжий и обыкновенный корнегрызы.

Рыжий корнегрыз или апрельский хрущ -

Rhizotrogus aequinoctialis Hbst.

Морфология. Жуки красно-бурого или рыжего цвета, блестящие, длиной 13-18 мм. Переднеспинка и основание надкрыльев покрыты длинными торчящими волосками. Личинка покрыта негустыми волосками. Размеры личинок I возраста: длина 9-25 мм, ширина головной

капсулы 2,3 - 2,5 мм; II возраста - 25,5 - 27,5 мм, ширина головной капсулы 3,0 - 3,6 мм; III возраста - 28,5 - 51,0 мм, ширина головной капсулы 4,5 - 5,7 мм. Анальное отверстие 3-лучевое, на анальном стерните симметричные ряды шпиков расходятся в виде дуг.

Биология. Лёт жуков наблюдается в апреле-мае в сумерках и ночью. Взрослые жуки не питаются. После спаривания откладывает в почву до 28 яиц. Личинки отражаются в конце мая, дважды кукует и окукливается в августе 2-го года. Молодые жуки отрождаются в конце августа - сентябре и остаются зимовать в почве, покидая её только весной 3-го года. Личинки повреждает саженцы в питомниках и молодые культуры дуба, клена, ясеня.

Распространение. В СССР обитает в лесостепной и степной зонах Украины, на Дону, Северном Кавказе, Поволжье, Западном Казахстане. За рубежом - в ряде стран Западной Европы.

Обыкновенный или летний корнегрыз - *Rhizotrogus aestivus* Ol.

Морфология. Жук желтого цвета, середина переднеспинки обычно с продольной бурой полосой, надкрылья вдоль шва и бокового края бурые, длина 13-17 мм. Личинки по внешнему виду очень похожи на личинку рыжего корнегрыза.

Биология. Цикл развития сходен с рыжим корнегрызом. Личинки повреждает корни сосны, дуба, оливкового дерева. Обитает преимущественно на черноземных почвах, иногда на дюнных песках.

Распространение. Населяет степную и лесостепную зоны европейской части СССР, Крым, Кавказ. Северная граница проходит через Львовскую, Каменец-Подольскую, Винницкую области, Киев, Подтавскую, Курскую, Воронежскую области, Саратов, Уральск. За рубежом - Западная Европа, Иран.

Июньский хрущ или нехрущ - *Amphimallon solstitialis* L.

Морфология. Жук буро-желтого цвета, блестящий, длина 14 - 19 мм. Голова черно-бурого цвета, переднеспинка обычно с двумя черно-бурыми полосками. Брюшко черное, выпуклое у самки, у самца с продольной впадиной. Пигидий покрыт желто-бурыми волосками.

Личинка с 3-лучевым анальным отверстием, на анальном стерните 2 ряда дугообразных расходящихся шпиков. Размеры личинок I-го возраста: длина 10,5 - 13,0 мм, ширина головной капсулы 1,9 - 2,2 мм, 2-го возраста - 19-27 мм и 2,6 - 3,4 мм, III-го возраста - 35-52 мм и 4,2 - 5,2 мм.

Биология. Жуки летают в июне-июле, продолжительность лета до 1,5 месяцев. В южных районах (Средняя Азия) лет жуков наблюдается сразу после захода солнца, днем они прячутся в почву. Взрослые жуки не питаются. В лесной зоне жуки активно летают сразу после захода солнца, проходят в течение 5-10 дней дополнительное питание, необходимое для созревания, не прекращая его и днем. Самки откладывают яйца в почву. Личинки отрождаются через 20-30 дней и часть их до зимовки успевает перелинять. Летом следующего года личинки линяют 2-я раз, достигают 3-го возраста и зимуют. Перезимовавшие личинки рано весной начинают питаться и окукливаются в мае на глубине 15-20 см. Молодые жуки появляются через 15-30 дней. Личинки питаются различными растениями, особенно вредят в питомниках и молодых культурах с задерненной почвой, повреждая семена хвойных и лиственных пород. Обитает на разных почвах от песчаных до супесчаных, но предпочитает задерненные почвы. Личинки отличаются холодостойкостью и могут зимовать в промерзшей почве. Генерация 2-летняя, в северных районах - 3-летняя.

