

И. И. ЛИБЕРШТЕЙН

Зеленый пожар



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА ШКОЛЬНИКА

И. И. ЛИБЕРШТЕЙН

Зеленый пожар

**Издание 2-е,
переработанное и дополненное**



МОСКВА ВО "АГРОПРОМИЗДАТ" 1988

ББК 41.46

Л55

УДК 632.51

Рецензент: заместитель директора ЦИНАО доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. А. Захаренко*

Либерштейн И. И.

Л55 Зеленый пожар. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1988. — 160 с.: ил.
ISBN 5—10—000084—8

Книга в увлекательной и популярной форме рассказывает о борьбе с самым древним и злостным врагом хлеборобов — сорняками (первое издание — 1981 г).

В ней даны сведения об истории и биологии сорняков, об их взаимоотношениях с культурными растениями. Описаны также новые приемы и методы защиты посевов от сорных растений, раскрыты перспективы биологической борьбы с ними.

Л 3803040000—187 76—88
035(01)—88

ББК 41.46

ЛИБЕРШТЕЙН ИОСИФ ИЛЬИЧ

ЗЕЛЕНЫЙ ПОЖАР

Зав. редакцией *Т. С. Микаэльян*. Редактор *А. А. Фёдоров*. Художник *Е. С. Шабельник*. Художественный редактор *С. В. Соколов*. Технический редактор *Н. В. Новикова*. Корректор *Л. Г. Гладышева*

ИБ № 4859

Сдано в набор 07.07 87 Подписано к печати 26 02 88 Т-03280 Формат 84 × × 108 ¹/₃₂. Бумага офсетная № 1 Гарнитура литературная Печать офсетная Усл печ л 8,4 Усл кр -отт 17,22. Уч -изд л 8,97 Изд № 413 Тираж 11600 экз Заказ № 1124 Цена 50 коп

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул Садовая-Спаская, 18.

Диапозитивы изготовлены в Ярославском полиграфкомбинате Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97

Отпечатано с диапозитивов в Московской типографии № 6 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24

ISBN 5—10—000084—8

©Издательство «Колос», 1981

© ВО «Агропромиздат», 1988 с изменениями

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

С незапамятных времен основной задачей земледельцев было получение высоких урожаев. По мере того как люди познавали законы природы, овладевали хлеборобским мастерством, совершенствовали орудия труда, их понятие о плодородии земли менялось. Если в начале XX века русский крестьянин довольствовался получением 50 пудов (1 пуд — 16,38 кг) ржи или пшеницы с гектара, то сейчас на обширных пространствах нашей страны урожай в 150—200 пудов (25—30 ц) зерна с гектара считается обычным.



Но во все времена урожаю, кроме природных невзгод — суховеев и засух, ливней и града, заморозков и ветров, — вредили сорные растения.

Среди опустошителей полей сорняки — самые древние и злостные враги хлеборобов. Трудно перечислить все беды, которые приносят сорные травы. Хорошо приспособившись к природным условиям, они растут и развиваются быстрее культурных растений, отнимая у последних питательные вещества и запасы влаги. Размножаясь с удивительной скоростью, цепляясь за каждый клочок земли, сорняки резко снижают урожай и заставляют людей чаще обрабатывать поля.

Вся история земледелия — это ожесточенная война хлебопашцев с их злейшими врагами — сорняками. Сменялись века, человек познавал тайны природы, вооружался новыми орудиями труда, совершенствовал способы ведения хозяйства, но неизменно одной из главных его забот оставалась защита нив от сорной растительности.

И сегодня, в век бурного научно-технического прогресса, когда на службу сельскому хозяйству поставлены высокопроизводительная современная техника, электричество, химия, война с сорняками продолжается.

Зеленым пожаром охвачены в настоящее время все земледельческие районы земного шара.

Об истории сорных растений и их удивительной жизненной силе, об ожесточенной многовековой борьбе земледельцев с этим грозным противником рассказывается в книге.

Если юный читатель найдет в ней заинтересовавшие его сведения и факты, проявит желание ближе познать закономерности природных явлений, а в будущем посвятит себя изысканию путей конструирования чистого поля, то автор посчитает свою главную задачу выполненной.



ДРЕВНИЕ ВРАГИ ЗЕМЛЕДЕЛЬЦА

НАЧАЛО БЕДЫ

На заре истории человек для пропитания пользовался дарами окружающей его природы.

Первобытный человек пробовал и поедал ту растительную пищу, что попадалась на его кочевом пути или охотничьих тропах. Но постепенно, разобравшись в достоинствах и недостатках различных растений, он стал искать именно те, которые пришлось ему по вкусу.

Так началась длившаяся несколько тысячелетий эпоха целенаправленного поиска и собирания пригодных в пищу плодов, семян, листьев, корней разных растений.

Раскопки древних поселений, надписи и рисунки на памятниках старины, а также изучение быта народов, у которых сохранился первобытно-общинный строй, позволили установить, какие растения использовал в пищу первобытный человек в разных странах. Количество их, например в Южной Африке, превышало 50, а в Австралии доходило до 73.

Собирательство служит и современному человеку, 446 видов диких растений употребляется в пищу и поныне. Многие из этих растений не сразу попали на стол человека. Так, рожь поначалу докучала собирателям, сопутствуя пшенице как сорняк. Однако в холодные годы, благодаря меньшей требовательности к теплу, рожь вы-

живала лучше пшеницы, и человек оценил это ее достоинство. Точно так же и овес, считавшийся сорняком пшеницы, стал собираемой, а в последующие века — возделываемой культурой.

В свою очередь, такие растения, как лебеда, щирица, горчица, крапива, поначалу усердно собирались и долгое время использовались в пищу, а потом о них забыли.

Постепенно человек уже не только собирал подаренное ему природой, но и стал делать первые попытки выращивать полезные для него растения. Он создавал плантации таких растений: разбрасывал семена последних по земле и после обильных дождей собирал урожай.

Но тут его поджидала беда. Вместе с посеянными растениями появлялись и другие, выросшие из семян, занесенных водой и ветром с соседних участков. Таким образом, тысячи бесполезных человеку растений стали неизменными спутниками выращиваемых культур.

О сорных растениях писали древнегреческий естествоиспытатель, «отец ботаники» Теофраст и историки древности — Геродот, Диодор, Плиний Старший.

Известный польский ботаник В. Шафер указывал, что в каменном веке человеку уже приходилось бороться с такими сорняками, как плевел опьяняющий, куколь, лебеда, василек, подорожник. В бронзовом веке этот печальный список дополнили овсюг, пырей, горец, а ко времени образования Древнеримского государства сорняков было множество.

Две тысячи лет тому назад знаменитый римский поэт Вергилий так описывал беды, которые терпели хлебопашцы от сорняков:

«Торчит на пашне волчец бестолковый — и погибает посев: сменяется лесом колючим.

Глядь — и орех водяной и лаппа на ниве роскошной.

И несчастливый пшенец и бесплодный овес донимают.

Если без усталы ты не будешь мотыгой тревожить землю, и криком отпугивать птиц, и тенистого поля мрак серием умерять, молениями дождь призывая, будешь ты видеть, увь, превеликий запас у соседа, голод же свой по лесам утишать, дубы сотрясая».

Вот каким бедствием для земледельцев стали сорняки уже в те времена. Бедствием, сопровождающим их много столетий и угрожающим им и по сей день.

ОТКУДА РОДОМ И КТО ОНИ?

В каждой местности в процессе эволюции образовался определенный набор растений, очень хорошо уживающихся при совместном произрастании.

Посмотрите, как расчетливо распределили между собой «жизненные пространства» обитатели естественных лесов. Деревья, больше нуждающиеся в свете, вытянули свои кроны ввысь, к небу. Менее прихотливые заняли своими ветвями места пониже первых. А дикая лесная трава и кустарники довольствуются пробивающимися через несколько ярусов деревьев лучами солнца.

Корни произрастающих в лесу растений также располагаются на неодинаковой глубине, потому каждое из них добывает воду и питательные вещества из разных слоев земли. При этом никто из членов такого сообщества не обделен жизненными благами, и все они хорошо растут. Поэтому в лесу существуют одни и те же прочно устоявшиеся растительные формации.

Такую же картину можно наблюдать и на естественных лугах, где кажущееся на первый взгляд случайным разнотравье составляет взаимосвязанный комплекс. В нем каждому растению отведены свои ярусы: для стеблей и листьев — над землей, для корней — в ее толще.

Однако если каким-либо образом нарушить эту устоявшуюся гармонию, то сложившиеся в сообществе связи между растениями распадаются, и оно становится уязвимым для вторгающихся извне растений.

Вот случился, например, в лесу пожар, истребивший на своем пути все лесные насаждения. На оставшейся после пожара «гари» лучи солнца, не задерживаясь, как раньше, на ветвях деревьев, беспрепятственно достигают поверхности земли, лишенной прежней растительности и уже не пронизанной корнями.

Изменившиеся из-за уничтожения деревьев условия освещения, влажности воздуха и почвы способствуют распространению на месте пожарища растений, обычно в лесу не произрастающих.

То же происходит и при рубке леса.

На первых порах возникновения земледелия именно пожарами и вырубками человек освобождал от лесов необходимые ему для возделывания нужных растений

площади. Отвоевывая у леса землю для пашни, хлебороб не подозревал, что он открывает настезь ранее прочно захлопнутые двери, через которые на освобожденные участки вскоре вторгнутся бесполезные для него растения.

И на естественных лугах нерасчетливость человека сослужила ему плохую службу. Позарившись на обилие растущих трав, скотоводы пригоняли на луга большие стада животных. Последние поедали почти все растения, оставляя только неприятные на вкус или имеющие колючие стебли и листья. Если раньше такие растения занимали в сообществе определенное место, а размножение их сдерживалось, то, оставшись без соперников, несъедобные травы стали быстро «захватывать» обедненные чрезмерной пастбой луга.

Другой пример нарушения природной гармонии — частая косьба луговых трав. Те травы, которые успевают созреть и начать плодоносить за время между двумя укосами, постепенно вытесняют растения, застигнутые косой до того, как они образовали и сбросили на землю «положенное» количество семян.

Что же касается вновь созданных человеком полей для выращивания необходимых культур, то говорить всерьез о неприступности этих посевов для посторонних растений не приходится. Как правило, на каждом поле выращивается какая-то одна культура, например только пшеница или только картофель, и очень редко смесь нескольких трав. Естественно, что растения одного вида растут примерно одинаково быстро и на равную высоту, плодоносят в одно и то же время, а корни их, располагаясь на равной глубине, черпают из земли необходимый ассортимент минеральных веществ. А это означает, что в определенные промежутки времени между ростками, стеблями и корнями культивируемых растений остаются «окна», куда могут беспрепятственно проникнуть не возделываемые на данном поле виды. Если подобное случается в естественных сообществах, то все обитатели последних не дают пришельцу прижиться на новом месте, просто-напросто лишая его возможности прокормиться. Поэтому такие естественные содружества растений называются замкнутыми — не допускающими никого в свое сообщество.

В отличие от них, культурная растительность получила название открытой — не защищенной от посягательств

ва извне. В посевах культур довольно легко укореняются, а затем быстро обживают самые разные растения. Более того, пришельцев зачастую не удовлетворяет положение хотя и незваного, но гостя; они вступают в схватку с культивируемыми растениями за право стать хозяевами на обрабатываемых землях.

Так, действиями человека уже с начала возникновения земледелия естественная растительность была разделена на дикую, оставшуюся нетронутой на прежних местах своего обитания, культурную, которую разводят для получения необходимых продуктов, и, наконец, сорную.

Какие же растения называют сорными? Вот, например, определение профессора В. И. Талиева, посвятившего этой проблеме многие годы своей деятельности: «Сорными растениями, или сорняками, в тесном смысле слова называются растения, развивающиеся на обрабатываемых землях вместе с разводимыми растениями помимо воли самого хозяина. Этому последнему приходится вести борьбу с ними».

Приглядевшись к сорнякам, человек научился различать их и дал им хотя и не всегда лестные, но отражающие их свойства названия.

Современной науке известно около 30 тыс. сорных растений, во много раз больше, чем возделываемых человеком. Каждому региону присуща своя сорная растительность, которая сформировалась в зависимости от номенклатуры выращиваемых культур, их агротехники и климата этого края. Но, как правило, видовое разнообразие сорняков во много раз превосходит видовое разнообразие выращиваемых растений. Если в каждой области обычно культивируется не более 20—30 видов растений, то список сорняков исчисляется сотнями. Вот почему на каждом обрабатываемом поле, где произрастает одна культура, приходится иметь дело с 10—20, а то и более, разновидностями сорных растений.

Не все сорняки относятся к полевым. Среди них есть довольно обширная группа так называемых мусорных. Это название они получили оттого, что часто растут вблизи человеческого жилья и животноводческих помещений, вокруг мест для свалки мусора. Эти растения приспособились надежно защищаться от человека и домашних животных. Так, белена и дурман обладают неприятным запахом, а листья и плоды их ядовиты.



Листья крапивы покрыты жгучими волосками. У дурнишника и будяка множество крепких колючек. Некоторые из этих сорняков, как показывают раскопки, были известны еще в каменном веке, когда люди только начали переходить к оседлому образу жизни. К мусорным относятся и такие сорняки, как подорожник и спорыш, которые растут на необрабатываемых землях на окраинах садов, парков, лесонасаждений, вдоль железных, шоссейных и других дорог.

Но основной вред человеку наносят, конечно, так называемые посевные сорняки. Эта обширная группа объединила сорные растения, растущие в разных местах и сильно отличающиеся друг от друга по происхождению и строению. Различают сорняки полевые, огородные, луговые, садовые. Это не значит, что, например, расселившиеся на огородах сорняки не растут на полях, и наоборот. Многие сорные травы, особенно получившие название «космополитов», хорошо приживаются в посевах самых различных культур. Но все-таки круг возделываемых в данной местности растений определяет и букет «преследующих» их сорняков. Более того, некоторые сорные травы приспособились к произрастанию только с облюбованными ими культурными растениями. Напри-

мер, лен неотступно сопровождают плевел льняной, горчица льняная, повилика льняная, горец льняной, куколь льняной.

Тысячелетиями за пшеницей следовали плевелы и куколь. Ко ржи в соседи приспособился костер ржаной, к овсу — близкие его родичи — овсюги, рядом с гречихой растет гречиха татарская, на затопленных рисовых полях вольготно чувствует себя ежовник рисовый. Посевы сои зарастают пасленом черным, просо преследует сорняк, который называется ежовник куриное просо.

Некоторые сорняки настолько приспособились к условиям возделывания своих хозяев — культурных растений, что на полях, засеянных другими растениями, они вообще не живут.

И продолжительность жизни у разных сорняков неодинакова. Одни из них кончают свой жизненный путь в тот же год, в который взошли, другие живут два года, третьи растут на протяжении ряда лет.

Даже среди тех сорняков, что живут всего лишь год, есть виды, намного опережающие своих собратьев по темпам развития и плодоношения. Например, мокрица, засоряющая посевы многих, особенно огородных культур, успевает взойти и обсемениться за 40 дней. Стоит только замешкаться с прополкой, как новая солидная порция семян (до 15 тыс. с одного растения) осыплется на землю. А если за участком нет присмотра, то за одно лето мокрица успевает дать несколько поколений и прочно закрепиться на этом поле.

В обширной семье однолетних сорных растений одни созревают в середине лета, другие — ближе к его концу. Срок зависит от того, посевы каких культур засоряет сорняк. Если он сопровождает яровые хлеба, то его семена созревают в такой срок, чтобы успеть осыпаться до уборки культуры. Так, например, размножаются плевелы, донимающие пшеницу. Те же сорняки, что сопровождают поздно созревающие культурные растения, приноровились «засыпать» в землю свои семена уже ближе к концу лета, чтобы не отстать или немного опередить возделываемую культуру. Так высевает свои семена всем известный курай, или перекасти-поле, щетинник и многие другие растения. Если же сорняк приспособился следовать за озимой пшеницей, то он и не торопится образовать семена в первую осень, и только переживав, сразу «высыпает» их в землю. Этой способ-

ностью обладают костер ржаной, метлица, ромашка непахучая — те виды сорных растений, которые больше других досаждают озимой пшенице.

Произрастая на одном поле с его истинными хозяевами, сорняки приспособились «подгонять» размеры, а порой и цвет своих семян к зернам культуры, к которой они так настойчиво стремятся присоединиться из поколения в поколение. Например, даже в наше время при наличии современных семяочистительных машин трудно разделить и даже отличить семена костра ржаного, метлицы обыкновенной от зерен ржи и семена гречихи татарской, вьюнка полевого, горца вьюнкового, редьки дикой от зерен культурной гречихи. Форму семян красного клевера «скопировали» многие сорные растения: донники, морковь дикая, подорожники, повилика клеверная, амброзия. Под семена люцерны «загримировались» щирицы, лебеда, сурепка, горчица полевая.

Но самые злостные — многолетние сорняки, живущие несколько сезонов подряд. Они растут на лугах и других необрабатываемых землях, образуя мощную, глубоко проникающую корневую систему.

В отличие от этих, названных оседлыми, другие долгоживущие сорняки, отнесенные к группе странствующих, приспособились к длительному существованию на ежегодно распахиваемых землях. Их корни, будучи во время обработки почвы разрезаны на части, дают из каждого отрезка начало новым растениям. Кроме того, странствующие сорняки обладают способностью отпочковывать весной новые растения от прошлогодних корней. Стоит особо подчеркнуть, что самые вредные и живучие сорняки: пырей ползучий, свинорой, горчак ползучий, бодяк полевой, молочай и осот полевой относятся именно к этой группе.

Изучив различные сорные растения, ученые классифицировали их по нескольким признакам.

Так, *по особенностям размножения*, распространения и возобновления всю сорную флору разделили на три группы (биотипа). В первую выделили однолетние и двулетние сорняки, размножающиеся семенами. Второй биотип объединил только те многолетние сорные растения, которые способны распространяться как семенами, так и вегетативным путем (клубнями, луковицами). Наконец, в третью группу вошли многолетние сорняки, о которых было рассказано раньше.

По месту произрастания сорные растения разделили на пашенные, сорнополевые, досаждающие земледельцам на возделываемых полях, и мусорные, или пустырные.

Была составлена и классификация сорных растений по их принадлежности к различным ботаническим рядам. Ее создание было необходимо, поскольку в настоящее время на основе различий в строении растений строится вся стратегия химической борьбы с сорняками.

Даже беглый перечень самых распространенных сорняков, произрастающих в разных местностях, убедительно говорит о многообразии этих во многом удивительных растений, а значит, и о сложности борьбы с ними.

СОРНЯКИ ПОНЕВОЛЕ

Вроде бы совершенно ясно, есть культурная, возделываемая человеком растительность, и сорная — бесполезная, даже вредная, от которой следует избавляться. Отсюда, кажется, можно сделать четкий вывод: первых расти и лелей, вторых гони с полей вон!