Распространение. В СССР обитает в европейской части СССР, Казахстане, Сибири. Северная граница проходит севернее Ленинграда, через Лодейное Поле, Уржум, Свердловск, Омск, Томск. За рубежом обитает в Западной Европе, Малой Азии, Сирии.

Род - жуки-цветоеды - *Alomala*

В СССР обитает 21 вид, наибольшее значение для лесного хозяйства имеет металлический цветоед и полосатый хрущик.

Металлический цветоед - *Alomala dubia aenea* De Geer.

Морфология. Жуки металлически - зеленого или синего цвета длиной 12-16 мм. Личинка белая с буро-желтой головкой, длина до 38 мм, ширина головной капсулы 3,5 мм. Анальное отверстие поперечное.

Биология. Жуки летают днем с середины июня до августа. Самки откладывают яйца в песчаную почву. Отродившиеся личинки повреждают корни травянистых и древесных растений. При высокой численности могут приносить вред, являясь второстепенным вредителем. Генерация 1-летняя, на севере ареала может быть 2-летней.

Распространение. В СССР в европейской части. Северная гра-

ница проходит через Ленинград, Ярославль, Кострому, Уржум, Чкалов. За рубежом - Западная Европа.

Песчаный хрущик - *Alopius eximius* F.

Морфология. Жук черно-желтого или черного цвета длиной 9-14 мм. Личинка похожа на личинку металлического цветоеда, длина до 33 мм, ширина головной капсулы 3,2 мм.

Биология. Жуки летают в июне, не питаются. Самки откладывают яйца в почву. Отродившиеся личинки зимуют и окукливаются в конце весны. Личинки повреждают корни древесных и травянистых растений. Вред незначительный. Предпочитает сухие, в том числе и развешиваемые поски. Генерация I-летняя.

Распространение. В СССР северная граница распространения проходит через Киев, Полтавскую, Харьковскую, Воронежскую области, Куйбышев, Чкалов до среднего течения Сыр-Дарьи. Южная граница по черноморскому побережью до низовьев Кубани, Терека, по Каспийскому побережью до Астрахани и Сыр-Дарьи. За рубежом обитает в некоторых странах Западной Европы.

Садовый хрущик - *Phyllorhiza horticola* L.

Морфология. Жук синего, зеленого или черного цвета с металлическим блеском длиной 8-14 мм. Надкрылья красно-бурого или желто-бурого цвета. Тело покрыто волосками. Личинки S-образная, белая с головой желтого цвета. Длина личинки 25-30 мм. Анальное отверстие в виде поперечной щели, на задней части анального сегмента располагается два длинных параллельных ряда щипков.

Биология. Лет жуков наблюдается в теплые солнечные дни с мая по август. Жуки проходят дополнительное питание на цветах и листьях деревьев и кустарниковых пород. После спаривания самки размещают яйцекладки на песчаных, супесчаных или легко суглинистых почвах в открытых хорошо проветриваемых местах, поросших травой или кустарником. Отродившиеся личинки зимуют в почве на глубине до 20 см и окукливаются на следующий год весной. В мае из куколок появляются молодые жуки. Генерация I-летняя. Жуки вредят в питомниках во время дополнительного питания, личинки повреждают корневые системы.

Распространение. В СССР населяет лесную, лесостепную и степную зоны, кроме Кавказа. Северная граница распространения проходит севернее Ленинграда, на Великий Устюг, Свердловск,

Томск, Якутск и до Тихого океана. За рубежом обитает в Монголии, Китае, Средней и Южной части Западной Европы.

Ночной или рыжий хрущик - *Sericia blattaria* L.

Морфология. Жук буро-рыжего цвета, матовый, со слабым беловатым шелковистым отливом длиной 8-10 мм. Личинки длиной до 24 мм, анальная щель 3-лучевая. На нижней части анального стернита расположен один ряд щипков, пересекающий анальный стернит поперек в виде дуги обращенной выпуклой стороной от анального отверстия.