Однако все не так просто. На протяжении истории земледелия некоторые культурные и сорные растения менялись местами. Например, из сорняков человек отобрал и перевел в культуру овес, озимую рожь, сою, люцерну и другие растения. В то же время люди перестали возделывать ширицу, марь белую и горчицу полевую.

Даже сейчас не всегда можно четко решить, какое растение можно отнести к культурным, а какое — к сорным. А происходит это потому, что порой с таким трудом выращиваемое растение, чаще всего из-за оплошности земледельцев, «перебегает» на время в лагерь противника и вредит с лихостью «чистокровного» сорняка. Вот лишь несколько примеров.

Кому не известно чудесное растение — подсолнечник. Такое название оно получило оттого, что его огромный цветок — корзинка — с самого восхода солнца и до заката поворачивается к солнцу, жадно улавливая его лучи.

У себя на родине в Америке подсолнечник рос в диком виде, а после того как испанцы в 1510 году завезли его в Европу, два столетия возделывался на огородах для получения мелких, вкусных семян и просто для украшения. Много трудов было вложено, чтобы подсолнечник стал таким, какой он теперь, — с крупными семенами, содержащими большое количество масла.

В наше время эту ценную масличную культуру возделывают во всем мире.

Со времени посадки до созревания люди лелеют подсолнечник, ухаживают за ним, не дают его в обиду вредителям и сорным травам. Ведь если сорняки прорвутся на поля этой культуры, то растения зачахнут, и не получат земледельцы ожидаемого урожая.

Но вот подошло время уборки. Пока в поле не пришел комбайн, птицы полакомились семенами созревшего подсолнечника, причем часть их разбросали. Кроме того, многие семена упали на землю или сами, или при сборе урожая машинами. После уборки все семена, попавшие на землю, были запаханы на разную глубину. Часть их весной дала ростки, которые начали пробиваться на поверхность. И тут «вспомнил» подсолнечник свое дикое прошлое и стал «драться» с культурой, посеянной на этом поле, с ожесточением заправского сорняка.

Ведь на родине подсолнечника до сих пор сохранились дикорастущие разновидности этого растения, особенно в южных районах США, а в Мексике и Перу оно растет даже в виде кустарников, притом многолетних. Известны сорные формы подсолнечника, произрастающие также и в некоторых юго-восточных районах нашей страны.



Поэтому на полях, занятых другой культурой, подсолнечник становится сорняком. Всю унаследованную от своих дикорастущих предков мощь растение направляет на то, чтобы выжить. Сразу после всходов быстро идет ввысь стебель, на котором образуются большие листья, а под землей уходит вглубь корень. Растение захватывает верхний ярус, затеняет культуру, отбирает у нее воду и питательные вещества.

В рекомендациях по борьбе с сорняками подчеркнуто, что при борьбе с падалицей подсолнечника нужно стараться не допускать осыпания семян во время уборки урожая этой культуры. А если это все же случилось, то надо поглубже вспахать поле, чтобы ростки подсолнечника не смогли пробиться на поверхность. Весной на засоренных полях лучше не сеять ранние культуры, а подождать, пока земля прогреется и перезимовавшие семена подсолнечника дадут всходы. После этого следует провести культивацию и только потом высевать нужную культуру. Но если все предпринятые меры не помогут, то необходимо включить в борьбу с падалицей подсолнечника химию, применить гербициды, губительные для нее и безвредные для выращиваемых растений.

Подсолнечник далеко не единственное растение, которое по нерадивости человека из культурного может превратиться в сорное. Такое часто случается с культурами, у которых образуется много легкоосыпающихся семян.

Возьмем, например, просо. Стоит ему чуть перестоять на корню или сильному ветру подуть перед уборкой, как многие тысячи семян осыплются на землю. На следующий год культура, посеянная на этом поле, будет атакована взошедшими растениями проса, которые станут сорняками, и борьба с ними будет нелегкой.

Более того, с этим растением связана новая проблема, возникшая в земледелии. В последние годы во многих странах Европы, а также в США стали замечать появление и быстрое распространение нового сорняка. Когда пригляделись к нему, оказалось, что это просто-напросто одичавшее просо, выродившееся из культурного за ряд поколений.

Началось все с того же. Семена осыпались на землю, их запахивали, и они всходили весной. Никто на эти растения не обратил внимания. Они снова, на этот раз уже полностью, сбросили свой урожай на землю, и так продолжалось несколько лет. За это время у дикой формы проса

появилось очень опасное свойство — его семена почти полностью сохраняли свою жизнеспособность в земле до весны, что и способствовало быстрому размножению этого растения.

Но самым неожиданным было то, что дикое, или волосовидное, просо оказалось устойчивым против большинства гербицидов, применяемых для защиты различных культур, особенно кукурузы. Поэтому после химической обработки полей этот новоявленный сорняк выживает. Не имея соперников, он буйно растет, образуя мощные полутораметровые кусты и дает миллионы новых семян.

Сейчас при борьбе с диким просом применяются различные агротехнические мероприятия — дискование, культивация, боронование; изыскиваются новые, более избирательные гербициды, но этот, «выпущенный из кувшина джин XX века», продолжает угрожающе распространяться.

А конопля? Ведь нынешняя культурная форма не так уж сильно отличается от своих диких предков, которые и сейчас произрастают в нашей стране на Алтае, Кавказе, в Заволжье, а также в Пакистане, Индии, Китае, Афганистане. Кроме того, ее легкоосыпающиеся семена очень мелкие (тысяча штук весит от 12 до 20 г). Даже если на поле осыплется только 250—280 тыс. семян, то выросшие из них растения представляют большую опасность для культуры, посеянной после конопли.

Каждое возделываемое растение может неожиданно «обернуться» в сорное. Стоит только допустить его незапланированный самосев. Например, овес и особенно ячмень становятся сорняками в посевах пшеницы. И борьба с неожиданными засорителями осложняется тем, что гербициды, применяемые на пшенице, не действуют на ячмень и овес.

Там, где выращивают много картофеля, возникает проблема борьбы с оставшимися невыкопанными клубнями, которые прорастают и вредят в посевах последующих культур. Этот картофель получил название сорно-полевого. Ученым пришлось разработать специальные рекомендации по химическому уничтожению этой разновидности картофеля в посевах различных культур.

Известно, что сахарная свекла — двулетнее растение. В первый год из семян вырастают сладкие корни, а во второй — уже из корней образуются растения, дающие се-

мена. Однако при длинной холодной весне или при других необычных условиях наблюдается так называемая цветуха, когда часть растения образует цветоножные стебли и семена уже в первый год. Так, в 1977 году в Англии на 15% площадей, занятых под свеклу, предназначенную для получения корнеплодов, были обнаружены цветущие растения, которые обсеменились. На второй год, естественно, всходы свеклы стали сорняками, с которыми было необходимо бороться агротехническими и химическими средствами.

Перейдя в лагерь сорняков, эта форма свеклы быстро приобрела характерную для этих ненужных растений живучесть.

В Англии в 15 зонах страны провели наблюдения за сорной однолетней свеклой. Было установлено, что она уже в конце мая первого года жизни формирует цветоносные побеги, 12 июня начинает цвести, а спустя 35 дней у нее уже можно обнаружить жизнеспособные семена. При этом на каждом цветоносном стебле насчитывается без малого две тысячи таких семян!

Немало хлопот земледельцам приносит и люцерна. Возделывают эту культуру на одном поле в течение двух — четырех лет, после этого она стареет, изреживается и ее



запахивают. Если эта работа проведена некачественно, оставшиеся корни быстро заново приживаются, и весной, как бы омоложенные, растения начинают отрастать. Люцерна — многолетник с хорошо развитыми корнями, поэтому разрастаясь, она угнетает посеянные после нее культуры.

Если одни растения, произрастающие в посевах выращиваемой культуры, становятся сорными благодаря оставшимся в почве семенам или корням, то другие, например рожь, взошедшая в посевах пшеницы, убирается вместе с ней, и полученные с этого поля семена пшеницы содержат определенную примесь ржи. В последующие годы менее прихотливая, лучше выживающая рожь постепенно вытесняет пшеницу с поля. Смесь пшеницы и сорной ржи получила даже свое название — «суржик». До настоящего времени в горных и предгорных районах Кавказа сохранился сорно-полевой вид ржи, «законно» засоряющий посевы пшеницы.

Итак, несмотря на то что имеется тщательно продуманная и научно обоснованная классификация сорняков, не всегда можно с уверенностью сказать, относится ли в данном случае то или иное растение к одному из 30 тыс. насчитывающихся в мире видов сорных растений. Одно ясно — независимо от того, было ли растение, неожиданно появившееся на поле и мешающее развиваться культуре, в далеком прошлом диким или культурным, — это сорняк.

ЛОЖКА МЕДА

Но только ли вред приносят сорные травы, расселившиеся по всему свету? Оказывается, в «бочке дегтя» есть и «ложка меда».

Например, полынь горькая, засоряющая многие тысячи гектаров сенокосов и пастбищ, еще в глубокой древности применялась как лекарственное растение.

В южных районах нашей страны в посевах разных культур встречается многолетний цепкий сорняк — кирказон. Обосновываясь сначала на небольших участках, он постепенно захватывает все большую площадь. Там, где появился кирказон, другие растения уже не могут расти. И этот сорняк довольно широко используется в народной медицине.



Водный настой горчака ползучего — самого злостного сорняка — применяется в народной медицине при лечении малярии.

Кто не знает произрастающий во многих краях нашей страны сорняк мать-и-мачеха. Еще в Древней Греции его использовали в качестве непревзойденного лекарства от кашля.

Казалось бы, ничего, кроме вреда, нельзя ожидать от заразики — паразита, «объедающего» подсолнечник, табак, помидоры. Но в народной медицине это растение применяется для заживления ран. Подобным лечебным эффектом обладает и трава вьюнка полевого — сорняка, растущего в посевах самых различных культур.

Некоторые сорные растения настолько популярны как лечебные средства, что это отражено в их названиях. Так, очень распространенный в европейской части нашей страны и Сибири сорняк многих полевых культур носит название дымянки лекарственной. Во многих странах это растение применяют для лечения заболеваний внутренних органов.

Воловик лекарственный, произрастающий в садах и огородах, также используется в народной медицине.

Ну а трава ромашки лекарственной известна даже городским жителям как средство, применяемое при лечении самых различных болезней.

Портулак огородный засоряет посевы многих полевых культур, особенно в южных районах нашей страны. Образуя множество лежачих стеблей, этот сорняк сильно вредит окружающим растениям и заметно снижает их урожай. А вот в китайской народной медицине его используют для лечения множества тяжелых заболеваний.

Всем известный сорняк сурепка обыкновенная использовался как лекарственное растение еще в древнегреческой медицине.

Свиной пальчатый — сорняк, обосновавшийся главным образом в южных теплых краях, особенно страшен виноградникам, где однажды зацепившись, он постепенно захватывает огромные площади и высасывает своими корневищами воду из земли. А вот отвар из этих корневищ применяется в народной медицине при болезнях ног.

В последние годы подмаренник цепкий «активно атакует» посевы пшеницы и других культур. Оправдывая свое название, сорняк цепляется за стебли злаков и пригибает их к земле. В некоторые годы потери зерна на





засоренных подмаренником полях составляют 3—5 ц/га и более. Однако и это сорное растение используют для лечения людей.

Тысячелистник, растущий на полях, лугах, пастбищах, также издавна применяется в медицине.

Издавна была замечена возможность использования для борьбы с вредными насекомыми различных растений, в том числе и сорных. Так, из листьев и корней белены черной после их сушки делают отвары, которыми уничтожают таких докучливых вредителей садов и огородов, как тли, паутинные клещи, растительоядные клопы. После обработки растений этим отваром уже на следующий день гибнут гусеницы боярышницы, златогузки, капустной моли. Отвар, приготовленный из листьев и цветков дурмана обыкновенного, губительно действует на капустную и свекловичную тлю. На пятые сутки после опрыскивания настоем полыни горькой погибает более 90% гусениц капустной моли. Отвар из этого же сорняка очень эффективен против яблонной плодовой гусеницы. Отвары и настои тысячелистника обыкновенного убивают тлей, медяниц, трипсов и паутинных клещей.

А пижма обыкновенная, или, как ее часто называют в народе, дикая рябинка, растущая обычно на лесных

опушках, обочинах дорог, краях полей, отпугивает колорадского жука от картофельных полей.

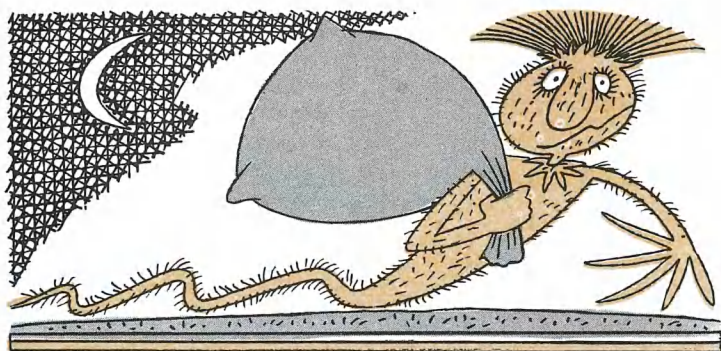
Губительное действие пижмы на различных насекомых давно известно в народе, и ее часто применяют для уничтожения мух, блох и других паразитов.

Неожиданное открытие вновь подтвердило, что сорняки — это растения, которые могут приносить и пользу.

В поисках заменителей нефти бразильские ученые остановили свой выбор на спирте, для производства которого предполагалось использовать главным образом сахарный тростник. И вдруг было обнаружено, что занимающий около 6 млн. га площадей кустарник — сорняк лозняк черный — идеальное сырье для производства спирта и искусственного дизельного топлива. Используя ветки и листья лозняка черного, можно получать в 3 раза больше спирта, чем из сахарного тростника! Как показали опыты, при промышленной переработке из 1 т лозняка черного можно получить 150—180 л спирта и, кроме того, 50 л масла, подобного легким сортам нефти. Огромные площади, занимаемые этим кустарником, и его способность быстро отрастать и вновь достигать своей максимальной высоты, после того как он срублен под корень, позволят получить большие запасы важного сырья. А из неистребимого сорняка лозняк черный превратится в ценнейшее для этой страны растение.

Даже такой злостный сорняк, как гумай, оказывается иногда полезным, поскольку во время засухи он остается одним из немногих уцелевших растений и используется для корма скота.

Приведенные примеры позволяют лишний раз подтвердить справедливость положения о том, что абсолютного вредных растений в природе нет.



ПОХИТИТЕЛИ УРОЖАЯ

ПРОЖОРЛИВЫЕ СОТРАПЕЗНИКИ

Всем известно, что значительную часть питательных веществ растения добывают из почвы. Учеными давно определено «меню» растений. Оно включает в себя азот, фосфор, калий и, кроме того, разнообразные микроэлементы — минеральные вещества, требующиеся растениям в относительно небольших количествах.

Естественно, что в разных почвах эти элементы находятся в неодинаковых количествах и соотношениях. Кроме того, у растений весьма различны потребности в тех или иных питательных веществах. Все это и учитывают земледельцы, применяя удобрения, содержащие требуемые элементы в нужном количестве и ассортименте.

Специальная наука — агрохимия — исследует потребности растений в питательных веществах, микроэлементах, определяет наличие их в почве, исходя из этого, разрабатывает рецепты для повышения плодородия земли. Крупная отрасль современной химической промышленности сосредоточена в основном на производстве минеральных удобрений.

Однако эффективность тщательно продуманной и с большими затратами реализованной программы производства и доставки дополнительных питательных веществ



для возделываемых растений очень часто оказывается значительно ниже ожидаемой. Ценные продукты химии до потребителя не доходят. Их перехватывают непрошенные сотрапезники выращиваемых культур — сорняки. А их много, и они, как правило, прожорливы.

Выдающийся советский агрохимик академик Д. Н. Пряшников неоднократно говорил, что применять удобрения на засоренных полях — это значит удобрять сорняки.

Справедливость этого, ставшего классическим выражения, к сожалению, неоднократно подтверждается и в наши дни. Замечено, что на заросших сорными травами полях удобрения лишь способствуют буйному росту сорняков.

Обладая хорошо развитой корневой системой, отличаясь быстрыми темпами формирования наземных органов, сорняки первыми пользуются улучшенными, благодаря внесенным удобрениям, условиями питания.

Посудите сами: многие сорняки расходуют в 5—33 раза больше, чем пшеница, такого важного элемента, как азот. Одно растение горчицы полевой поглощает из почвы в 2 раза больше азота и фосфорной кислоты и в 4 раза больше калия, чем хорошо развитое растение

овса. Если пшеница при урожае зерна в 30—35 ц/га выносит из почвы 90 кг азота, 30 кг фосфора и 60 кг калия, то сорное растение бодяк на собственное довольствие тратит соответственно 138, 30 и 167 кг этих элементов. Мать-и-мачеха, засоряющая посевы различных культур в средней полосе страны, умудряется за сезон обеднить почву на 74 кг азота, 27 кг фосфора и 235 кг калия с каждого гектара.

При помощи меченых атомов было установлено, что такой злостный сорняк, как пырей ползучий, вытягивает фосфор даже из корней деревьев.

Используя этот метод, ученые смогли определить, что из вносимых удобрений сорные растения усваивали азота в 1,5—1,7, а фосфора в 2,5—2,75 раза больше, чем пшеница и ячмень.

Итоги многолетних наблюдений показали, что в стране сорные растения «отнимают» у культур и используют для себя 65% азота, 44% фосфора и 56% калия.

Долгие годы считалось, что лен, окруженный сорняком рыжиком, плохо развивается, оттого что последний выделяет какие-то ядовитые для культурного растения вещества. Однако, используя современные методы исследования, удалось выяснить, что рыжик отнимает у льна азот, от недостатка которого тот и чахнет.

Многолетние сорняки накапливают в своих корнях огромное количество питательных веществ. Это своеобразные кладовые пищи для будущих поколений, которые в свое время отпочкуются от материнского растения.

По данным научных исследований, если на каждом квадратном метре поля площадью в 1 га вырастет 100—200 однолетних широколистных сорняков, то эти растения вытянут из почвы около 60—140 кг азота, 20—30 кг фосфора и 100—140 кг калия. Такого количества удобрений было бы достаточно, чтобы вырастить на том же участке более 30 ц зерна пшеницы.

А при возделывании сахарного тростника засоряющая его сыть круглая, накапливая по 26 т клубней на гектаре, выносит из почвы количество питательных веществ, равноценное внесению 725 кг сернокислого аммония, 286 кг хлористого калия и 176 кг суперфосфата.

Достаточно обильное питание озимой пшеницы, ячменя, овса за счет внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений (из расчета 120 кг каждого из них на гектар поля) оказало заметное влияние на состав

сорных растений Нечерноземной зоны. Наиболее вольготно при этом себя почувствовали такие сорняки, как осот полевой, марь белая, фиалка полевая, горец вьюнковый, которые стали преобладать в составе сорной флоры этих посевов.

В последние годы в ряде стран Европы и некоторых юго-западных районах нашей страны стало проявляться, казалось бы, невероятное явление. С ростом культуры обработки почвы и применения удобрений урожай озимой пшеницы стал заметно повышаться. Однако вопреки всему в довольно густом травостое пшеницы из года в год все больше разрастается ранее малораспространенный сорняк — подмаренник цепкий. Обвивая своими стеблями стебли пшеницы, он способствует полеганию и спутыванию хлебов. Из-за этого хуже происходит налив зерна, у прижатых к земле растений оно оказывается щуплым, а урожай пшеницы заметно снижается. Кроме того, затрудняется уборка комбайнами, неизбежно возрастают потери. В общем, налицо новая неожиданная атака сорняка. В чем же дело?

Специально проведенные опыты показали, что подмаренник цепкий в южных, а ромашка непахучая в северных районах возделывания озимой пшеницы проявляют особую «симпатию» к азоту. Относясь к так называемым нитрофильным растениям, эти сорняки при обильном азотном питании резко повышают свою продуктивность, образуют мощные корни, обильно плодоносят. И если учесть и без того высокую жизненную силу сорных растений, то совершенно очевидно, что большие количества азотных удобрений, которые сейчас вносятся под пшеницу, способствуют усилению позиций подмаренника и ромашки.

Но не только эти сорняки предпочитают азот. Например, паслен черный, засоряющий посевы сои и других культур, исключительно хорошо отзывается на улучшение азотного питания. В одном из специально проведенных опытов, там, где семена паслена смачивали чистой водой, взошла лишь их четвертая часть, а при добавлении к воде азотного удобрения всходы дали все без исключения семена.

Марь белая, или лебеда, тоже резко меняют свое поведение в зависимости от содержания азота в земле. Если его мало, марь растет невысокой, листья у нее бледные. Такие хилые растения легко заглушаются другими сорня-

ками. Если марь попадает на участки, где азота в достатке, ее не узнать — растения образуют пышные, порой огромные кусты, листья приобретают темно-зеленую окраску и даже другую форму.

Другой сорняк — куриное просо — особенно опасен в посевах кукурузы, проса, сорго на тех полях, где природа или человек позаботились о достаточном содержании азота в почве.

Мы называем сорные растения, предпочитающие азотную пищу другим «блюдам» зеленой кухни. Однако есть и такие виды, которым «по вкусу» фосфор. Среди них крестовник, яснотка, некоторые формы подмаренника, крапива жгучая. Кстати, крапива оказалась не менее жадной на азот и поэтому прекрасно чувствует себя на хорошо увлажненных местах вблизи скотных дворов.

А вот ярутка полевая, лебеда поникшая, осот полевой и другие сорняки селятся и хорошо растут на землях, богатых калием.

Некоторые сорняки приспособились произрастать и на таких землях, где многие культурные растения чахнут. Недаром старая немецкая крестьянская поговорка гласит: «Сорняки едят из одной миски с бедняком».

Советским ученым удалось подсчитать «прожорливость» сорняков. После обобщения и анализа большого количества данных, полученных в разных республиках и зонах нашей страны, оказалось, что с каждого гектара площадей, отведенных под сельскохозяйственные угодья, сорняки отбирают 46 кг питательных веществ, что в целом по СССР оборачивается в колоссальную цифру — 11—12 млн. т. Это значит, что каждый третий завод, производящий минеральные удобрения — азот, фосфор, калий, столь необходимые для возделываемых растений, фактически работает на удовлетворение потребностей их ненасытных «нахлебников»!

Однако эти, прямо скажем, устрашающие сведения нужно обнародовать не для того, чтобы испугать и обескуражить земледельцев. Многочисленные опыты и практика тысяч передовиков сельского хозяйства показывают, что освобожденные от сорняков поля дают возможность с помощью современных сортов культурных растений получать поистине сказочные урожаи. Но для этого необходимо сначала изгнать с полей «непрощенных гостей».

Мы уже говорили, что, кроме макроэлементов, культурным растениям нужен большой набор микроэлементов.

В их число входят: цинк, марганец, медь, молибден, алюминий. И среди сорняков нашлись виды, которые настолько равнодушны к отдельным микроэлементам, что скопление определенных растений на том или ином участке может свидетельствовать о содержании в почве какого-либо из этих веществ.

Так, обилие растений полыни свидетельствует о повышенном содержании в почве марганца.

Некоторые сорняки — надежный индикатор степени кислотности почвы. Об участках, где хорошо прижились кислый щавель, хвощ полевой, осока, подорожник, фиалка трехцветная, можно определенно сказать, что на них почвы кислые, и для повышения продуктивности растений следует вносить известь. Если же поле засорено горчицей полевой, маком-самосейкой — это верный признак того, что реакция почвы щелочная.

Иногда наличие того или иного элемента сказывается не только на составе сорной флоры, но и на характере роста растений.

Так, например, на землях, содержащих элемент бор, растения полыни растут ненормально, они остаются до конца своей жизни карликовыми. Если прострел широколистный не идет в рост, цветы его деформируются, а их окраска меняется — это признак того, что там, где он растет, почва богата кобальтом и никелем.

Насколько быстро некоторые сорные растения отзываются на изменения содержания в почве питательных веществ, видно из такого примера.

Всем известно, что места вблизи морских берегов обжиты в основном растениями, относящимися к солеросам, то есть приспособившимися успешно развиваться на почвах с высоким содержанием соли. Несколько лет назад в ФРГ было обнаружено, что типичные солеросы неожиданно двинулись с берегов морей в глубь страны. При этом их маршруты проходили только по обочинам автомобильных дорог. Разгадка оказалась очень простой. В зимние месяцы во время гололедов дороги часто посыпают солью, которая, будучи смыта водой, накапливается в почве по обе стороны дороги.

ВИНОВНИКИ ЖАЖДЫ

Даже не посвященный в тонкости земледелия человек знает, какое значение для жизни растений имеет влага. Вода необходима им на всем протяжении вегетации. Для того чтобы семя проросло, оно должно набухнуть, впитав определенное для каждого вида количество влаги. Взросшее растение постоянно потребляет воду, которая служит транспортом для подачи через корни растворенных питательных веществ, поддерживает напряженное состояние всех тканей, а испаряясь, охлаждает их поверхность, предохраняя растение от перегрева.

Стоит хоть ненадолго остановиться «водному конвейеру», как растение начинает вянуть, а это, как известно, к добру не приводит. Даже непродолжительный водный дефицит не проходит бесследно для развития растения и сказывается на урожайности. А если неутоленная жажда продолжается долго, то растение может и погибнуть. Вот почему так страшна засуха. Этот бич земледелия и сегодня, в эпоху индустриального ведения хозяйства, отнимает у людей часть выращенного урожая.

Во все времена земледельцы заботились о том, чтобы вдоволь напоить возделываемые растения, для чего еще в древние века они научились орошать землю, затрачивая на это огромные усилия. А чтобы сберечь драгоценную влагу, люди сажают лесополосы против суховеев, задерживают на полях зимой снег, а весной — талые воды, с осени глубоко пахут землю, чтобы в ней накопилось побольше воды, и осторожно обрабатывают почву весной, дабы не иссушить. Ведь недаром говорят, что борьба за влагу — это борьба за урожай.

Но в то же время на каждом гектаре засоренного поля сотни тонн с таким трудом накопленной в земле воды расхищаются сорняками.

Для добывания воды из почвы сорняки имеют превосходное «оснащение». Если у большинства возделываемых растений глубина проникновения основных корней не превышает 1—1,5 м, то, например, у щетинника она достигает 1,7 м, у пырея — 2,5, а у осота розового в первый год — 3,5, во второй — 5,7, в третий — 7,2 м.

Обладая такими глубинными «насосами», сорняки выкачивают из земли огромное количество воды и расходуют ее, как правило, очень неэкономично. Так, например, уста-

новлено, что на построение одного килограмма сухого вещества пшеница истратила 513 кг воды, просо — только 250, а лебеда и пырей — соответственно — 801 и 1183 кг.

Русский агроном В. Г. Ротмистров, посвятивший несколько десятилетий изучению секретов земледелия на юге России, в книге «Сущность засухи по данным Одесского опытного поля», изданной еще в начале нашего века, определил губительную роль сорных трав в этом крае. Он писал: «Сельский хозяин никогда не должен забывать, что каждый пуд сухих сорных трав отнимает из его поля 400—500 пудов воды, что корневая система у диких растений развивается быстрее, чем у культурных, и поэтому при одновременности всходов более влажные почвенные горизонты будут захвачены корнями дикой растительности, что, наконец, дикая растительность может брать из почвы те мельчайшие капли остатков из запаса полезной воды, которых культурные растения потреблять не могут. Он не должен забывать, что злейший враг его полеводства и лучший друг засухи — это сорная растительность на полях».

И сейчас проводимые в разных странах исследования и многолетний, хотя и горький, но поучительный опыт практических работников сельского хозяйства вновь и



вновь подтверждают расточительное расходование воды произрастающими на полях сорными растениями. Мало того что сорняки образуют пышные кусты, зачастую намного превосходящие по высоте и размерам культурные растения, они еще и транжирят влагу, перекачивая ее через себя значительно менее расчетливо, чем культурные растения.

Так, в опытах, проведенных в Норвегии, пшеница на создание 1 т сухой надземной массы израсходовала 311 т воды, горчица полевая — 500, трехреберник непыхучий — 853, ярутка полевая — 1000 т. Установлено, что на создание каждого грамма надземной зеленой массы культурные растения расходуют 3,2 г воды, а сорные — 6,57, или в 2 раза больше.

Амброзия полыннолистная на одну тонну сухой массы расходует 948 т воды. Если на каждом квадратном метре поля растет по 10 растений амброзии, то потери воды с одного гектара составляют более 2 тыс. т, что соответствует 200 мм осадков. А ведь во многих земледельческих районах нашей страны выпадает от 250 до 500 мм осадков за целый год.

Выдающийся русский ученый П. А. Костычев писал: «Какая польза будет от того, что мы приводим почву в прекрасное механическое состояние, способствующее сохранению почвенной влажности, раз сорные травы истреблены не будут. Большая влажность почвы только поможет распространению сорных трав, и для растений культурных не только не останется влаги, но они еще будут заглушены сорной растительностью». Поэтому на протяжении столетий борьба с засухой, борьба за влагу отождествляются с борьбой с сорняками — жадными ее расхитителями.

Выпадают дожди, казалось бы, земля достаточно напоена влагой, а растения чахнут от жажды. Это не отрывок из фантастической повести, а картина, наблюдаемая, к сожалению, и в наши дни. Разметав свои корни на большую глубину, сорные травы после каждого дождя перехватывают воду, и она не доходит до корней возделываемых растений. Вот почему даже в дождливые годы на засоренных полях свирепствует искусственная засуха.

Неоднократно отмечалось, что даже специалисты сельского хозяйства недооценивают вред, наносимый сорняками. Так, обычно считают, что озимая рожь всходит с осени, хорошо кустится и своим мощным и густым тра-

востоем противостоит сорнякам, которым трудно бороться с ней за блага жизни — свет, воду, питательные вещества.

Однако в опытах, которые были проведены в Белоруссии, оказалось, что это совсем не так. Уже при наличии 10 растений василька синего на 1 м² поля урожай ржи уменьшался на 1,9 ц/га, а 20 — на 3 ц/га. А на обычных полях, где сорняков значительно больше, чем на опытных, «непрощенные гости» ржаного поля отнимают в среднем 4,5 ц зерна с каждого гектара. И снова парадокс — казалось бы, при обилии влаги ее должно хватить и на рост ржи, и на развитие сорняков. Оказывается нет. В те годы, когда выпадает много дождей, потери зерна увеличиваются до 6 ц/га. Почему? Да потому, что при хорошем обеспечении водой сорные травы укрепляются раньше и быстрее ржи, которая с трудом пробивается сквозь мощные стебли сорняков.

Раз не хватает воды, нужно ее направить на страдающее от засухи поле. Для этого воду перекачивают из рек, прудов, озер на обрабатываемые участки, а там по специально вырытым каналам, желобам, трубам она попадает к нуждающимся в ней растениям.

Но попадает опять-таки не вся. И путь ей перекрывают все те же сорняки. Большие и малые каналы зарастают агрессивными сорными растениями, потребляющими много влаги.

Кроме того, в заросших каналах поднимается горизонт воды, увеличиваются потери на фильтрацию и испарение. Усложняются условия подачи воды на поля. Заращение способствует заилению каналов и снижению скорости течения воды в них. Все это уменьшает пропускную способность канала на 50—70% и требует обязательной специальной очистки русла. На полях повышается уровень грунтовых вод, что приводит к заболачиванию и засолению орошаемой территории, ухудшению мелиоративного состояния земель. Сорные растения, растущие в русле и по откосам каналов, служат источником засорения не только самих каналов, но также и поливаемых участков. Например, из-за высокой засоренности хлопковых полей хозяйства ежегодно теряют не менее 20% урожая.

Вот только краткий перечень бед, которые приносит на многих тысячах гектаров полей злостный сорняк — тростник.

Тростник добывает влагу не только из земли, но даже из грунтовых вод, до которых он доходит своими корня-

ми, проникающими на глубину до 5 м. Расходуя до 370 л воды на каждый образованный им стебель, тростник действует засолению земель, так как выкачивает в поверхностные слои высокоминерализованную воду. Тростник поглощает в 2 раза больше питательных веществ, чем возделываемые культуры.

Облюбовав в качестве плацдарма осушительные и оросительные сооружения, тростник своими мощными корневищами разрушает их, затем, быстро размножаясь, создает сплошной покров из стеблей высотой 3—4 м, и наконец врывается на прилегающие поля. Вытесняя хлеба со значительной части поля, тростник становится хозяином пашни. Кроме воды и питательных веществ, сорняк отнимает у культурных растений солнечный свет. Ко времени уборки урожая листовая поверхность одного растения тростника превышает 5 м², в то время как у пшеницы она составляет всего около 2 м². И вот печальный итог: если на пшеничном поле насчитывается только 1—2 стебля тростника на 1 м², с него недобирают 22% зерна, 10—15 стеблей — 50%, а там, где их 40—50 штук, посев полностью гибнет.

Не то что растения, техника — и та не выдерживает борьбы с тростником. На засоренных им посевах люцерны из-за стеблей сорняка ломаются косилки. Поля, заполоненные тростником, не удастся глубоко вспахать, поскольку при этом сопротивление земли, обвитой корневищами сорняка, увеличивается более чем в 1,5 раза.

Во избежание потерь воды ее пускают по асфальтированным и бетонным трубам и лоткам. И тут сорняки еще раз демонстрируют свою удивительную жизнеспособность. Давая всходы под облицовкой каналов, сорняки пробивают ее и устремляются дальше, захватывая всю прилегающую к каналу площадь. Наиболее опасны верблюжья колючка, тростник, рогоза, свинорой, горчак розовый. Особенно отличается верблюжья колючка, которая зачастую повреждает облицовку каналов по всему их периметру.

Сорняки свирепствуют не только на земле, но и в воде. Среди растений, засоряющих реки и водоемы, водный гиацинт, или эйхгорния, обладает поистине фантастической способностью к размножению. И в тех местах обитания, где у этого растения не оказалось врагов, реки целиком охвачены «голубым пожаром». Он захватил несколько тысяч километров поверхности реки Конго,

десятки тысяч гектаров озер и рек в США, Индии, Австралии и многих других странах.

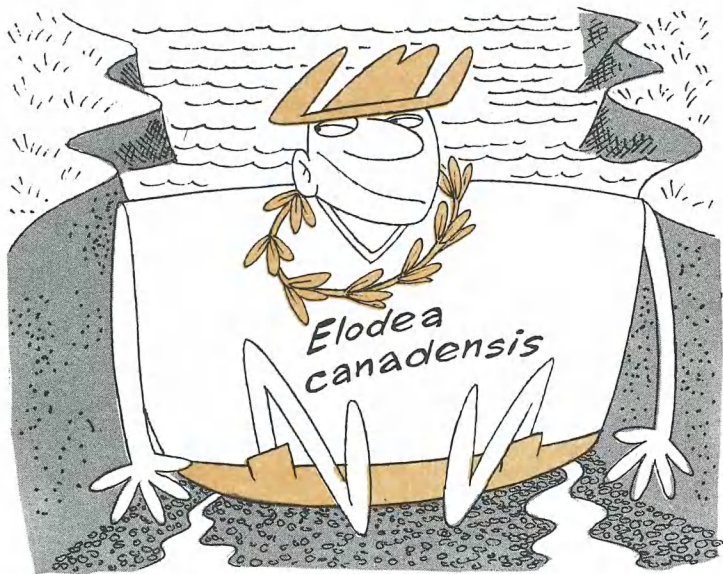
Водный гиацинт нарушает природное равновесие, сложившееся в пресных водоемах и реках: из-за чего вытесняются полезные виды растений, уменьшается количество рыбы и водоплавающей птицы.

Война, объявленная водному гиацинту более тридцати лет назад, обходится очень дорого, но ощутимых побед пока не достигнуто.

Огромный ущерб наносит и другой водный сорняк, внешне совсем безобидное растение с тонкими изящными веточками, — элодея канадская. Интересна история вторжения ее на различные континенты нашей планеты.

Обычно комнатные и другие культурные растения привозят ученые, моряки или путешественники, а тут элодея из Америки в Европу сама приплыла, и неизвестно, каким образом.

Предполагают, что она из канадских рек была занесена течением в Гудзонов пролив или залив св. Лаврентия. Там веточка элодеи, вероятно, прицепилась к днищу какого-либо корабля и переплыла Атлантический океан. Во всяком случае, элодею заметили в одном из прудов Ирландии в 1863 году. Она там так разрослась, что через



год пришлось пруд очистить и выбросить из него массу растений, весившую несколько пудов. Через пять лет элодея появилась во многих озерах Англии и Шотландии.

В 1854 году это растение расселилось по всем рекам и каналам Англии так, что стало мешать судоходству, действию шлюзов и стоку воды, вызывая в ряде мест наводнения. Элодея получила название «водяной чумы».

В 1854 году один берлинский ботаник выписал из Англии это удивительное растение. Через четыре года элодея завладела фландрскими каналами и через шесть лет — реками Шпрее, Эльбой, Одером, озерами и прудами.