Биология. Жуки наблюдаются с мая по сентябрь в сумерках и ночью. На день зарываются в почву. Жуки проходят дополнительное питание на листьях различных древесных и кустарниковых растений. Самки откладывают яйца в почву предпочитая в лесной зоне открытые места, в лесостепной - затененные под пологом леса. Отродившиеся из яиц личинки зимуют и окукливаются в мае следующего года. Из куколок вскоре появляются молодые жуки. Личинки питаются перетнутым, могут повреждать сеянцы древесных пород. Генерация I-летняя.

Распространение. В СССР в лесной, лесостепной и степной зоне. Северная граница распространения проходит через Выборг, Омск, Томск, Красноярск, Иркутск. За рубежом широко распространены в Западной Европе.

Кукурузный дупляк или навозник - *Pentodon idiota* Erbst.

Морфология. Жук черного или бурого цвета, матовый, длиной 15-25 мм. Личинка крупная длиной до 62 мм, анальная щель поперечная, на анальном отверстии нет рядов щипков, а лишь крачковые щетинки.

Биология. Лет жуков проходит в мае-июне преимущественно вечером, в меньшей степени ночью и днем. Жуки живут по 2-3 года, долго питаются, нанося значительные повреждения: у 1-летних сеянцев лиственных пород перескусывают, у 2-3-летних повреждают корневую шейку. Стялка личи преимущественно в июне. В июле отрождаются личинки, которые повреждают корни дуба, вяза, груши, абричоса и вредят питомникам, молодым культурам и виноградникам. Личинки предпочитают чернозем, суглинистые, в меньшей мере песчаные почвы. Личинки дважды зимуют и в конце лета окукливаются на глубине до 15 см. Строж высиживаются в сентябре жуки зимуют в земле, покидая её только весной на следующий год.

Генерация 3-летняя.

Распространение. В СССР встречается на юге европейской части и на Кавказе. Северная граница проходит через Винницкую область, Киев, Подгору, южнее Харькова и далее до Западного Казахстана. За рубежом - в странах Западной Европы и Малой Азии.

Кроме пластинчатоусых жуков существенную роль как вредители корней в лесном хозяйстве играют жуки-щелкуны.

Семейство щелкуны - Elateridae

Для взрослых жуков характерно довольно плоское тело обтекаемой формы. Переднегрудь задняя имеет грудной отросток, который вкладывается в углубление в среднегрудь. С помощью таких морфологических структур жуки, в случае переворачивания на спину, подпрыгивают, переворачиваются в воздухе и падают на ноги, иногда повторяя такую попытку несколько раз. В момент подпрыгивания раздается звук похожий на щелчок. За такую особенность жуки этого семейства и получили название щелкунов. Жуки обитают обычно на поверхности почвы, ряд видов встречается на ветвях и стволах молодых древесных растений, повреждают листья и кору но не причиняют значительного вреда, некоторые виды ведут скрытый образ жизни. Лет обычно в мае-июне. Самки довольно плодотворны, откладывают 100-350 яиц в почву и обычно погибают. Яйца овальные молочно-белого цвета. Стадия яиц длится 20-40 дней. Личинки длинные, цилиндрической формы имеют 3 пары ног, твердые хитинизированные покровы от желтого до ржавого цвета и за сходство с кусками ржавой проволоки получили название проволочников. Личинки развиваются 3-5 лет после чего окукливаются в июне-июле и через непродолжительный период времени отрождаются молодые жуки. Наибольший вред приносят личинки старших возрастов, которые повреждают в питомниках и лесных культурах семена и корни сеянцев, особенно сильно вредят гнездовым посевам дуба. Наиболее велика численность проволочников в лесной и лесостепной зонах. Несмотря на меньшую численность, наибольшая вредность их отмечается в степной зоне, так как при высокой температуре в условиях недостаточного увлажнения личинки не только более интенсивнее питаются и быстрее растут, но и восполняют недостаток влаги в организме путем отжи-

вания жвадами соков из корней растений. Наибольшее лесохозяйственное значение имеют щелкуны родов *Agriotes* - полосатый, посевной, темный, степной, *Selatosomus* - ширококрылый, блестящий, а также черный щелкун.