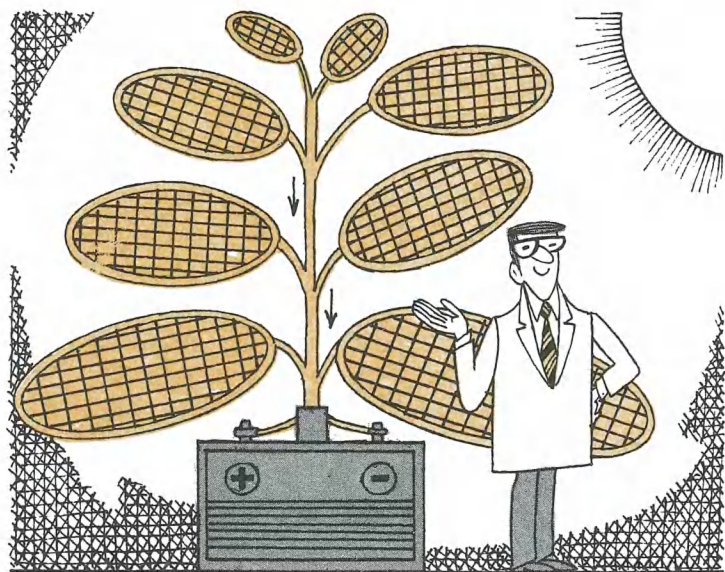
В Россию элодею привезли в Петербургский ботанический сад для разведения в аквариумах. Но уже в 1882 году ее видели в реке Карповке, протекающей около ботанического сада. Через два-три года она заполнила реку Ждановку и все пруды Петровского и Елагина островов. Барками она была занесена вверх по Неве.

К 90-м годам XIX века она появилась в Москве-реке и в Оке, а в 1892 году ее обнаружили на Урале. Теперь уже нет ни одного пруда, ни одной реки, где бы не росла «водяная чума», этот сорняк водоемов.

ПОХИТИТЕЛИ СОЛНЦА

Фотосинтез — уникальный биологический процесс, при котором зеленые растения, используя энергию солнечного света, образуют органические вещества из неорганических.

Улавливая и связывая громадные количества солнечной энергии, усваивая углекислый газ, создавая ежегодно миллиарды тонн органического вещества и, наконец, выделяя в воздух колоссальные количества газообразного кислорода, зеленые растения коренным образом преобразуют нашу планету... Наземные и водные растения земного шара ежегодно усваивают в процессе фотосинтеза и включают в состав органического вещества (по приближенным подсчетам) 175 млрд. т углерода и образуют около 450 млрд т органического вещества. Благодаря фотосинтезу, в земных недрах, а также в поверхностных слоях почвы и на дне водоемов создались огромные запасы каменного угля, нефти, горючих газов, торфа, почвенного гумуса.



Естественно, чем больше у растения поверхность листьев, представляющих собой экран, улавливающий энергию солнца, тем интенсивнее будут идти процессы создания органического вещества, а значит, и образования урожая. Вот почему листья у многих растений расположены перпендикулярно по отношению к падающим лучам солнца и размещаются в несколько ярусов. Благодаря такой конструкции величина поглощающей свет листовой поверхности растений намного (до 80 раз) превосходит занимаемую ими площадь земли.

Велики сила и значение солнечных лучей — носителей энергии для жизни, роста и постоянного обновления многообразного растительного царства. Значит, нужно научиться максимально использовать и беречь эту могучую силу. «Каждый луч солнца, — писал К. А. Тимирязев, — не уловленный зеленой поверхностью поля, луга или леса, — богатство, потерянное навсегда, и за растрату которого более просвещенный потомок когда-нибудь осудит своего невежественного предка».

Человек постоянно изыскивает возможности более полного использования энергии солнечного луча зелеными лабораториями растений. Для этого он выращивает растения, у которых вегетационный период проходит за

более короткое время. После уборки культуры, сравнительно рано освободившей поле, тут же высевают другую, которая до наступления осенних холодов использует энергию солнечного луча. Иногда на одно поле высевают сразу две культуры, например кукурузу и сою. Первая улавливает солнечную энергию на более высоком ярусе, вторая — ближе к земле, и таким образом одновременно лучистую энергию используют два вида растений, каждый из которых дает очень ценную продукцию.

Но и здесь сорняки вносят свои поправки. Уже во время всходов многие сорные травы опережают культурные растения, и те пробиваются на поверхность, когда там уже всю хозяйничают сорняки. Из-за этого с самых первых дней своей жизни возделываемые растения зачастую лишены света и оказываются в тени в прямом смысле этого слова. Нет доступа солнечным лучам к листьям — нет роста растений. Например, каждый день затенения молодых растений сахарной свеклы сорняками обходится снижением сбора корней сначала на 3, а затем на 5 ц/га и более.

На последующих этапах развития нужда в прямом потоке солнечных лучей не только не уменьшается, а увеличивается, так как взрослые растения образуют множе-



ство листьев. Засорение посева в это время также пагубно отражается на росте возделываемых культур, тем более что недостаток света усугубляется недостатком воды и питательных веществ, которые перехватываются в земле корнями сорных растений.

Не меньший вред приносит и затенение культур сорняками в самом конце вегетации. У лишенных света растений зерно плохо наливается, становится щуплым, содержание питательных веществ в самом растении и его семенах уменьшается. Например, при засорении озимой пшеницы горчаком содержание белка в зерне снижается на 3,78%.

ОТРАВЛЕННЫЕ ЗЕРНА

Когда говорят о вредоносности сорняков, имеют в виду пагубное их влияние на рост и развитие культивируемых растений. Однако некоторые сорные травы ядовиты и тем очень опасны для животных, а иногда и для человека.

Яды содержатся в разных частях растений: в корнях и корневищах, листьях, плодах, семенах. В холодную сырую погоду ядовитых веществ накапливается меньше, чем в жаркую и сухую, поэтому самые ядовитые растения произрастают в южных широтах.

Ядовитые растения засоряют посевы разных культур, но особенно их много на лугах и пастбищах, а также вблизи населенных пунктов. Многие ядовитые сорняки издают специфический запах, благодаря которому животные их распознают и не трогают. Правда, эти сорняки, оставленные невредимыми, буйно разрастаются и дают обильное потомство, которое, быстро распространяясь, захватывает новые территории.

А в бескормицу — ранней весной, когда луга и пастбища еще не зазеленели в полную силу, или поздней осенью, когда почти вся трава выедена, голодный скот, забыв осторожность, пытается полакомиться роскошными растениями, несущими в себе яд. И тут же дорого расплачивается за это, иногда ценой жизни.

Люди издавна научились различать ядовитые растения. Еще в Древнем Риме были хорошо известны свойства плевела опьяняющего, название которого говорит о его действии на человека. На сильно засоренном плевелом поле его семена могут попасть при размоле в муку

и тогда получается «пьяный хлеб», от которого бывают сильные головные боли. Интересно, что зерна плевела опьяняющего, пролежавшие в гробницах египетских фараонов около 4 тысяч лет, сохранили свои первоначальные свойства.

Есть сорняки и более опасные. Недобрая слава у белены черной, растущей по краям полей, вдоль дорог, во дворах, на пастбищах, на пустырях. Ядовиты у нее и листья, и семена.

Народные названия белены — дурь-трава, бесиво — говорят о ее действии на организм человека. Еще тысячу лет назад философ и врач Авиценна говорил, что белена — яд, который причиняет умопомешательство, лишает памяти и вызывает удушье и бесноватость. Отравление беленой может привести к трагическому исходу.

Примерно такое же действие оказывает поедание скотом листьев или семян дурмана обыкновенного, ядовитые свойства которого известны с древних времен.

Животные иногда съедают корневища вежа ядовитого, который в народе называют еще волчьим молоком, блекотой, животной скорбью. Достаточно корове или лошади съесть 200—250 г ядовитых корневищ — и животное погибнет. А для овцы смертельная доза — 80 г.

Латинское название болиголова пятнистого (*Conium maculatum*) происходит от греческого слова «коне», что означает «умерщвлять». Ядом болиголова был отравлен древнегреческий философ Сократ. Животные обычно обходят стороной это страшное растение, поскольку поедание его вызывает тяжелые отравления.

Чемерица Лобеля — сорняк лугов и пастбищ — очень ядовита. Несколько граммов свежего корня могут убить лошадь.

У некоторых сорняков опасной для человека оказывается пыльца.

Известна своей вредоносностью пыльца амброзии полыннолистной. В районах ее массового распространения в период цветения растений у людей часто наблюдаются вспышки аллергических заболеваний, именуемых в народе «сенной лихорадкой».

Сорняки портят сельскохозяйственную продукцию, часто делают ее несъедобной. Так, самая незначительная — до 0,1% — примесь плодов вязеля пестрого, горчица ползучего, а также семян ярутки полевой придает хлебу горечь. Семена горчицы и амброзии придают

муке неприятные запах и вкус. Всего лишь нескольких семян донника белого достаточно, чтобы целый мешок пшеницы был вообще непригоден для размола. При больших примесях гречихи татарской, костра ржаного мука получается черного цвета, с высокой влажностью, из-за чего она быстро становится затхлой.

Если в корм коровам попали такие сорняки, как полынь и дикие луки, молоко и продукты из него будут иметь неприятный запах, а если животным скормили подмаренник или молочай, молоко приобретает кровавую окраску.

При поедании с кормом плодов сорняков, снабженных острыми шипами, крючочками, прицепками (якорцы, дурнишника), а также зерен овсюга, которые покрыты жесткими волосками, у животных повреждаются полость рта и пищевод, воспаляются слизистые оболочки и дыхательные пути.

Если в Казахстане и на Южном Урале лошади на позднем выпасе или с сеном съедят семена ковыля-волосатика или щетинника мутовчатого, то они могут заболеть так называемой ковыльной болезнью. Семена вышеназванных сорняков покрыты зубчиками, направленными в одну сторону, и при поедании их у лошадей повреждается слизистая оболочка и образуются свищи. Если вовремя не призвать на помощь ветеринара, животные могут погибнуть.

Нередки случаи гибели овец от тимпании — болезни, при которой из-за нарушения пищеварения и связанного с этим вздутия брюшной полости наступает удушье животных. Болезнь вызывается поеданием семян таких сорняков, как осот розовый, осот бело-войлочный, листовень острый, пушица, семена которых имеют войлочные чешуйки, образующие в желудке животных плотные шарики, закупоривающие кишечник.

Сорняки снижают качество не только продуктов питания, но и технического сырья. Например, семена горчицы и рыжика приводят к заметному ухудшению льняного масла и вырабатываемой из него олифы.

Даже современные достижения науки и техники слабо помогают человеку избавиться от удивительно живучих сорных растений.

ОПАСНОЕ СОСЕДСТВО

Когда-то зарази́ха, как и другие растения, имела собственные корни и вела вполне самостоятельный образ жизни. Но, пристрастившись к благам, добытым чужими корнями, в течение сотен тысяч лет зарази́ха постепенно приспособилась к паразитическому образу жизни, заменив собственные корни короткими мясистыми сосочками, при помощи которых она присасывается к корням растения, называемого хозяином, хотя правильнее было бы сказать — жертвой. Таким путем паразит в течение всей своей жизни перекачивает соки из корней облюбованного им растения, утратив необходимость в зеленых листьях, которые превратились в мелкие, лишённые хлорофилла чешуйки. Однако стебли и органы плодоношения зарази́ха сохранила. Присосавшись к растению-хозяину, она постепенно выталкивает из земли свои стебли-цветоносы. Они быстро разрастаются, и на каждом из них образуются десятки цветков. Затем формируются плоды-коробочки, каждая из которых содержит тысячу и больше очень мелких семян. Одно растение зарази́хи может произвести до 160 тыс. семян. Осыпаясь и распространяясь ветром, семена попадают в почву, где могут пролежать 8—10 лет, не теряя всхожести.

Этим объясняются быстрое наступление зарази́хи на ранее не обжитые ею районы и упорство, с которым она держится на захваченных землях.

Всего известно около 200 видов зарази́хи (в СССР их более 40), паразитирующих на диких растениях, сорняках и на возделываемых культурах. При этом зарази́ха еще оказалась разборчивой: один ее вид — подсолнечная — предпочитает лакомиться соками подсолнечника, не брезгуя также табаком, махоркой, томатами, коноплей; другой — египетская — облюбовал тыквенные растения, томаты и табак; третий — желтая — поселился в посевах люцерны и уже стал не однолетним, а многолетним.

Когда в начале прошлого столетия в Саратовскую и Воронежскую губернии был завезен из Америки подсолнечник, паразитирующая на полыни местная зарази́ха перебралась на новое растение и уже через несколько десятков лет стала опаснейшим и почти повсеместно распространенным врагом подсолнечника. Сейчас подсол-

нечная зарази́ха заполонила огромные площади — от Китая до стран Центральной Европы.

Паразитировавшая на дикой люцерне египетская зарази́ха тоже переселилась на культурные растения и уже вместе с ними стала распространяться по новым районам.

Несмотря на огромное количество семян и их живучесть, зарази́ха зря их не разбрасывает. Семена ее прорастают, как только в земле начинают развиваться корни растения-хозяина, например подсолнечника. Из зародыша развивается слегка изогнутая нить, которая, натыкаясь на корешок подсолнечника, присасывается к нему и образует в местах соприкосновения утолщения — сосочки. Один из них проникает в корень хозяина, как бы клином раздвигая на своем пути клетки. Затем проводящие сосуды напавшей на подсолнечник зарази́хи настолько сращиваются с сосудами корня, что трудно обнаружить, где кончаются одни и начинаются другие.

С этого времени зарази́ха жадно отсасывает огромное количество питательных веществ из корня хозяина. настолько жадно, что паразиту достается гораздо больше питательных веществ, чем хозяину. Так, например, в корнях у здорового табака содержится 3,2% фосфора



и 22,7% калия, а у пораженного заразой — соответственно 2,2 и 18,2%. В самой же заразе содержится фосфора 6,5, а калия 37,2% — в 2 раза больше, чем в корнях хозяина!

Не зря заразу в народе называют сосун, волчок, толстуха, огневица. В Узбекистане это растение называют Шум-Гия — растение-обжора. В средние века в Италии заразу называли *Carnifice della canapa* — кровопийца конопли.

Поскольку семена этого сорняка, постепенно прорастая, присасываются к разным корням, на одном и том же растении может паразитировать огромное количество стеблей заразы, число которых доходит в отдельных случаях до 150. Сильно поражаются посевы подсолнечника, табака и томатов, особенно когда к каждому растению присосалось 10—20 паразитирующих стеблей.

Многочисленность нахлебников и их ненасытность приводят к тому, что растение-хозяин из-за недостатка влаги и питательных веществ завядает, резко снижает свою урожайность, а порой и вовсе погибает.

Несколько десятилетий усиленной борьбы с заразой дали возможность освободить от нее миллионы гектаров посевов. Но во многих районах зараза в отдельные годы продолжает свирепствовать, причиняя огромный ущерб культурам, важным для народного хозяйства.

Не меньшие площади самых различных растений, в том числе и древесных, опутаны другим грозным паразитирующим сорняком — повиликой.

Появляющийся из семян этого растения спирально скрученный росток начинает совершать вращательные движения в поиске своей жертвы. За счет питательных веществ, запасенных в семени, росток-разведчик может самостоятельно жить некоторое время и достигнуть длины в несколько сантиметров.

Но вот на пути паразита оказался стебель растения. Проросток повилики делает 2—3 оборота вокруг стебля, плотно сдавливая его, впивается присосками и тут же начинает сосать из него воду и питательные вещества. Повилика — нахлебник особенно жадный и ненасытный. Уцепившись за один стебель, паразит спирально обвивает его и, образуя новые ветви, переходит на растения, произрастающие по соседству. Видный советский ученый и исследователь растений-паразитов И. Г. Бейлин привел пример, когда во время первого подсчета льняная

повилика опутала 80 стеблей льна, через сутки — 104, а через двое суток — 250!

Но повилика не прочь поживиться и соками деревьев. Для этого она сначала присасывается к травянистым растениям, а затем по ним, как по стремянке, добирается до молодых ветвей деревьев.

Всего в Советском Союзе более 30 видов повилики. Так же, как и заразиха, все они паразитируют на определенных растениях. Так, льняная повилика сильно досаждала льну, хотя может селиться и на его сорняках, а также на конопле, томатах, свекле, вике и картофеле.

А вот повилика Лемана не очень разборчива и паразитирует как на обычных полевых культурах, так и на деревьях и виноградниках, становясь в некоторых районах причиной их гибели. Жертвами этого вида повилики бывают зачастую деревья ивы и шелковицы.

После цветения повилика образует тысячи семян, плотно уложенных в плоды-коробочки. Ветер, вода и птицы разносят семена повилики по полю. Как только земля прогреется, начинается массовое прорастание этого сорняка, и его ростки устремляются на поиск новых жертв.

Часто распространению повилики по недосмотру помогает человек. Так, вместе с семенами культурных растений были завезены в Европу из Америки полевые и душистые повилики. Европа, в свою очередь, «осчастливила» Америку льняной повиликой, которую привезли вместе с семенами льна.

Кроме того, повилика способна размножаться вегетативно, частями своих стеблей, которые сохраняют жизненную силу в течение нескольких дней после того, как они оторвались от основного растения. Найдя на пути подходящую жертву, такие «обрывки» стеблей немедленно присасываются к ней.

Повилика настолько активно перекачивает соки из тканей хозяина в свои, что зачастую насыщенность этого сорняка питательными веществами выше, чем у растения, на котором он паразитирует.

Поэтому посевы, опутанные повиликой, дают низкие урожаи. Практически все участки, пораженные этим сорняком, считаются выпавшими из сельскохозяйственного пользования. А сено из трав, на которых паразитирует повилика, быстро плесневеет, теряет свою питательность и даже может вызвать заболевания скота.

Особенно вредит повилика льну. Даже сохранившиеся

до уборки растения этой культуры дают урожай низкого качества, потому что присоски паразита, проходя лубяную часть стебля, повреждают и укорачивают волокна, ради которых и возделывается лен.

Кроме растений, полностью ведущих паразитический образ жизни, есть еще группа сорняков, называемых полупаразитами. Они имеют нормально развитые зеленые листья, но корни их прочно присасываются к корням соседних растений, перекачивая из них воду и питательные вещества. К этой группе относятся зубчатка поздняя, досаждающая многим злаковым растениям, погребок большой, паразитирующий на корнях некоторых луговых трав, и другие сорняки.

Некоторые непосвященные люди, проезжая мимо лесополос, садов, восторгаются красотой шарообразных птичьих гнезд на ветвях. В действительности это не гнезда, а кусты полупаразита омелы, которая, сохраняя зеленые листья, вместо корней образует присоски, глубоко врастающие в дерево и вытягивающие из него соки. Омела наносит большой ущерб садам. Осенью это растение образует белые плоды с очень липкой мякотью, в которой находятся семена. Птицы переносят их на новые деревья, распространяя растение-паразит по округе.

Из семян появляется корешок, который, разрастаясь, дает начало присоскам, пронизывающим кору деревьев, и омела начинает обживать нового хозяина.