Полосатый щелкун - *Agriotes lineatus* L.

Морфология. Жук буро-черного, иногда бурого цвета длиной 7-11 мм. На надкрыльях чередуются темные и светлые полосы. Личинки желто-рыжего цвета, блестящие, цилиндрические, длиной 17-23 мм. На анальном сегменте брышка шипообразный отросток.

Биология. Лет в вечерние часы в мае-июне. Жуки ведут скрытый образ жизни, проходят дополнительное питание. После спаривания самки откладывают 150-200 яиц, обычно кучками в почву на глубину до 2 см. Период яйцеоткладки растянут до июля. Личинки отрождаются через 1-2 месяца после откладки яиц, обычно со 2-й половины июля. Личинки развиваются 4 года, линяют 8-9 раз. Окукливаются личинки в июле-августе, через 2-3 реже 4-7 недель отрождаются молодые жуки, которые покидают почву только весной следующего года. Генерация 5-летняя.

Распространение. В СССР обитает в европейской части, Западной Сибири, на Кавказе, в Северном Казахстане. За рубежом распространен в Западной Европе, Малой Азии.

Посевной щелкун - *Agriotes sputator* L.

Морфология. Жук темно- или светло-бурого цвета в сером опушении длиной 6-9 мм. Личинка ржавато-желтого цвета длиной 15-20 мм. От посевного щелкуна отличается тем, что дыхальца на 9 сегменте брышка с параллельными сторонами и в длину в 2 раза больше ширины.

Биология. Жуки ведут скрытый образ жизни, активно летают вечером с апреля по август. Дополнительное питание проходят в основном на земле, однако самки могут откладывать яйца и без дополнительного питания. Самки откладывают 150-200 яиц молочно-белого цвета, овальной формы длиной 0,6 и шириной 0,3 мм в почву около корневой шейки растений отдельными кучками. Личинки, в зависимости от температуры, отрождаются через 10-46 дней и развиваются 4 года, линяют за это время 8 раз, проходят 9 возрастов. Окукливаются на 4-й год в июле-августе. Молодые жуки отрождаются через 8-27 дней, зимуют и вылетают из

почвы только весной. Генерация 5-летняя.

Распространение. В СССР - европейская часть, Казахстан, Сибирь. За рубежом встречается в Западной Европе, Алжире, Малой Азии.

Темный щелкун - *Agriotes obscurus* L.

Морфология. Жук черно-бурого или рыбно-бурого цвета, матовый, верх в серых волосках, длина 7-9 мм. Личинка рыжеватого цвета с желтоватым оттенком, тело вытянутое, цилиндрическое длиной до 17-23 мм. От других личинок рода *Agriotes* отличается тем, что дыхальцевые ямки на 9 сегменте брюшка в длину в полтора раза больше, чем в ширину.

Биология. Жуки ведут скрытый образ жизни, активно летая в сумерках и перед рассветом с апреля по июль. Жуки проходят дополнительное питание. После спаривания, проходящего на почве, самки откладывают молочно-белые, шаровидные яйца, диаметром 0,4 - 0,5 мм в количестве 75-250 штук. Личинки отрождаются из яиц через 20-60 дней, обычно во 2-й половине июля. Личинки развиваются в зависимости от района от 3 до 5 лет, линяют 8-11 раз и окукливаются в июне-августе. Из куколки через 7-52 дня в августе-сентябре отрождаются молодые жуки, остающиеся в почве в куколочных оболочках до весны. Личинки зимуют на глубине 20-30 см, жуки - 10-25 см. Генерации - 4-6 лет. Населяют луговые, лугово-болотные, торфянистые и подзолистые почвы.

Распространение. В СССР - европейская часть, Сибирь. За рубежом встречается в странах Западной Европы.

Степной щелкун - *Agriotes girgistanus* Fald.

Морфология. Жук черно-бурого или каштанового цвета длиной 10-14 мм. Верх тела в шпиковатом оребренном опушении. Личинки коричнево-красного цвета, блесящие. Анальный сегмент почти параллельносторонний, на вершине закруглен.