Даже прошлогодние остатки многих сорняков тормозят рост и снижают урожайность некоторых культур. Было, например, обнаружено, что при запашке растительных остатков мари белой, щирицы, канатника и щетинника сбор общей растительной массы кукурузы уменьшается на 6—20%, а у сои рост растений уменьшается на 15—18%.

Мало того что сорняки угнетают растения, которым они сопутствуют в поле, их отрицательное действие сказывается и в последующем. Это происходит из-за прямого отравляющего влияния находящихся в почве отмерших сорных растений на возделываемые культуры.

ТРОЯНСКИЙ КОНЬ

Более девяти лет греческое войско под предводительством Агамемнова безуспешно осаждало древнюю Трою. Отчаявшись победить защит-



ников города в открытом бою, греки пошли на хитрость. Они соорудили перед воротами осажденной Трои огромного деревянного коня, внутри которого спрятались воины. Ничего не подозревавшие троянцы ввели его в свой город.

Под покровом ночи воины вышли из чрева коня, открыли городские ворота и впустили все греческое войско.

Так, по преданию, рассказанному Гомером в «Иллиаде», пала Троя. Произошло это за тысячу лет до нашей эры. С тех пор выражение «троянский конь» стало нарицательным — дар врагу с целью погубить его.

Большой ущерб растениям, культивируемым человеком, наносят вредные насекомые и болезни. Но им нелегко добраться до посевов сразу, поскольку на пути вредителей встают разные преграды, сооружаемые подчас самой природой.

Так вот, сорняки служат для врагов культурных растений «троянским конем». С их помощью вредители растений проникают на посевы и уничтожают их.

Опустошает поля, засеянные злаковыми, очень вредоносная озимая совка. Напав на посевы, она начисто съедает молодые растения пшеницы, оставляя после себя лишь оголенные черные поля.

Но гусеницы совки не сразу набрасываются на растения пшеницы или ржи. Сначала бабочка откладывает яйца на сорняке — выюнке полевом. Этим растением молодые гусеницы и начинают откармливаться на первых порах, и лишь затем, набрав силу и аппетит, начинают поедать возделываемые злаки.

Вот лишь один пример, наглядно показывающий, во что обходится земледельцам гостеприимство, оказываемое сорняками вредным насекомым. В ряде западных районов США фермерам, выращивающим фасоль, сильно досаждал фасолевый трипс — очень маленькое, но весьма вредное насекомое.

Ученые установили, что трипс, перед тем как поселиться на фасоли, размножается и прячется на растениях-сорняках — латуке ядовитом и осоте огородном. После массового уничтожения этих сорняков количество трипсов настолько уменьшилось, что урожаи фасоли сразу возросли на 10 ц/га!

Опаснейший вредитель — луговой мотылек — в годы массового размножения заселяет огромные территории, исчисляемые сотнями тысяч гектаров. Его гусеницы, пройдясь подобно смерчу по полям, объедают все расте-



ния, встречающиеся на их пути, нанося огромные убытки урожаю. Было обнаружено, что бабочки мотылька облюбовали для кладки яиц такие сорные растения, как лебеда, марь белая, щирица, выюнок, курай.

Не нужно быть знатоком сельского хозяйства, чтобы понять, какое зло причиняет свекловичный долгоносик сахарной свекле — основному сырью для производства сахара в нашей стране. А такие сорняки, как бодяк, марь белая и чертополох, — самое надежное укрытие для этого вредителя перед его атакой на свекловичное поле.

Свекловичная моль и щитоноска прячутся на лебеде; гороховая совка — на чертополохе и выюнке; смородиновая тля — на осоте; картофельная совка — на лебеде; бобовая зеленая тля — на молочае. Шведская муха и зерновая совка откладывают яйца на пырее ползучем; свекловичный клоп и луговой мотылек — на щирице, мари белой, курае; колорадский жук — на паслене черном и белене; паутинный клещик, тля, хлопковая и стеблевая совки размещаются на выюнке полевым и осотах.

Кроме того, вредные насекомые, питаясь то сорными растениями, то культурными, переносят самые разнообразные грибковые, бактериальные и вирусные заболевания. Причем, иногда заражение возделываемой культуры происходит и непосредственно от сорных растений, которые служат носителями инфекции.

Опасная болезнь — картофельный рак переносится на культурные растения с пасленов; хлебные ржавчины, сжигающие листья пшеницы и других злаков, — с зарослей пырея. Овсяг и овес поражаются одной и той же головней, превращающей зерна в пылящую труху.

Это лишь часть того большого списка вредных насекомых и болезней, очагами возникновения, укрывателями и переносчиками которых служат сорные растения.

Часто, говоря о необходимости уничтожения сорняков в посевах и на обочинах дорог, на пустырях и в лесных полосах, мы не только заботимся об эстетическом виде наших нив. Ведь эти буйно развивающиеся, благодаря отсутствию конкурентов, растения создают условия для поражения культурных растений злостными вредителями и болезнями.

ПОГУБЛЕННЫЕ МИЛЛИАРДЫ

Трудно перечислить все потери, которые несет земледелие от сорняков. Кроме прямого вреда, из-за засорения полей возрастает необходимость дополнительного проведения самых различных мероприятий, причем качество обработок, посевных и уборочных работ ухудшается, а стоимость продукции возрастает. Так, при вспашке участков, засоренных многолетними сорными травами, резко увеличивается и тяговое сопротивление почвы.

Это ведет к резкому падению производительности труда, увеличению расхода топлива, повышению стоимости пахоты. Сорняки затрудняют также уборку хлебов и других культур. Ведь при работе на сильно засоренных полях комбайны работают медленнее, а из-за этого удлиняется срок уборки и увеличиваются потери урожая. Засоренные хлеба хуже обмолачиваются, зерно получается влажным и может быстро испортиться.

Американские ученые А. Крафтс и У. Роббинс писали: «Человек, целыми днями выпалывающий сорняки и видящий перед собой бесконечные ряды растений,





ожидающих прополки, вряд ли способен высчитать, во что это ему обходится. Разве можно выразить денежной суммой его физическую усталость и подавленное душевное состояние».

Трудно не согласиться с этим утверждением. История земледелия знает бесчисленное количество случаев, когда, отчаявшись одолеть сорняки, хлеборобы покидали свои земли и пускались на поиски новых, которые зачастую находились далеко от их прежнего жилища. Трагедии тысяч крестьянских семейств, бросивших земли, которые возделывали их предки, трудно описать.

А все-таки во что обходится урон от сорных растений?

Немецкий ученый Г. Крамер, обобщив имеющиеся в разных странах данные, установил, что во всем мире из-за сорняков ежегодно земледельцы не добирают 34,5 млн т пшеницы, 46,7 млн т риса, 44,3 млн т кукурузы.

Проведенные им подсчеты показали, что потери сельского хозяйства от сорняков оцениваются в 20,5 млрд долларов, что составляет 9,5%, или $\frac{1}{10}$ часть, от всей стоимости фактически собираемого урожая.

Подсчитано, что однолетний сорняк овсюг ежегодно

снижает мировое производство пшеницы и ячменя на 13 млн. тонн. Такого количества зерна достаточно, чтобы обеспечить пищей 50 млн. человек. Если земледельцы овладеют искусством полного освобождения посевов от овсюга, урожаем, который они получают дополнительно, можно будет прокормить все население такой страны, как Франция.

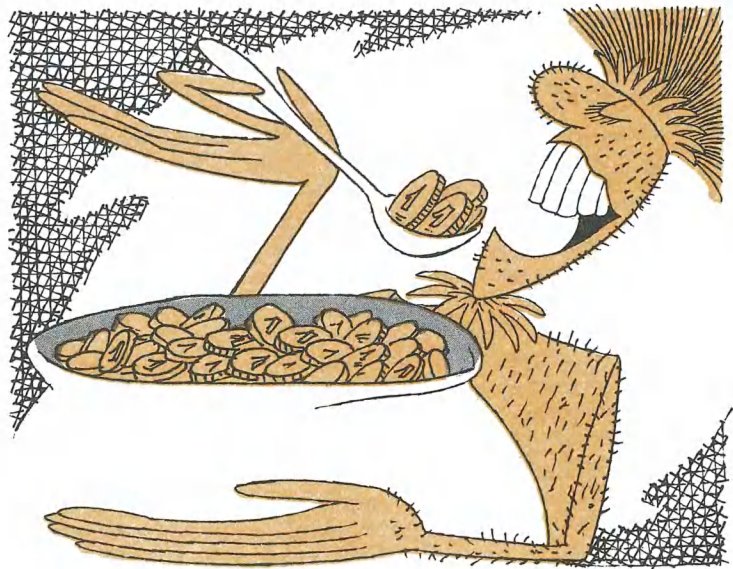
В США овсюг на площади более 11 млн. га уничтожает почти пятую часть урожая. А в Канаде, где это растение засоряет 12,6 млн. га, наносимый им ежегодный ущерб оценивается в 230 млн. долларов.

В Австралии из-за того же сорняка урожаи зерна уменьшаются на одну треть, а чистая прибыль — наполовину.

При плотности в 150—200 растений на 1 м², что для овсюга не редкость, он уничтожает 26% урожая ячменя, 33—38% пшеницы, 46% рапса и 86% льна.

Во Франции сорняки снижают урожай пшеницы на 25%, кукурузы на 40%.

Проведенные в Индии опыты показали, что из-за сорняков урожай пшеницы снизился на 10—25%, риса — 9—51, кукурузы — 21—61%.



В ФРГ подсчитано, что при наличии 40—100 растений куриного проса на 1 м² поля урожай сахарной свеклы снижается на 28%. В США, Австрии и некоторых других странах из-за сорняков также недобирают около 10—15% урожая этой культуры.

Много бед приносят сорные растения хлопковым полям. В Колумбии, например, из-за сорняков теряется 31% урожая хлопка-сырца, а в Индии — 30—50%.

Большой ущерб наносят сорняки посевам сахарной свеклы.

Так, в опытах, проведенных американскими учеными, урожай корней сахарной свеклы на чистом поле составил в разные годы 475 и 535 ц/га, при наличии 30 сорняков на 1 м² — 178—196 ц/га, а 60 сорных растений — 110 ц/га.

В 60-е годы в странах Европы из-за засоренности посевов было недополучено сахарной свеклы 2,5 млн. т, овощных культур — 1,3 млн. т, картофеля — 8,2 млн. т.

При изучении различных сорняков, паразитирующих в посевах кукурузы, были получены такие данные. Щирца и лебеда снижают урожай кукурузы при одном сорном растении в гнезде на 20%, при двух — на 27 и при трех — четырех — на 31%. А если в гнездах кукурузы оставалось невыполотым хоть одно растение амброзии полыннолистной, урожай зеленой массы падал в 2 раза, а початков — на 66%.

В США селекционеры вывели очень продуктивные сорта сои, при возделывании которых применяется много специальных машин, удобрений, средств защиты от болезней и вредителей. Но при всем этом сорняки ежегодно снижают урожай культуры на 17%. Анализ, который провели ученые, показал, что потери урожая от сорняков, а также от затрат на борьбу с ними оцениваются более чем в 1,6 млрд. долларов.

В Бразилии потери урожая из-за сорняков составляют около 1 млн. т ежегодно, а в Индии — 40—50% урожая.

В Австрии при средней засоренности урожай хлебных злаков снижается на 20, кукурузы — на 30%. На 30% снижается и продуктивность лугов.

Немалый ущерб наносят сорные растения и сельскому хозяйству нашей страны. Сорняки значительно снижают урожай зерна, хлопка, сахарной свеклы, подсолнечника, льна, кукурузы, а также многолетних трав.

И это обстоятельство заставляет со всей серьезностью

отнестись к проблеме борьбы с «зеленым пожаром» на наших нивах.

За последние 20—30 лет во многих странах мира, благодаря выведению новых высокопродуктивных сортов и гибридов, широкому использованию удобрений, рекультивации земель, заметно выросла урожайность возделываемых культур. В то же время ежегодные учеты показали, что количество культурных растений, уничтожаемых сорняками, не снижается.

Значит, за эти годы вредоносность сорных растений несколько не уменьшилась.

К таким неутешительным выводам пришли специалисты многих стран мира. Отметим они и то, что бороться с сорняками чрезвычайно трудно, поскольку они обладают огромной жизненной силой, удивительной способностью существовать в любых условиях, фантастической плодовитостью и цепкой хваткой, позволяющей им бороться за каждый метр захваченной ими земли.

И сегодня сорняки представляют для земледельца опасность не меньшую, чем много лет назад.



ВРАГ НЕ ДРЕМЛЕТ

ЗАВИДНАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ

Постигая законы природы, овладевая новыми приемами, вооружаясь более совершенными орудиями труда и машинами, земледельцы добивались все более щедрой отдачи от возделанного поля.

Совсем недавно — в первые послевоенные годы — урожаи зерновых культур в 20—25 ц/га считались достаточно высокими. В наше время на Украине, Кубани, в Молдавии и в других краях нашей Родины, особенно после внедрения интенсивных технологий, никого не удивит урожай пшеницы в 40—50 ц/га, а кукурузы — 60—70 ц/га и более.

Сколько зерен можно получить, посеяв определенное количество семян? Давайте подсчитаем. Для того чтобы растения покрыли землю сплошным зеленым ковром, нужно посеять 200—300 кг зерен пшеницы на гектар. Значит, при высоком, даже по современным понятиям, урожае в 50 ц/га каждое высеянное зерно окупается 15—25 зернами выращенного урожая.

Для таких растений, как кукуруза, эти цифры намного выше. Объясняется это тем, что каждое растение кукурузы образует хотя бы один початок, в котором несколько сотен зерен, в то время как в колосе их насчитываются только десятки. Кроме того, если для пшеницы нормальной считается густота в 2—5 млн. растений на гектар, то для получения высоких урожаев кукурузы достаточно иметь 40—60 тыс. растений.

Вот почему кукурузы нужно высевать не более 10—20 кг на гектар. При урожае в 60 ц (тоже высоком для всех зон выращивания этого растения в разных странах) здесь уже получают сам-триста-шестьсот зерен, то есть во много раз больше, чем у пшеницы.

Для того чтобы получить такие урожаи, нужно хорошо возделывать поле, засеять его отборными семенами лучших сортов, защитить взошедшие растения от болезней и вредителей, не позволить сорнякам задуть их и убрать все выращенное до зернышка.

Если создать исключительно благоприятные условия, то одно растение пшеницы способно образовать 1200 зерен, озимой ржи — 1566, ячменя — 1440. Но это рекорды растений-одиночек, холенных человеком с первого до последнего дня их жизни.

А как же сорняки, эти забытые, брошенные на произвол судьбы, никому не нужные растения?

Нельзя дать общего ответа, поскольку сорных трав — тысячи видов, каждый из которых имеет свои особенности. Кроме того, при густом посеве возделываемой культуры сорняки будут стеснены, и это, конечно, отразится на их продуктивности. Но при любой промашке земледельцев, например, если всходы культурных растений редкие или чахлые, сорняки себя почувствуют вольготно и покажут, на что они способны.

А способны они на многое. Плодовитость их приводит в изумление даже людей, посвятивших всю свою жизнь хлеборобскому делу. Лишь относительно небольшая группа сорных трав образует до одной тысячи семян, той самой тысячи, которая, как мы только что говорили, является редчайшим достижением для отдельных выпестованных трудом человека растений пшеницы.

Большинство же сорняков образует от 1 до 15 тыс. семян. К таким относятся всем известные ярутка, куриное просо, горцы, мышей, череда, дикая редька, метлица, аютины глазки, живокость, зверобой, мокрица и многие другие виды. Это середнячки, которые на фоне своих более плодовитых собратьев выглядят довольно скромно.

Дальше по способности к размножению следует группа сорняков, которая устойчиво формирует сотню — другую тысяч семян на каждое растение. Это мать-и-мачеха, чистотел, крестовник, крапива жгучая, подорожник, дурман и др.

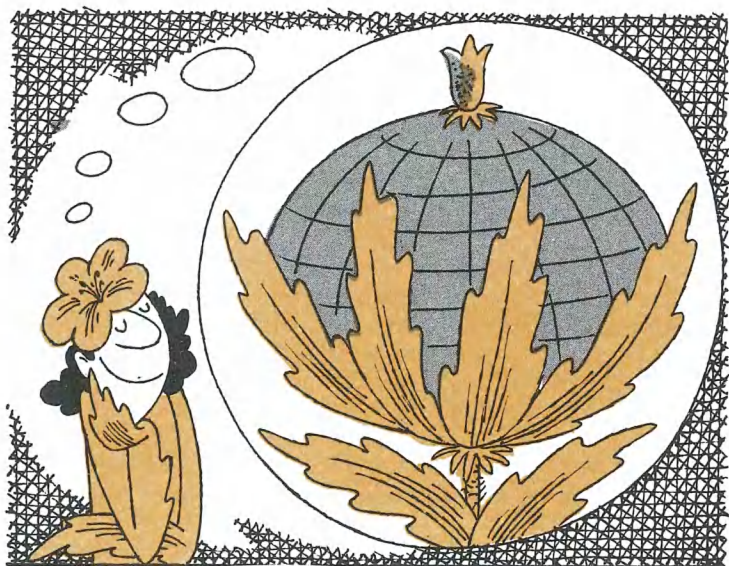
Казалось бы, назвав такие баснословные цифры —

сто — двести тысяч семян на растение, можно было бы поставить точку. Отнюдь нет. Есть сорные растения, которые «одаривают» урожаем в 500 тыс. семян и более. Каждый из нас их встречал неоднократно. Ту же щирицу и лебеду, формирующих в посевах выращиваемой культуры 500—700 тыс. семян, а если они разрастаются по краю поля, где их не очень-то стесняют, эта цифра увеличивается в несколько раз.

Что же значит 500 тыс. семян? Если, как мы говорили, обычная густота стояния составляет 50 тыс. растений, то одного единственного растения щирицы хватит на то, чтобы обсеменить 10 га с плотностью нормальной плантации кукурузы. Это одно растение щирицы, а ведь их зачастую многие тысячи на каждом гектаре посева.

Но и это еще не предел. И среди сорняков есть рекордсмены с фантастической плодовитостью. Полынь обыкновенная образует до 2, портулак огородный — до 3, просо волосовидное — до 6, чернوبыльник — до 10 млн. семян. Тут уж никакие сравнения не в силах подчеркнуть и без того невероятные цифры, говорящие о возможностях размножения этих сорняков.

Уместно спросить: не заполонят ли эти невероятно плодовитые растения все поля? Если бы им ничто и ни-



кто не мешал, то это произошло бы довольно быстро.

Если одно хорошо развитое растение белены черной дает в год 10 тыс. семян, каждое из которых даст столько же семян, то через 5 лет имелось бы 10 тыс. миллиардов кустов белены. Таким образом, на каждом квадратном метре всей поверхности земной суши произрастало бы по 73 куста белены.

Такие же расчеты проведены и по другим сорнякам. Так, если бы все семена с одного растения мокрицы прорастали и давали потомство, то за 3 года образовалось бы 3 375 000 000 000 семян. Тогда на каждом квадратном метре всей земной суши росло бы 25 растений мокрицы. Если позволить беспрепятственно размножаться дескурайнии Софии, то она через 3 года заняла бы площадь, в 2000 раз превышающую поверхность всей земной суши.

Это все, конечно, теоретические расчеты, основанные лишь на показателях исключительной плодовитости сорняков. В действительности на пути распространения этих растений стоит большая цепь препятствий, куда входят как естественные факторы, так и разумная деятельность человека. Поэтому оснований для паники нет. Но в то же время не правы и оптимисты, которые, наблюдая за жизнью сорных растений, успокоительно говорят, что сорняки, как правило, очень плохо всходят и к жизни пробивается лишь незначительная часть семян. И поскольку плодовитость сорняков регулируется самой природой, эти растения никакой серьезной угрозы не представляют. Так ли это?

БОМБА ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Произрастая в посевах различных культур, сорняки образуют не всегда одинаковое количество семян, что зависит от многих причин. И все-таки даже при достаточной густоте возделываемых растений и хорошем их развитии каждый экземпляр сорняка формирует сотни и даже тысячи семян, которые, осыпаясь, заражают почву.

От того, какие виды сорных растений произрастали на поле, сколько их было и как они развивались, зависит число семян, попавших в землю.

Поэтому количество семян сорняков, привнесенное в

одном году, колеблется в очень широких пределах. При незначительной засоренности и слабом развитии сорных растений на каждый квадратный метр могут попасть или считанные семена сорняков, или десятки. Но если вспомнить, что на один квадратный метр высевается от 2 до 5 растений кукурузы или подсолнечника, а свеклы — 8—10, то это не так уж мало.

Но при сильном засорении, да еще обильно плодоносящими сорняками новая «порция» семян уже исчисляется сотнями и даже тысячами на тот же квадратный метр. Отмечены случаи, когда марь белая оставляла после себя до 1,5 млн. семян на крохотной площади в 1 м².

Советский ученый С. А. Котт приводит устрашающие сведения о количестве семян сорняков, образующихся на гектаре посевов культурных растений за один вегетационный период. Например, мышей (щетинник) в условиях Воронежской области в посевах озимой ржи, проса, картофеля образует 50 млн семян, овса — 75, а в посевах свеклы — до 2,5 миллиардов! Есть данные, что в засоренных посевах только за один год овсюг образует 16 млн. семян, в то время как яровой пшеницы высевается 2—3 млн. семян на гектар.

Разные сорняки вместе взятые, образуют на относительно мало засоренном поле сотни тысяч и даже миллионы семян.

А ведь количество семян сорняков, попадающих в землю только за счет осыпания, пополняется из года в год. И беда еще в том, что в один год в зависимости от возделываемой культуры, условий погоды и неточного соблюдения агротехники развиваются, а значит, и обсеменяются одни сорняки, а в другой год — другие. В результате на поле накапливается весьма разнообразный «ассортимент» семян сорных растений.

Данных по этому вопросу накоплено к настоящему времени много. Вот, например, какие данные получил норвежский исследователь Э. Корсмо в 20-е годы нашего столетия. На участке пашни, площадь которой считалась мало зараженной сорняками, на площади в 1 м² (глубина 25 см) при тщательном проращивании он обнаружил 10 332 всхожих семени сорных растений, которые относились к 17 видам. На другом сильно засоренном участке в такой же почвенной пробе оказалось 33 574 давших всходы семян, «представлявшие» 18 видов сорняков.

В переводе на гектар это значит, что на первом участке всхожих семян сорных растений было 103,3 млн., на втором — 335,7 млн. Насколько эти цифры соответствуют сегодняшней ситуации? Данные последних лет по многим зонам нашей страны, а также за рубежом показывают, что в районах интенсивного земледелия запас семян сорняков в пахотном (то есть 20—30-сантиметровом) слое колеблется от 100 до 500 млн. на гектар (иногда до 1—1,5 млрд.). Это тот потенциал, который накопили и затали сорняки после стольких веков беспощадной борьбы с ними. Как проявит он себя?

Вопрос в том, сколько из запасенных семян сорняков даст начало новым вредным растениям. Для возделываемых культур уже давно стало законом, что практически почти каждое высеянное семя обязательно всходит. Семена зерновых культур могут считаться первого класса при условии, что их всхожесть будет не ниже 90%. В сравнении с этими показателями часто делают поспешные выводы о низкой всхожести семян сорняков, принимая во внимание число всходов, полученных в первый год после того, как семена попали в землю.

Однако следует помнить, что культурные растения выращивали на наиболее плодородных землях, их удобряли, вдобавок высевали реже, чем на обычных, так называемых товарных посевах, чтобы даже в ущерб урожаю растения формировали крупные, жизнеспособные семена. Их осторожно убирали, затем тщательно очищали, сортировали, а если нужно, калибровали, для того чтобы на посев пошли самые ценные. Высевали культурные растения в хорошо обработанную землю, самую подходящую именно для данной культуры и даже сорта глубину. Их дружных всходов с нетерпением ждали, чтобы снова начать заботиться о новом поколении растений.

А сорняки? Их не выращивали, а они выросли, несмотря на все меры по их истреблению; их не сеяли, а они попали в землю вопреки стараниям людей. А если и ждут появления всходов сорняков, то только для того, чтобы с первого дня дать им бой.

В ходе многовековой борьбы за выживание сорняки выработали много свойств, направленных на размножение и сохранение потомства.

Для них исключительное значение имеет растянутость периода прорастания семян, который исчисляется не днями, а многими месяцами и даже годами в отличие от

культурных растений. Достигается это у разных сорняков неодинаковыми путями, но цель всегда одна — продлить прорастание семян из каждого «урожая». Если первые всходы погибнут из-за природных или созданных человеком условий, то следующее появление всходов будет несколько позднее, может быть, на следующую весну, а то и через несколько лет. И какие-то из них окажутся вне опасности, их не убьет мороз или жара, их не истребит человек, и выросшие растения дадут начало новым семенам, готовым для сохранения вида не торопиться давать всходы.

Объясняется это тем, что у многих сорняков в пределах одного растения образуются разные виды семян. Так, например, у лебеды (мари белой) ко времени созревания имеются три вида: верхние, самые крупные, коричневой окраски, которые могут немедленно прорасти; более мелкие, черные или зеленовато-черные, прорастающие лишь на второй год; очень мелкие семена черного цвета, от которых всходы могут быть получены только на третий год. Таким образом, в только что осыпавшихся семенах этого сорняка уже заложена трехлетняя программа осады поля.

У полевой горчицы семена, сформированные одним растением, отличаются толщиной и прочностью кожуры, в зависимости от этой особенности появление всходов сорняка растягивается на несколько лет. У курая одна часть семян готова взойти сразу после созревания, а другая выжидает 4—6 лет.

Можно продолжить перечень сорных растений, имеющих семена разного вида. Но названная особенность не исчерпывает приспособительные хитрости сорняков. У большинства видов сорных растений механизм прорастания просто заведен на длительное время. Эта особенность семян сорняков изучается в разных странах уже многие годы, и сейчас накоплено большое количество данных, хотя порой и противоречивых.

Исследователи установили, что у одних сорных растений семена всходят в течение 3—5 месяцев, а у других — 3—5 лет. И это разнообразие опять-таки зависит от условий произрастания каждого сорняка.

Такие сорные растения, как куколь, костер ржаной, василек синий, давно приспособились к произрастанию с хлебными злаками. Значит, этим сорнякам никак нельзя отстать от своих хозяев, иначе они не успеют обсе-

ниться до уборки хлебов. Поэтому вышеперечисленные сорняки в отличие от большинства своих собратьев дружно всходят в одно время с культурными растениями.

Прорастание семян одного поколения сорных растений в течение нескольких лет — довольно обычное явление, но есть ли предел сохранности семян сорняков в почве?

В опытах, проведенных в нашей стране и в США, установлено, что семена многих сорняков сохраняли жизнеспособность долгое время. Например, горчица отлично всходила и через 10 лет, а щирица, пастушья сумка, портулак, мокрица — даже через 25 лет.

Интересны опыты, заложенные в североамериканском штате Мичиган, они рассчитаны на 100 лет. Семена различных видов сорняков поместили в полые стеклянные цилиндры и зарыли на глубину более 50 см. Каждые 5 лет одна из двадцати партий цилиндров извлекается из земли, и семена анализируются на всхожесть. Так, в опытах семена щирицы, пролежавшие в земле 65 лет, показали всхожесть более 50%.

Некоторые специалисты, комментируя эти данные, указывают на их недостоверность, так как на глубине, где не происходят характерные для пахотного слоя процессы, могут долго сохраняться и семена культурных растений. Но вот какие материалы приводит Э. Корсмо в своей известной монографии «Сорные растения современного земледелия»: «Потерс производил опыты над лесной почвой, которая 20—46 лет назад была в сельскохозяйственном пользовании. Пробы содержали большое количество семян полевой ярутки и других сорняков. Дальнейшие исследования показали, что лесная почва, которая не подвергалась уже в течение 100—150 лет посевам культурных растений, сохраняла еще с тех времен, когда она была под пашней, всхожие семена сорняков». Значит, речь идет уже не о годах и даже десятилетиях, а о целом веке, оказавшемся не в состоянии разрушить удивительную жизненную силу сорных семян.

Оставим эти единичные сведения и согласимся с мнением многих ученых, что у большинства сорняков семена живут в почве не более 15 лет. Значит, каждый раз сорняки закапывают в обрабатываемое поле «бомбу замедленного действия», готовую к взрыву на протяжении полутора десятилетий. Это лишнее предупреждение земледельцу о том, что однократная его оплошность в

борьбе с сорняками может усилить позиции его врага на долгие годы.

Совершенно ясно, что, кроме программы, заложенной в самих сорных семенах, их всхожесть во многом зависит и от целого ряда условий: температуры почвы, ее увлажнения и даже освещения. Исключительно большую роль играет и то, на какой глубине оказались семена сорных растений. Зная, с какой толщи земли семенам не взойти, можно вмешаться в «задуманный» сорняками план и не дать ему реализоваться. В заключение заметим, что приобретенное и закрепленное сорняками свойство давать потомство, жизнеспособность которого исчисляется многими годами, остается важным их оружием, и пренебрегать этим в борьбе с ними нельзя.

ПО ЗЕМЛЕ, НЕБЕСАМ И ПО МОРЮ

Мы говорили, что сорняки образуют тысячи семян. Если бы все это огромное количество осыпалось только вокруг материнского растения, на небольшом участке почвы появились бы тысячи всходов, заглушающие друг друга. В этом случае в междоусобной борьбе уцелели бы только отдельные растения.

Но все происходит не так. Сорняки выработали разнообразные приспособления для того, чтобы семена их попали на возможно более далекое расстояние.

Такие сорняки, как дикая редька, плевелы, овсюг, мокрица, приспособившиеся сопровождать хлебные злаки, спешат образовать семена и сбросить их в землю до косовицы хлебов. Другие, наоборот, норовят созреть одновременно с хозяевами поля и образуют семена, похожие на зерна хлебов, для того чтобы вместе с последними при следующем посеве вновь попасть в возделанную землю.

А как забросить семена подальше? У дурмана, например, семена заключены в коробочку со створками, а у белены — в коробочку с крышечкой. Высыпаться оттуда семена этих сорняков все сразу не могут. Когда подует ветер и наклонит стебель растения, семена порциями летят в разные стороны. Они выбрасываются, как из пращи, на несколько метров. Утром ветер дул в одну сторону, к полудню — в другую; так сорные семена и рассыпаются по всему полю. У мака-самосейки на месте

красивого алого цветка образуется изящная коробочка с дырочкой в крышке, как в солонке. Подует ветер и высыплет ее содержимое во все стороны. А содержимое это немалое: в одном растении — несколько десятков тысяч созревших семян.

И ведь как устроено — коробочки раскрываются и бросают созревшие семена только в хорошую погоду. А если идет дождь, створки коробочек закрываются и надежно защищают семена от ненастья. Взойдет солнце, коробочка вновь раскроется, и опять начнется посев.

Не все сорняки спокойно дожидаются, когда ветер расколется коробочку и высыплет из нее семена. Многие сорные растения взяли на себя заботу о том, чтобы закинуть семена подальше.

Вот как это получается у полевой фиалки. Плод у нее раскрывается при созревании тремя створками, напоминающими своим видом лодку с толстым килем внизу и тонкими боковыми стенками. В каждой из трех лодочек рядами сидят семена. Как только плод начинает подсыхать, боковые стенки загибаются кверху и от их давления семена выбрасываются наружу.

У некоторых сорных горошков при созревании створки бобов, растрескиваясь, мгновенно винтообразно закручиваются и выбрасывают довольно крупные по сравнению с семенами других собратьев горошины.

Если у одних сорняков механизм выталкивания семян срабатывает при высыхании плодов, то у других, наоборот, этому делу служит жидкость, которая специально накапливается вокруг семян.

Так, у растения, которое называют недотрогой, родственника садовых бальзаминов, под очень нежной кожей в пяти сочных створках появляется ткань, наполненная жидкостью. Эта ткань ко времени созревания семян набухает и сильно напрягается. Стоит только слегка прикоснуться к плоду, как все пять створок немедленно раскрываются и с силой выбрасывают семена. Чтобы выбросить семена, достаточно ударов дождевых капель или прикосновения соседних растений.

Очень оригинально распространяет свои семена бешеный огурец. Название его очень красноречиво. Как только плод — небольшой огурец, покрытый щетинками, — созреет, он тут же отрывается от плодоножки, к которой был прикреплен. И в то же мгновение через отверстие, образовавшееся на месте соединения огурца с плодо-

ножкой, с силой выбрасывается содержащаяся в плоде слизистая масса с семенами. Жидкость, начиненная семенами, прилипает к земле, листьям соседних растений, проходящим животным, а затем попадает на поля.

Есть группа сорных растений, семена которых снабжены собственными средствами передвижения по земле. Больше того, эти семена самостоятельно проникают глубоко в почву, где они благополучно перезимовывают, а с наступлением тепла буйно прорастают.

Таковы семена овсюга — бича полей. Каждое семя его имеет на спинке согнутую в середине, сильно скрученную ость. Созрев, семя падает на землю, и тут начинается его «пеший» поход. Ночью воздух насыщается водяными парами, а днем становится более сухим. Ость то набухает и раскручивается, то, отдавая влагу, скручивается. Это позволяет семенам овсюга перемещаться по поверхности и заглубляться в почву.

Но все эти приспособления обычно уносят семена недалеко от родительского растения — на 5—6 метров. Однако есть сорняки, семена которых имеют приспособление для перемещения на большое расстояние с помощью ветра.

Кто не знает, как семена одуванчика от малейшего дуновения ветра, пользуясь летательным приспособлением — пучком волосков белого цвета, играющих роль парашютов, взмывают в воздух и несутся многие сотни метров, а то и километров. Так же разлетаются и красивые фиолетовые волоски-хохолки бодяка полевого. В сырую погоду собранные в головку волоски с семенами плотно сжаты и прикрыты. Наступает сухая погода, головка раскрывается, хохолки растопыриваются и подхватываются даже слабым ветром.

Если у бодяка каждая семянка, вооруженная собственным парашютом, разлетается самостоятельно, то у одуванчика при ветре отделяется весь белый шар, постепенно распадаясь на отдельные летучки, несущие по одному семени. Нет ветра — и шар складывается на ночь, как зонт, а утром снова раскрывается в ожидании быстрых потоков воздуха, которые его унесут ввысь.

Не нужно сильно удивляться, если вы заметите сорняки, растущие на крышах, в расщелинах скал и других труднодоступных местах. Это ветер принес семена растений туда, а необыкновенная жизненная сила помогла проросткам пробиться к свету.



Есть сорняки, которые сами после созревания пускают-ся в далекие странствия, унося свои семена. Все хорошо знают растение курай, которое издавна называют «пере-кати-поле». Едва появившись на поверхности земли, ку-рай готовится к дальнейшей кочевой жизни. Все его стеб-ли с растопыренными ветвями образуют большой куст, напоминающий по форме шар. Наступает осень — листья сброшены, стебли высохли и, оторвавшись от корня, од-но, а то и несколько сцепившихся вместе растений, под-хватываются ветром и перекатываются через всю степь. Часть семян высыпается по пути, другая добирается до конца путешествия. Вот почему так много курая у забо-ров, изгородей, лесных посадок.

И вода помогает сорнякам распространять свои семе-на на большие расстояния. Ранней весной при таянии снега или летом во время ливневых дождей вместе с во-дой, смывающей верхний слой почвы к подножию холмов, в низины переносятся семена многих сорняков. По тому, как и где растут сорняки, можно иногда проследить прошлогодний путь потоков воды, рассеявших сорные се-мена.

У многих сорняков семена в отличие от культурных растений не только не боятся оказаться на несколько ча-

сов в водном потоке, а способны сохранять хорошую всхожесть и после долгого пребывания в воде. В специальных опытах, проведенных С. А. Коттом, семена разных культур и сорняков укладывали в деревянные ящики с небольшими отверстиями, которые помещали в воду непроточного пруда. Семена всех культурных растений уже через восемь месяцев пребывания в воде погибали. Теряли всхожесть и семена некоторых сорняков, главным образом произрастающих вместе с хлебами, — костра, метлицы, подмаренника, плевелов.

Некоторые сорняки (василек, паслен, щетинник, дикая редька) выдержали это испытание в течение 20 месяцев, другие (мокрица, пастушья сумка) — 32, а куриное просо, лебеда, бодяк, щавелек — 44 месяца. Семена же дурнишника, аистника, донника белого сохраняли жизнеспособность и после 44 месяцев пребывания в воде. Так же, как и в случаях с растянутым на многие годы прорастанием семян, большое значение имеет образование в оболочке семян клеток защитного слоя, надежно охраняющего зародыш от проникновения воды в течение такого долгого времени.

Семена многих сорняков хорошо переносят длительное купание не только в пресной воде рек и озер, но и в



соленых волнах морей и океанов. Неоднократно наблюдалось, как семена сорных трав переносились водами Атлантического океана с одного материка на другой, а затем давали нормальные всходы.

Сорняки приспособились использовать для расселения своих семян животных, птиц и даже человека.

Каждому приходилось после прогулки по поляне или опушке леса обирать прочно приставшие к одежде плоды сорняков. Не зря говорят «пристал, как репей».

Если хорошо присмотреться, то можно заметить, насколько разнообразны устройства, позволяющие плодам сорных растений крепко прикрепиться к шерсти животного или одежде человека. Тут и шипы, и зацепки, и якорки, и крючочки.