Биология. Лёт жуков с мая до июля. Самки через 5-15 дней после начала лета в течение 1-2 недель откладывают яйца в почву на глубину 3-5 см около корней растений и погибают. Яйца молочно-белого цвета длиной 0,9 - 1,0 мм. Из яиц через 12-20 дней появляются личинки, которые развиваются 3-4 года, линяют за это время 14 раз и окукливаются в мае-июне. Через 11-22 дня отрождаются молодые жуки, которые (особенно самки) остаются в почве еще около месяца. Генерация 3-4 года. В питомниках ли-

чнки повреждает высевные семена и всходы, особенно вредят дубовым культурам, уничтожая желуди.

Распространение. Обитает преимущественно на юге лесостепной зоны и степной в европейской части СССР.

Род *Selatosomus*.

Широкий щелкун - *Selatosomus latus* F.

Морфология. Жук серого цвета с металлическим оттенком, верх в сером опушении, длина 10-16 мм. Личинки рыжеватого цвета длиной 20-22 мм. Верхняя 9 сегмента с глубокой овальной вырезкой.

Биология. Лёт жуков в течение всего дня с апреля-мая I - I,5 месяца. Яйцекладка преимущественно в июне-июле, самки откладывают яйца в поверхностных слоях почвы кучками по 3-5 штук, всего более 200 яиц. Личинки появляются через 8-12 дней с мая-июля зимуют 3-4 раза и окукливаются в июне-июле. Через 17-18 дней из куколки появляются молодые жуки, которые остаются в почве до весны. Генерация 4-5 лет.

Распространение. В СССР - в лесной, лесостепной и степной зоне европейской части, в Крыму, на Кавказе, в Казахстане, Туркмении, Западной Сибири, Приамурье, За рубежом - Западная Европа, Монголия, Китай.

Блестящий щелкун - *Selatosomus aeneus* L.

Морфология. Жук металлическо-бронзового или зеленого цвета, ноги черные или красные, длина 12-15 мм. Личинки желтого цвета с рыжеватым оттенком длиной до 20-26 мм. Вырезка на вершине 9-го сегмента брюшка поперечная с широким устьем.

Биология. Лёт жуков в течение всего дня с апреля до августа. Жуки ведут открытый образ жизни, проходят дополнительное питание на молодых побегах сосны, можжевельника, других древесных пород, травянистой растительности. Самки откладывают 300-660 яиц в лесную подстилку или почву около корней травянистых растений. Через 26-33 дня появляются личинки, развивающиеся обычно в почве, иногда в гнилой древесине и шляпочных грибах. Личинки зимуют 3-4 раза, в зависимости от района обитания, линяют 8-9 раз и окукливаются в июле - начале августа. Через 17-28 дней, в августе-сентябре появляются молодые жуки, которые зимуют в почве. Генерация 4-5 лет. Личинки повреждают в питомниках се-

мена, сеянцы и саженцы.

Распространение. В СССР - в европейской части, Крыму, Сибири, на Дальнем Востоке. За рубежом - в странах Западной Европы.

Черный щелкун - *Athous niger* L.

Морфология. Жук черного цвета, покрытый серыми волосками, надкрылья рыже-бурые, длина 10-14 мм. Личинки блестящие, тело темно-бурого, голова и верхние челюсти красно-бурого цвета, длина до 23-25 мм. Вырезка 9-го сегмента брюшка большая, округлая, почти открытая.

Биология. Лет днем в июне-июле, жуки проходят дополнительное питание, преимущественно на влаках. Самки откладывают 215-270 яиц, через 17-31 день отрождаются личинки, которые зимуют обычно 4 раза, линяют 7-8 раз и окукливаются в мае-июне. Молодые жуки отрождаются через 10-29 дней, покидают почву, летают и размножаются в этом же году. Генерация обычно 4 года.

Распространение. В СССР, лесная и лесостепная зоны европейской части, Сибирь. За рубежом - Западная Европа.