Набиваясь в шерсть овец, плоды-зацепки путешествуют вместе с отарами с летних пастбищ на зимние и обратно. Таким образом сорняки постепенно расселяются по новым местам. Особенно много растений, имеющих плоды-зацепки, в теплых южных краях, где они иногда становятся настоящим бедствием для тонкорунного овцеводства, снижая качество шерсти.

Сорняки, распространяющиеся такими плодами, получили соответствующие названия: подмаренник цепкий, дурнишник колючий, прицепник и даже дьявольская клешня. А вот плоды у стелющихся растений — якорцев, упав на землю колючками, торчащими во все стороны, вонзаются в копыта проходящих животных.

А плоды подорожника и лапчатки гусиной, растущих вдоль дорог, просто прилипают к ногам животных.

Птицы переносят семена сорняков на оперении, на лапках и в клюве. Давно известно, что плоды омелы — сорняка, паразитирующего на различных деревьях, в том числе и плодовых, разносятся дроздами и свиристями.

Даже муравьи помогают, например чистотелу, разбросать подальше свои семена. Плоды этого растения имеют мясистые придатки, которые представляют собой лакомую пищу для муравьев. Растаскивая плоды чистотела, эти насекомые объедают придатки, а сами семена не трогают. Поэтому часто чистотел служит своеобразным путеводителем по муравьиным дорогам.

Ученые установили, что муравьи одного муравейника перенесли за лето не менее 36 тыс. семян разных видов сорных растений.

Описанные виды «перевозки» семян животными и

птицами на новые, возможно еще не обжитые данными представителями сорных растений места — это далеко не все способы. Гораздо больше семян сорных растений распространяется с навозом.

Попадающие в корм животным, особенно на выпасах, семена сорняков в значительной части не перевариваются и, не теряя своей всхожести, попадают опять в поле с навозом. Так, из каждых 100 семян лебеды, прошедших через кишечник коров, сохраняют всхожесть 16, непахучей ромашки — 24, а щавеля домашнего — 90.

И поскольку в самом съеденном корме (в траве и сене) содержится огромное количество сорных семян, постольку даже при частичном сохранении жизнеспособности они бумерангом вновь возвращаются на поля вместе с навозом, прибавляя хлопот земледельцу. Давно замечено, что на хорошо унавоженном поле, как правило, тут же появляется новая волна сорняков. Ведь при внесении 40—50 т навоза на гектар земли одновременно в почву попадают несколько миллионов всхожих семян сорняков.

Птицы тоже часто кормятся семенами сорняков, и у них они тоже не все перевариваются и выходят наружу неповрежденными. Если познакомиться со вкусами различных птиц, то станет ясно, как много видов сорняков разносится по воздуху. Так, скворцы лакомятся плодами паслена черного и плюща, вороны — белладонны и бузины, дрозды — волчьего лыка и костяники, тетерева — ежевики. Горлица предпочитает семена дымянки, василька, молочая, а всего в ее меню входят семена 36 видов растений.

Даже под землей у сорняков появились помощники: мыши, суслики, хомяки, запасая семена на зиму, переносят их с одного поля на другое. Проходя неповрежденными через их пищеварительный тракт, мелкие семена впоследствии дают начало целым зарослям вокруг нор грызунов.

Казалось бы, все сговорились досаждать человеку: ветер и птицы расселяют сорняки по воздуху, вода и животные — по земле. Человеку бы остеречься, не дать своим исконным врагам «крыльев и ног», а оказывается совсем иначе. Расселению сорняков человек в немалой мере способствует сам.

Долго перечислять все те сорняки, что перебрались на сотни и тысячи километров вместе с плохо очищенными

семенами. И если мы раньше говорили о распространении семян сорняков на метры и даже километры, то здесь речь идет о переброске их на другие материки.

Печальный список завезенных на наш континент американских сорняков включает много страшных для полей растений: ширицу белую, которая за несколько десятилетий заполонила южные области нашей страны; повилику, повсюду мертвой хваткой присасывающуюся к клеверу и другим культурам; просо волосовидное, каждое растение которого способно дать до 6 млн. семян.

Но и Америку не минула та же беда. Завезенный из Европы в 70-е годы XIX века вместе с семенами льна курай уже через 20 лет опустошал фермерские поля во многих штатах. Злостный многолетний сорняк горчак ползучий тоже пришел в страны Нового Света из Европы.

Историю одного сорного растения, перенесенного в Америку, стоит рассказать особо.

В 1830 году полковник Вильям Джонсон завез к себе в штат Алабаму несколько кустов диковинной травы, вызвавшей восторг у отставного военного. Она быстро росла, была неприхотливой, образовывала роскошные кусты, давала много зеленого корма. Джонсон усердно



предлагал своим соотечественникам завести у себя замечательную траву. В Америке это растение стали называть Джонсоновой травой. Еще не успели фермеры воспользоваться предложением полковника, как трава, не дожидаясь приглашения, сама перемахнула через изгородь к соседям, а оттуда — во все стороны, заполняя на своем пути новые и новые поля. Уже к концу прошлого столетия Джонсонова трава стала одним из наиболее распространенных сорняков Америки. В настоящее время этот сорняк свирепствует на 22 млн. га сельскохозяйственных угодий только в США.

Давно известен этот сорняк и в нашей стране. У нас его называют гумеом. Он наносит большой вред, с отчаянным упорством цепляясь за каждый захваченный им клочок земли.

Так, из-за неосторожности человека завезенные в другие края сорняки, как джин, выпущенный из кувшина на волю, заполняют все пространство в округе, принося беды земледельцам.

СТОГЛАВАЯ ГИДРА

Казалось бы, доведя коэффициент размножения до баснословных величин и наделив свои многочисленные семена способностью выживать годами благоприятных для прорастания условий, «сорняковое племя» могло быть спокойно за свое потомство.

Однако многие сорные растения размножаются не только семенами, но и вегетативно, используя для этого специально приспособленные корни.

Не зря эту группу сорняков иногда называют странствующими, так как укоренившись на одном месте, они начинают постепенно и настойчиво захватывать прилегающие участки, устремляя туда свои корни.

Вот типичный представитель корневищных многолетних сорняков — пырей ползучий. Само название говорит о его свойствах. Дав всходы из семян, которых только в одном колоске около 50, пырей быстро укореняется, достигая глубины до 2,5 м. Затем растение образует отходящие в стороны корневища, концы которых загнибаются кверху и выходят на поверхность, таким образом давая начало новым побегам. Те, в свою очередь, будут расползаться дальше, сметая по пути своих противников. Корневища пырея могут проникать даже в клубни кар-

тофеля. «Огнем полей» давно называли пырей, ибо вскоре после поселения он прочно обживает новые земли. Уже через три года после появления пырей может образовывать до нескольких сотен километров корневищ на гектар занимаемого поля. Причем, на каждом корневище насчитывается около 250 млн. вегетативных почек.

Если неумело взяться за уничтожение пырея или других родственных ему сорняков, то можно только ускорить их распространение. Как только корневище будет при обработке разрезано, из каждого отрезка, несущего хотя бы одну почку, в очень короткое время сформируется новое растение пырея, готовое к дальнейшему наступлению.

Вот почему даже в настоящее время, несмотря на высокую оснащенность современного земледелия машинами и химикатами, пырей прочно удерживает звание наиболее вредного сорняка в странах Европы, Азии и Америки.

Но у пырея есть собратья, не уступающие ему по агрессивности. Взять хотя бы свинорой, который по форме соцветия называют пальчатой травой, а по способности быстро вцепиться в землю — собачьим зубом. Его корневища расходятся в почве, но могут выйти и на поверхность, проползти какое-то расстояние в виде зеленых стеблей, а затем снова уйти вглубь. Подсчитано, что за год количество корневищ свинороя увеличивается в 25 раз, а общая их сырая масса достигает 15 г на гектар. У этого сорняка, как и у пырея, разрезанный кусок корневища с почкой становится новым растением. Но у свинороя к тому же, благодаря накоплению большого количества сахара, разрезанные и выброшенные на поверхность корневища остаются сочными даже после длительного летнего зноя и осенью с наступлением дождей могут углубиться в почву и вновь отрасти.

В этой «милрой семейке» не менее почетное место занимает и гумай, или Джонсонова трава. По внешнему виду растений, форме и размерам семян гумай очень похож на суданскую траву. Вместе с плохо очищенными семенами этого растения гумай перекочевал на поля ряда стран Южной Европы, откуда выжить его трудно.

К тому же следует сказать, что каждое растение гумай образует до 800, свинороя — 2000, а пырея — до 10 000 семян!

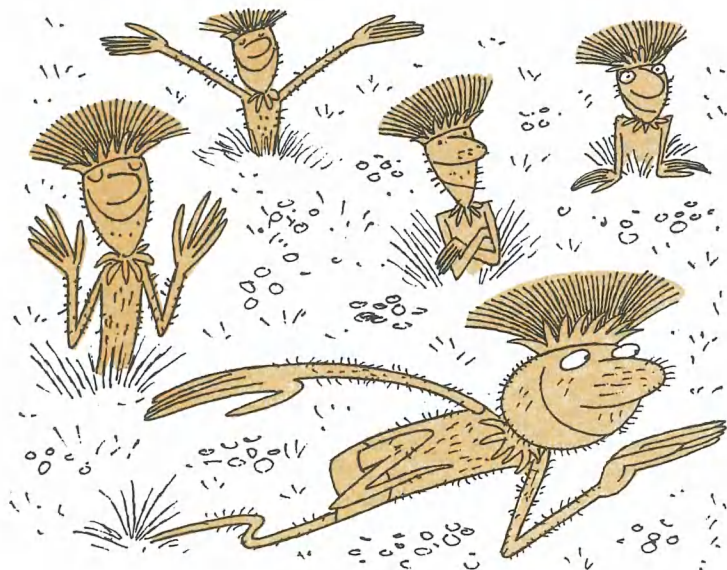
Среди «странствующих» сорняков еще более живуча

и агрессивна группа корнеотпрысковых растений. Типичный представитель этой группы — бодяк полевой — засоряет посевы многих культур практически во всех почвенно-климатических зонах.

Бодяк быстро растет, обгоняя посеянные культуры и другие растения, и уже к середине лета над полем возвышаются сочные темно-зеленые колючие растения, украшенные фиолетово-розовыми цветами.

Сорняк образует очень длинный (до 4 и даже 6 м) главный стержневой корень. На глубине 15—30 см от поверхности земли от главного корня отходят боковые корни размножения. Они сначала тянутся под землей горизонтально, затем делают изгиб и уходят вертикально вниз. Каждый такой корень впоследствии превращается в новый главный корень, дающий начало следующим корневым отпрыскам, уходящим дальше в стороны. На корнях, особенно на боковых, в местах коленообразных изгибов формируются почки, из которых и образуются надземные побеги с розетками прикорневых листьев.

И бодяк полевой, и его ближайшие «родственники» так же, как и корневищные сорняки, вновь отрастают из любого отрезка корня, если на нем имеется хотя бы одна почка. Корни этих сорняков ломкие, легко разрезаются



рабочими органами плугов, культиваторов. При неумелой обработке поля возможно образование тысяч новых растений, захватывающих большие пространства земли и расширяющих куртины — очаги засорения. Иногда во время проведения полевых работ корни этих сорняков не только не уничтожаются, но даже растаскиваются сельскохозяйственными орудиями (плугами, культиваторами, бородами) по всему полю, а также на соседние участки.

Корневые отрезки осота полевого, к примеру, могут пролежать целую зиму близко к поверхности почвы и, несмотря на многократное промораживание, весной с наступлением тепла благополучно отрасти.

Невинная на вид сорная трава — выюнок полевой, или, как ее часто называют, березка, наделена такой же системой странствующих корневых отпрысков, и, раз появившись на том или ином поле, цепко за него ухватывается не только корнями, но и выющимися стеблями, опутывающими возделываемые растения.

Но самый опасный засоритель среди корнеотпрысковых — горчак ползучий. У этого растения «корневой конвейер» работает безостановочно. От главного корня горчака отходят боковые корни, которые образуют множество почек, дающих начало стеблям, выходящим на поверхность почвы. Кроме того, боковые корни этого растения углубляются в землю и превращаются в новые главные корни, от которых снова отходят боковые. Поэтому в течение одного сезона растение горчака может разрастись до 5—6 м в диаметре. Этот сорняк вытесняет не только изнеженные культурные растения, но и таких грозных соперников, как свинорой и острец.

Жизнеспособность горчака объясняется и тем, что большая часть боковых корней размножения у него расположена на глубине до 40 см. Этому растению не страшны не только уплотнение почвы, но и ее засоление. А называется он горчаком потому, что его корни, стебли и листья ядовиты. Попадая в пищу даже в небольших количествах, они вызывают отравление у животных. Вот почему горчак объявлен карантинным сорняком; специальная служба организует борьбу с ним и старается не допустить его продвижения в новые районы.



ВЕКОВАЯ ВОЙНА

ВРУКОПАШНУЮ НА ВРАГА

Путь от собирательства плодов и других съедобных частей различных растений до их возделывания насчитывает многие тысячелетия. За это время первобытный человек постепенно осваивал премудрости земледелия. Учителями в этой науке ему были природа, сами растения да бесконечные ошибки, за которые человек порой жестоко расплачивался, часто целиком лишаясь плодов своего тяжелого труда.

Человек каменного века заметил, как из оброненного на землю семени пробился росток, корешки которого зацепились за землю и пошли в ее глубь, а стебель поднялся вверх. Появились на растении цветки или колосья, а к осени вновь созрели семена. Собрал их человек и, оторвав какую-то часть от своего и без того скудного пайка, разбросал по земле. И вскоре зазеленела не дикая, а возделанная нива.

Но зелень оказалась обманчивой, ибо вместе с высеянными человеком семенами проросли и многие вовсе ему не нужные растения. И там, где их было больше, полезная зелень чахла, и проку от нее было совсем мало. Так началось жестокое соперничество между возделываемыми и бесполезными для человека растениями, которое, все больше ожесточаясь, длится уже много веков.

Беспомощный и потому суеверный древний земледелец видел в нашествии ненужных растений какое-то

проклятие, ниспосланное ему сверхъестественными силами. Однако человек не только смиренно молился об избавлении своего поля от сорняков. Он заметил, что у участков, где зеленели только посеянные растения, а сорняков вокруг них не было, зерна с них собирали намного больше, чем с тех, на которых взошли сорные растения. Значит, решил земледелец, ненужную траву надо убрать с поля, и тем самым дать простор для хлебов.

Убрать, но как? Самый простой и надежный способ — вырвать сорное растение, приостановив тем самым его рост и предотвратив наносимый им вред. Так, еще в древние времена появилась первая в земледелии самостоятельная работа по очищению возделываемых полей от сорных растений.

Уже в наскальных рисунках, оставленных человеком той эпохи, наряду с изображениями животных и охотничьих сцен запечатлены некоторые земледельческие работы — рассев семян, жатва спелых растений и выпалывание сорняков. Фигуры людей, занятых тяжелым трудом в сельском хозяйстве, вырезаны на пирамидах Египта, барельефах древней Месопотамии.

Переходить, не разгибаясь, от одного к другому сорняку и вырывать эти порой обжигающие руки растения — работа изнурительная. Поэтому, например, в Древнем Риме она была уделом рабов, которые были лишены всех человеческих прав.

Уже во времена древнейшего земледелия удаление сорняков стало одной из самых важных сельскохозяйственных работ, во многом определяющей, будет урожай щедрым или скудным. Наставляя хлебороба на путь познания премудростей ведения хозяйства, писатели античного Рима не переставали напоминать о вреде сорных трав и необходимости их удаления из посевов.

В трактате Катона (234—149 гг. до н. э.) «О земледелии» сказано: «Из посевов выпалывай бузник и болиголов, а из ивняка — высокую траву и тростник», а в другом месте написано: «...Хлеба смотри, дважды промотыжь, прополи и вырви овсюг».

В написанной два тысячелетия тому назад «Естественной истории» древнеримский ученый Плиний Старший напоминал земледельцам (23 или 24—79 гг. н. э.), что прополка — важнейшее мероприятие в «хорошем» хо-

жайстве. Например, он писал: «...следует выпалывать и мотыжить озимые, преимущественно полбу...».

Именно прополка стала предметом спора двух агрономических школ античного Рима. Последователи первой, основанной Авлом Корнелием Цельсом (I век до н. э.), советовали не пропалывать посевы, чтобы избежать трудовых затрат. Сторонники второй агрономической школы, видным представителем которой был Колумелла (I век н. э.), считали, что прополка дает возможность получать высокие урожаи.

Вот как, например, Колумелла писал о необходимости освобождения посевов бобов от сорняков: «...по-моему, их следует пропалывать даже трижды».

Уже в то далекое время земледельцы убедились в том, что однажды проведенное ручное выпалывание сорняков не спасет ниву от сорных трав до самой уборки. Вместо вырванных даже с корнями растений будут тут же всходить другие. А если выполоть и эти, то находящиеся в почве несметные запасы сорных семян дадут начало третьей «волне» зеленого нашествия.

Получалось, что сколько эту работу ни проводи, конца ей не видать. Более того, часто вместо выполотых сорняков появлялись другие, еще более вредные растения.

В одном древнегреческом мифе рассказывается, что Сизиф — царь Коринфа — за обман богов был приговорен вечно вкатывать на гору камень, который, только достигнув вершины, тут же скатывался обратно к подножию горы. Таким образом, работа Сизифа продолжалась без конца. Выражение «Сизифов труд» стало нарицательным, оно употребляется для обозначения тяжелой и бесплодной работы. Именно такой работой оказалось выпалывание сорных трав на засеянном поле.

Шли века, менялись способы ведения хозяйства, земледелец вооружался новыми орудиями, а выпалывание сорняков по-прежнему оставалось для людей тяжелым трудом, без которого при всем желании нельзя было обойтись.

О том, насколько непроизводительна эта работа, говорит хотя бы то, что еще в период организации в нашей стране колхозов нормы выработки на прополке, в зависимости от степени зарастания поля, составляли от нескольких сотен до двух тысяч квадратных метров за рабочий день.

В книге А. И. Мальцева «Сорная растительность СССР», служившей долгие годы руководством по борьбе с сорняками, сказано: «Полку нужно производить в правильные сроки и начинать, когда сорные травы еще молоды, но поднялись настолько, что их можно захватить руками... При полке надо стараться выдернуть сорные травы с корнями, а не срывать только стебли». Рекомендация, которую дал известный агроном в 1933 году, ничем не отличается от совета древнеримского писателя первого века до нашей эры! Не отличается потому, что за два прошедших тысячелетия никаких новых способов для уничтожения прорвавшихся на поле сорняков агрономическая наука и практика не придумали, отводя по-прежнему главную роль ручной прополке.

Почему же эта, выражаясь современным языком, малоэффективная работа так долго оставалась, да еще и остается неотъемлемой частью возделывания растений? Потому что прополка, как правило, дает возделываемым растениям хотя бы временную передышку в их постоянной войне с сорняками за воду, солнце, и питательные вещества.