Семейство Чернотелки - Tenebrionidae

Жуки обычно черного цвета, задние крылья у большинства видов отсутствуют, надкрылья иногда срастаются и жуки не летают. Личинки по внешнему виду очень похожи на личинок щелкунов-проволочников, но отличаются более крупной парой передних ног по сравнению с средней и задней. За сходство с личинками щелкунов личинок называют ложнопроволочниками. Личинки в питомниках повреждают высевные семена, всходы древесных и кустарниковых пород. В отличие от щелкунов чернотелки развиваются быстро, обычно за 1-1,5 года. Личиночная стадия длится всего несколько месяцев в то время, как взрослые жуки живут несколько лет. Наибольший вред в питомниках и полезащитных полосах приносят песчаный и степной медляки.

Песчаный медляк - *Opatrum sabulosum* L.

Морфология. Жук темно-бурого до черного цвета, матовый с ребрами на надкрыльях, длиной 6-10 мм. Личинки блестящие сверху бурого, снизу желтого цвета. Голова и переднеспинка буро-черные, длина до 17 мм. Передние ноги крупнее остальных. Последний

сегмент брюшка вытянут в конусовидный вырост, несет 16-22 шипика. Куколка желтовато-белого цвета, открытая, длиной 7-10 мм.

Биология. Жуки появляются во 2-й половине апреля - мае, активны днем. Питается всходами травянистых растений, позже всходами в питомниках, повреждает семена, листья. В мае самки откладывают яйца (до 100 яиц) в поверхностном слое почвы. Личинки отрождаются через 10-12 дней и развиваются в почве около 2 месяцев, питаются мелкими корешками растений и не наносят значительных повреждений. Окукливаются личинки в начале августа, молодые жуки появляются через 15-20 дней и зимуют в почве. Генерация однолетняя, взрослые жуки живут 2 года.

Распространение. Обитает в европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе, в Сибири, Средней Азии.

Степной медляк - *Blaps halophila* Fish.

Морфология. Жук сверху голый, длина 17-23 мм. Личинка по внешнему виду похожа на личинку песчаного медляка, отличается строением первой пары ног и верхней губы.

Биология. Жуки ведут скрытый образ жизни, появляются в июне-июле, питаются всходами растений. Самки откладывают в почву более 500 яиц. Личинки отрождаются через 10-12 дней, питаются корнями древесных сеянцев и саженцев, зимуют и окукливаются в конце мая, начале июня. Выходящие в июне жуки размножаются в этом же году. Генерация 1-летняя, жуки живут более 2 лет, ежегодно размножаясь.

Распространение. Обитает на юге европейской части СССР, Средней Азии, Западной Сибири.

Кроме жесткокрылых важными вредителями корней являются представители семейства медведок.

Семейство медведки - Gyllotalpidae

В СССР встречается 3 вида медведок - обыкновенная, восточная и одношпильная.

Обыкновенная медведка - *Gryllotalpa gryllotalpa* L.

Морфология. Насекомое характеризуется наличием морфологических адаптаций к подземному образу жизни. Тело удлиненное, окраска грязно-бурая, сверху грязно-желтоватая, длина 35-50 мм. Передние крылья короткие, кожистые, задние длинные, складывающиеся в виде жгутов вдоль тела. Церки длинные, передние ноги

копательные, ротовые органы направлены вперед. Личинки по внешнему виду сходны со взрослыми насекомыми, но значительно меньше и у них недоразвит ряд органов.

Биология. Взрослые насекомые появляются на поверхности почвы весной и после спаривания, в мае-июне самки откладывают от 300 - 350 до 600 яиц в гнездо, сооруженное в почве на глубине 10-20 см. Личинки отрождаются через 10-20 дней и к концу лета на юге ареала превращаются во взрослых насекомых. На севере личинки зимуют и превращаются во взрослых насекомых только в следующем году летом. Личинки и взрослые насекомые в питомниках и молодых культурах вредят, подгрызая корни, особенно сильно в местах с близким залеганием грунтовых вод.

Распространение. Обитает в европейской части СССР, простираясь на север до Ленинграда и Кировской области.

Медведка одношпильная - *Grylloblatta unipinna* Sauss.

Морфология. По внешнему виду похожа на медведку обыкновенную, отличается строением задних ног. Длина 40-44 мм.

Биология. Цикл развития сходен с обыкновенной медведкой.

Распространение. Обитает в Средней Азии и Астраханской области.

Медведка восточная - *Grylloblatta africana* Fallis.

Морфология и биология сходны с медведкой обыкновенной.

Распространение. Обитает на Дальнем Востоке.

Корневые системы древесных пород кроме пластинчатоусых жуков, шелконов, чернотелок и медведок повреждают чешуекрылые - озимая совка (*Agrotis segetum* Schiff.), совка сосновых выходов (*Agrotis vestigialis* Kott.), и двукрылые - вредная долгоножка (*Tipula paludosa* Meig.), некоторые виды пластинчатоусых жуков - (кравчик-головач - *Leptura artemis* Laxm.), долгоносики, однако вред, наносимый этими видами корневым системам древесных пород, является второстепенным, так как они сильно вредят надземным органам и поэтому рассматриваются как вредители питомников в разделе "Вредители питомников, культур и естественного возобновления".

4. Меры борьбы с корневыми вредителями

Для борьбы с корневыми вредителями в зависимости от видового состава и лесорастительных условий разрабатываются зональные системы лесозащитных мероприятий. Важную роль в разработке мероприятий по борьбе с корневыми вредителями играет надзор и прогноз. Особенно большое значение имеет прогноз повреждений насаждений корневыми вредителями. Для составления прогноза проводят обследование древостоев и выявление существующих очагов корневых вредителей методом почвенных раскопок. Обычно для обследования 1 га насаждений роют 3 ямы площадью 0,5-1,0 м², но не более 50 на всей площади обследуемого участка. На площадках, предназначенных для закладки питомников, роют 5-10 ям на 1 га. Ямы роют до глубины распространения корневых вредителей, обычно до глубины 40 см. Почву внимательно просматривают, извлекая всех встречающихся насекомых. По результатам учета заполняют учетные карточки, определяют численность вредителей на 1 м² и их встречаемость. Почвенные раскопки необходимо проводить в начале лета и осенью. На основании полученных данных проектируют методы борьбы и составляют прогноз. Однако прогноз можно составить лишь в тех случаях, когда вредитель есть. Когда его нет - составление прогноза затруднительно, так как неизвестно, появится ли вредитель в следующие годы и будет ли его численность настолько велика, чтобы нанести существенные повреждения питомникам и культурам. Ввиду этого, профессором Б.П.Савишкиным и автором разработана методика составления прогноза заселения личинками майских хрущей сосновых культур для Гелорусского Полесья в условиях близкого залегания почвенно-грунтовых вод и издана "Инструкция для составления прогноза повреждения сосновых культур личинками майского хруща." Гомель, 1982, 6 с. Прогноз основан на том, что на личинок майских хрущей сильно влияет влажность почвы и условия повышенной увлажненности почвы (более 11%) они не переносят. Как показали исследования, личинки хрущей не заселяют сосновые культуры, в которых почвенно-грунтовые воды залегают на глубине 60 см и менее от поверхности почвы. Это объясняется тем, что в песчаных почвах при таком уровне почвенно-грунтовых вод капиллярная кайма достигает поверхностных слоев почвы, где создается

высокая влажность, которую личинки хрущей не переносят. При более глубоком залегании грунтовых вод капиллярная кайма не достигает поверхности почвы. В слое между поверхностью почвы и капиллярной каймой создаются условия пониженной влажности, благоприятные для существования личинок хрущей. При величине этого слоя 5-20 см (уровень почвенно-грунтовых вод 65-80 см) численность хрущей в культурах невелика, они встречаются единичными особями в основном на микроповышениях рельефа. При величине слоя пониженной влажности в 20-50 см (уровень почвенно-грунтовых вод 80-110 см) численность личинок хрущей весьма значительна, они могут наносить существенные повреждения культурам. Максимальная численность личинок возможна при величине слоя пониженной влажности в 50 см и более (почвенно-грунтовые воды залегают глубже 110 см от поверхности почвы).

Сказанное позволяет прогнозировать заселение основных культур личинками майских хрущей на основании определения уровня почвенно-грунтовых вод на отведенных под них землях, игнорируя, в определенной мере, другие факторы.

Основной системы борьбы с корневыми вредителями являются профилактические мероприятия, направленные на создание условий, ограничивающих численность вредителей. Профилактические мероприятия включают обработку почвы, организацию севооборота, поведку устойчивых культур, внесение удобрений, своевременное закультивирование лесосек, регулирование густоты культур, применение в отдельных случаях специальных систем рубок.

Химическую борьбу с вредителями проводят при высокой численности вредителей. Устойчивость культур против вредителей в значительной мере определяется лесорастительными условиями. На сухих и свежих песчаных почвах меры борьбы проводят при численности личинок восточного майского хруща 1-3 экз./м². На супесчаных и суглинистых почвах при численности личинок 3-5 экз./м². С личинками желтухов и чернотелок защитные мероприятия проводят при численности 10-12 личинок на 1 м², с медведками - при появлении. В тех случаях, когда встречается несколько видов вредителей меры борьбы проводят при более низкой численности. Для защиты семян от личинок желтухов и чернотелок применяют предпосевную обработку 12-процентным dustом гексахлорана.

Защиту корневых систем саженцев проводят путем обмакивания их в торфо-инсектицидную массу, для приготовления которой на 1 тис. семян берут ведро перегной, торфа или кампоста, 300-400 г гранулированного гамма-изомера ГХЦП или 400-600 г гранулированного 5-процентного или 10-процентного базудина и золь перебивают до сметанообразной консистенции, предварительно добавив ведро воды. Наиболее эффективным средством, но и наиболее дорогим, применяемым при высокой численности вредителей, является сплошная затравка почвы инсектицидами, которая проводится обязательно за год до посева культуры. Для затравки используют гранулированный гамма-изомер ГХЦП в количестве 30-35 кг на 1 га, базудин 15-60 кг на 1 га. В степной зоне нормы увеличиваются по сравнению с лесной почвой в 2 раза. Для сплошной затравки почвы используют также 7-процентный хлорофос в количестве 30-45 кг на га.

В изолированных массивах лесостепной и степной зон при высокой численности личинок в почве, проводится химическая борьба со взрослыми жуками хрущей. Обработку проводят во время лета жуков. При растянутом лете применяют двукратную обработку. Используют 16-процентный концентрат эмульсии гамма-изомера ГХЦП (1 - 5 кг на 1 га), 80-процентный технический хлорофос (0,75 - 1,0 кг на 1 га), 30-процентный концентрат эмульсии карбофоса (3 кг на 1 га), при норме расхода рабочей жидкости 20-25 л на 1 га. Отдельно стоящие деревья обрабатывают наземной аппаратурой.

Для уничтожения личинок проводочников и ложнопроводочников используют отравленные притягивающие приманки в количестве 50-100 штук на га. Для борьбы с медведками используют отравленные приманки из кукурузной муки с добавлением 10-процентного метафоса или проводят осенью фумигацию почвы дихлоретаном на глубину 15 см в количестве 150 см³ на 1 м².

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Почва как среда обитания	3
2. Особенности экологии корневых вредителей лесного хозяйства	5
2.1. Эдафические факторы	5
2.2. Факторы питания	10
2.3. Биотические факторы	12
2.4. Разнообразие корневых вредителей в лесных экосистемах	14
3. Обзор важнейших видов вредителей корней	16
4. Меры борьбы с корневыми вредителями	35

Василий Николаевич Веремеин
Текст лекций по разделам курса "Лесная энтомология"

Редактор Б.Ф.Зайцева

Подписано в печать 30.12.1983 г. АЗ 40687

Формат 60x84 1/16. Бумага писчая № 1. Печать офсетная.
Усл.п.л. 2,1. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 200. Заказ 402

Цена 7 к.

Отпечатано на ротационной машине ГИУ, г. Гомель, ул.Советская, 104