ПЕРВОЕ ОРУДИЕ

В поисках способов удаления сорных растений с поля человек обратился поначалу к самым примитивным средствам. Первым из них оказалась подобранная с земли или оторванная от дерева ветка — палка, которой стали попросту сбивать сорные растения.

Преимущество перед прополкой было очевидно — необязательно сгибаться в три погибели, не надо захватывать каждый сорный стебель руками, а одним умелым ударом можно палкой сбить несколько сорных кустов.

Но использование палки, кроме названных преимуществ, имела и очевидные недостатки.

Во-первых, даже при известном навыке не так-то просто сбить сорняк, притаившийся за возделываемым растением. Во-вторых, палкой можно уничтожить только наземную часть сорного растения. Через день-другой от оставшихся невредимыми корней буйно пойдут в рост новые растения, и поле снова охватит пламя зеленого пожара.



Вот если бы добраться до корней сорной травы! Поначалу древний земледелец, вооруженный палкой, служившей ему копалкой и сажалкой, попробовал приспособить ее и для того, чтобы «выкапывать» сорняки из земли с корнями. Хотя палка с успехом применялась для рыхления почвы для посева или посадки, загубить с ее помощью сорную траву, растущую среди полезных растений, оказалось не просто. Ведь нужно было уже не только сбить сорняк, а добраться до его корней и вытащить из земли все растение.

Для того чтобы палку можно было вонзить глубже в землю, ее стали утяжелять камнями, которые просверливали посередине, а затем надевали на палку. Для утяжелителей использовали подходящие камни, а чаще всего гальки, обкатанные водой в речных потоках. Для регулирования глубины утяжелительный камень передвигали по оси палки и закрепляли его в нужном положении при помощи деревянного клинышка, который заколачивали между палкой и внутренней стенкой отверстия утяжелителя. Заостренные копалки быстро затуплялись, поэтому старались их делать из крепких пород деревьев. В Египте, например, для этого исполь-

зовали тамариск, отличающийся исключительной твердостью. В других странах на концы копалок надевали полые рога антилоп, быков, косо срезанные трубчатые кости различных крупных животных.

Но и утяжеленной землекопной палкой не удавалось быстро извлечь сорняк с корнями, да и вообще взрыхлить землю.

Следующий этап совершенствования копалки — оснащение ее педалью для нажатия ногой, что позволяло использовать вес тела человека, производящего работу. В качестве педали сначала использовали сук, имеющийся на копательной палке, а впоследствии в этом орудии труда стали делать отверстия на разной высоте, куда и вставлялась отдельно изготавливаемая педаль. Землекопные палки с педалями (прообразы заступов и лопат) обнаружены при раскопках древних земледельческих поселений от Африканского континента до Урала. Земельная палка с педалью применялась на протяжении длительного периода развития земледелия.

Но для того чтобы добраться до корней сорняка и вытащить их из земли при помощи палки, даже усовершенствованной, нужно было провести соответственно две операции. А это затрудняло и задерживало работу. Как же их совместить? Тут родилась идея мотыги. Для ее изготовления поначалу использовали разнообразные предметы, имеющие соответствующую форму. Например, в Европе употреблялись рога оленя, где основной ствол рога использовался в качестве рукоятки, а первый отросток служил рабочей частью. В других регионах первые мотыги изготавливались из ветвей, заканчивающихся двойным суком. Нужно отметить, что именно в таком виде это древнейшее земледельческое орудие употребляется до сих пор в некоторых странах Африки.

Однако подобрать сук, искривленный именно так, как это требуется, было трудно. Поэтому люди постепенно научились изготавливать составные мотыги из двух кусков дерева. К вершине деревянной лопатки под соответствующим углом прикреплялась деревянная ручка. Для прочности обе части мотыги связывались веревкой. Во многих местах ручку делали из дерева, а рабочую часть мотыги — из костей зверей, а впоследствии из камней. Кремневые мотыги изнашивались значительно медленнее роговых и деревянных и служили более надежно и долго.



Основным назначением палок-копалок и мотыг было рыхление земли для проведения посева и посадки нужных растений, а уже затем для искоренения сорняков. С использованием этих первых орудий связана целая система раннего земледелия, так и названная в истории — палочно-мотыжная.

С развитием земледелия более четко распределились роли мужчины и женщины в добывании пищи. Мужчины делали самую тяжелую работу — вскапывали землю на возможно большую глубину. Для этого они пользовались большими тяжелыми палками в 1,5—2 м длиной и толщиной 3—8 см. Женщины разрыхляли почву после вскапывания, разбивали комья и, наконец, выдирали с корнями сорняки при помощи прополочных палок длиной 50—100 и толщиной 3—4 см. Посев-посадку и сбор урожая проводили все сообща, снова вооружившись палками разного назначения и «конструкции». Постепенно способы и орудия вскапывания земли совершенствовались и усложнялись, а мотыгу стали использовать лишь для уничтожения сорняков.

С изобретением способов обработки металлов в сельскохозяйственном обиходе появились палки и мотыги

с бронзовыми и железными рабочими частями. Рукоятки этих орудий оставались деревянными. В таком виде мотыга дошла до наших дней. Она по-прежнему остается одним из главных орудий поля.

Барельефы античных зданий, гравюры средневековья и картины художников нашей эпохи, воспевающие труд хлеборобов, неизменно изображают женщину, склоненную к земле с мотыгой.

Мотыга, тяпка, сапа, кетмень — так называют в разных местах это бесхитростное орудие, пережившее несколько цивилизаций. Главное назначение мотыги — вырвать сорняк вместе с корнями в посеве культурных растений.

Мотыжение, несомненно, большой шаг вперед по сравнению с ручной прополкой. Это орудие подрезает если не все, то хотя бы часть корней сорного растения, и если последнее и будет отрастать, то не сразу и не так сильно.

ЖЕЛЕЗНЫМ МЕЧОМ

С помощью копалки и мотыги земля рыхлилась, в ней дружнее прорастали высеянные семена, а сорняков оказывалось меньше, чем на нетронутом поле. Земледельцы стали замечать, что там, где удавалось глубже взрыхлить землю, культура росла лучше, а сорняки меньше ей докучали. Поэтому еще в пору развития так называемого мотыжного земледелия человек стал пытаться обработать землю более основательно. Так появились первые ручные бороздовые орудия. Изготавливались эти орудия — прообраз будущего плуга — из одного куска дерева, взятого от нижней корневой части. Большая ветвь при этом превращалась в дышло, за которое потом люди тянули орудие по земле, отрезок ствола становился рабочей частью, его передняя часть — лемехом, а боковые ветви — рукоятками для управления ходом и глубиной обработки.

Одомашнивание животных произвело переворот в технике обработки земли. В плуг стали впрягать волов, которые не только тащили его намного быстрее людей, но и делали возможным более глубокое рыхление. Плуги, рассчитанные на мышечную силу человека, стали недостаточно производительными и прочными, поэтому их конструкции начали быстро меняться. Сначала просто

увеличивали размеры орудий, а позднее меняли уже и расположение отдельных их частей. Основную рабочую часть — лемех — стали изготавливать отдельно из твердых пород дерева, а с освоением техники обработки металлов — из железа, чугуна, стали.

В Египте уже в IV тысячелетии до нашей эры начали изготавливать медные орудия, в том числе и лемехи для плугов. Примерно в то же время начали использовать и тяговую силу: волов для обработки почвы плугом.

В последующие века после изготовления плугов с металлическими лемехами конструкция этих сельскохозяйственных орудий менялась незначительно и была близкой к античной форме, лишь постепенно «одеваясь в металл».

В некоторых провинциях Индии деревянные плуги сохранились до XX века, а русская соха, в которой лемех так и остался единственной частью, изготовленной не из дерева, а из железа, оставалась в дореволюционное время основным орудием обработки земли в крестьянских хозяйствах.

В течение тысячелетий пахота была главной сельскохозяйственной работой при выращивании большинства растений. Слово «пахарь» стало синонимом земледельца, сельского хозяина, хлебороба, ибо, прежде чем что-либо посеять, посадить, возделывать, нужно каждое поле вспахать.

Для чего же земледельцы веками затрачивали столько труда, усилий для того, чтобы ежегодно, а порой и несколько раз в год, проводить эту тяжелую работу?

Дело в том, что обработка земли плугом — вспашка — оказалась тем санитаром, который лечил самые главные «болезни» земледелия. В течение года под влиянием дождей, перемены погоды от тепла к холоду, и наоборот, почва слеживается, уплотняется. Через нее плохо проходит воздух и из-за его нехватки страдают мельчайшие ее обитатели — полезные микроорганизмы, перерабатывающие питательные вещества для растений. Трудно просачивается и вода. Она стекает по поверхности земли, не только не принося никакой пользы, но и смывая тысячи тонн плодородной почвы.

Однако самая главная неприятность в том, что в верхних слоях земли скапливаются яйца и личинки вредных насекомых, семена сорняков, готовые прорасти. Вспаш-

ка в ее современном виде не только довольно глубоко разрыхляет почву, но и частично оборачивает верхний «уставший», обедненный питательными веществами, разрушенный ветром и начиненный зачатками вредных организмов слой, сбрасывая его вниз.

Преимущества обработки земли плугом были оценены еще в древние времена. Поэтому, например, в египетской мифологии плуг считался даром Осириса — бога растительности, великого покровителя земледелия. В Древней Греции также считали, что плуг — дар богов.

Упомянутый выше писатель и агроном античного Рима Колумелла указывал: «Глубокая вспашка приносит наибольшую пользу всякому произрастанию. На нивах, изборозжденных плугом, пышно разрастаются посевы и деревья». Он писал также: «...Если растет сорная трава, то лучше всего вспахать все место...». Чтобы подобная обработка земли приносила максимальную пользу, ученый настоятельно требовал, чтобы пахарь «...нигде не оставлял ни пяди нетронутой земли», на которой снова могут разрастись сорняки.

С самого начала эпохи пахотного земледелия вспашка стала основой всей обороны хлебороба от сорных растений.

С помощью этого приема удавалось разрезать тысячи корней сорняков и захоронить поглубже в землю их семена. Изготовление железного плуга позволило повысить действенность вспашки, а переход к тракторной тяге дал возможность проводить быструю и глубокую пахоту.

Великий ученый-натуралист Чарлз Дарвин сказал: «Плуг принадлежит к числу древнейших и имеющих наибольшее значение изобретений человечества».

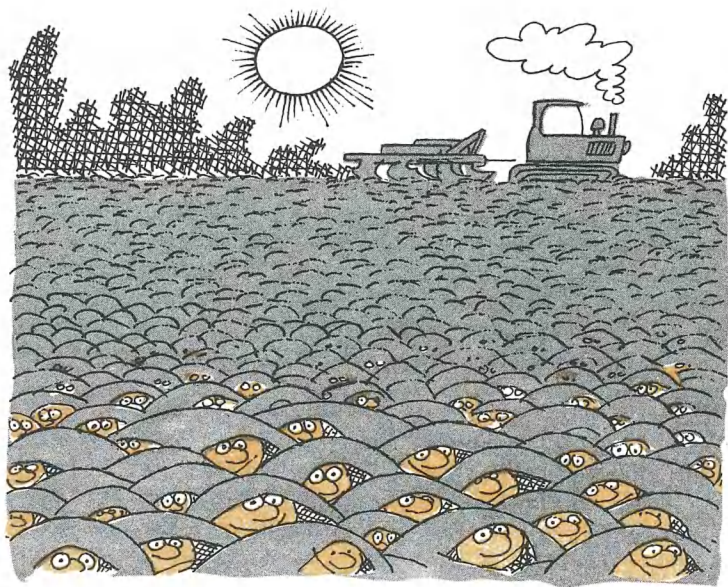
Проведение любой вспашки, как правило, способствует уменьшению засоренности посевов, а глубокая (на 30—35 см) уничтожает зачастую добрую половину сорных растений, готовых наброситься на возделанные культуры.

Казалось бы, достигнут очень высокий результат — половина врагов повержена. Но ведь вторая половина осталась невредимой. А эта половина — не тысячи, а миллионы семян сорняков на каждом гектаре пашни!

БОИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Сначала вспашкой только рыхлили землю, а после появления более совершенных плугов стали и частично оборачивать ее. В обработанной земле, благодаря свободному проникновению воздуха и улучшению движения воды и минеральных веществ, возникают все условия для массового прорастания сорняков и их быстрого роста. А если пахота сделана с оборотом, то отлежавшаяся в глубине свеженькая партия семян сорных трав вывернута ближе к поверхности. И получается, что, уничтожив много растущих сорняков и глубоко закопав их потомство, пахота одновременно вызывает к жизни семена, лежавшие на дне прошлогодней борозды.

Выходит, что одной вспашкой сорняк с поля не выведешь, нужны другие меры, которые бы не давали сорным растениям господствовать на пашне. Все работы необходимо проводить не от случая к случаю, а систематически, чтобы в войне с сорняками не давать последним передышки.



Выяснив, что пахота благоприятствует появлению всходов от попавших в верхний слой земли семян сорняков, земледельцы решили использовать это для борьбы с вредными растениями.

Сразу после уборки хлебов землю не пахали глубоко, а мелко взрыхляли. Семена сорняков, оставшиеся на поверхности, оказывались чуть прикрытыми землей и начинали усиленно прорастать. А уже через 10—15 дней проводилась глубокая вспашка, которая и уничтожала всходы сорных растений.

Так появилась в агрономическом обиходе работа, названная пожнивным лушением. Кроме других назначений, ее главная цель — спровоцировать возможно большее количество всходов сорняков и пустить их затем под нож плуга. Например, в опытах, проведенных на полевой станции Тимирязевской сельскохозяйственной академии, при осенней вспашке было уничтожено на одном квадратном метре 71 сорное растение, а после предварительного лушения стерни под плуг попало уже 344 всхода сорняков.

Против нашествия осота розового — бодяка, усилившегося особенно в последние годы, во многих сельскохозяйственных районах мира лучшим средством оказалось одно- или двукратное лушение, после которого ослабленные остатки этих сорных растений глубоко подрезаются при вспашке.

По данным Литовской сельскохозяйственной академии, двукратное лушение с последующей вспашкой снизило засоренность посевов пыреем ползучим в 7 раз, а осотом розовым в 4 раза.

Таким образом, в ответ на начинающееся сразу после уборки хлебов наступление сорняков можно и нужно организовывать немедленные контрудары. Проведенное вслед за косовицей лушение «обманет» семена сорняков, те умножат и ускорят появление всходов, которые будут уничтожены вспашкой.

Однако надо помнить, что после вспашки опасность появления сорняков далеко не устранена. Если в северных краях вскоре после пахоты наступят холода и разбуженные семена вновь притаятся до весны, то в теплых областях от вспашки до осенних морозов сорняки еще могут набрать силу. И зачастую так оно и получается. Особенно буйствуют в осеннюю пору многолетние сорные растения, которые за счет солнца и тепла накапли-



вают в своих уходящих вглубь корней соки для весеннего наступления.

Вылазку сорняков нужно предупредить. Для этого разработана система полупаровой обработки почвы. Сущность ее заключается в том, что после вспашки, по мере появления всходов сорняков за осень проводится одна или несколько обработок, во время которых сорные растения глубоко подрезаются. Очищающее действие таких обработок очевидно.

Убедившись в достоинствах полупаровой обработки земли, ее с успехом применяют на больших площадях земледельцы Дона, Кубани, Ставрополя, многих южных областей Украины, Молдавии, ряда республик Средней Азии и Закавказья.

Приходят зимние холода, жизнь растений замирает. Используя зимнюю передышку, земледельцы готовятся к весне — времени пробуждения природы, начала работ в поле. Казалось бы, хлеборобы зимой снова в трудах, а природа на это время замерла. Но это только кажется. В зимние месяцы жизнь природы не прекращается. Влага осенних дождей, зимних снегов медленно пронизывает толщу почвы, проникая во время оттепелей в ее глубокие слои.

Питательные вещества за зимнее время не только перераспределяются в почве, но и накапливаются за счет непрекращающихся химических процессов, протекающих в этот период.

А сорняки? Неужели они взяли на зиму передышку? Отнюдь нет. Мы уже говорили о коварстве сорных семян, овладевших тайной растянутого на долгие годы прорастания, сбивающего с толку земледельцев. Механизм, регулирующий это свойство сорняков, срабатывает уже в первую зиму, наступившую вслед за осыпанием семян. Вот что показали многолетние наблюдения. Попытка прорастить с осени семена лебеды, щирицы, куриного проса, гречишек ничего не дала, всходы не получались. Но стоило этим же семенам пролежать зиму в земле, как весной уже всходило около трети семян лебеды и гречишек, половины куриного проса и щирицы. А семена гречишки развесистой, тоже не пожелавшие всходить с осени, после зимы показали 65% всхожести.

Значит, не «дремали» эти семена в долгие месяцы зимы, а набирали силу для начала весеннего наступления. С первых дней весны включится этот вредный зеленый «конвейер» и будет безостановочно действовать до глубокой осени.

Еще не сойдет весь снег с полей, как зазеленеют всходы сорняков, не боящихся весенних холодов. Пионерами здесь будут мать-и-мачеха, мокрица, к ним быстро присоединяются анютины глазки, дикая редька, овсюги. Чуть позже дадут всходы амброзия, осоты, паслен черный. Наступит устойчивая теплая погода и в рост пойдут щетинники, куриное просо, портулак, щирицы.

Тут мы называли только часть однолетних сорняков, которые дают всходы весной и летом. Но ведь среди полутора тысяч сорных растений, произрастающих на полях нашей страны, более пятисот многолетних, зимующих и озимых. Такие сорняки встречают весну «вооруженные» хорошо развитыми корнями, с первым теплом дающими начало новым растениям.

Поэтому земледельцам нужно быть готовым к отражению нашествия сорняков. И бороться с ними нужно с первого дня весны. Начинают хлеборобы весенние работы со вспашки.

После вспашки почва часто остается глыбистой, и ее приходится выравнивать. Когда-то человек это делал



вручную, помогая плугу мотыгой. Впоследствии пахота стала получаться ровнее, и достаточно было после нее поработать граблями. А когда стали использовать для проведения полевых работ животных, то последних запрягали не только в плуг, но и в орудие для выравнивания вспаханного поля. Поначалу это была «суковатка», изготовленная из части соснового или елового ствола с коротко срезанными ветками, которые выполняли роль зубьев. Затем стали собирать по несколько таких стволов, скрепляя их в ряд двумя перекладинами. Такая кустовая рамочная борона — прообраз современных — была уже хорошо известна и использовалась в сельском хозяйстве Древнего Рима.

Уже в те времена на деревянную раму в несколько рядов насаживались зубья, которые изготавливались из дерева или железа.

Боронование — общепринятая в земледелии работа, главная цель которой — выравнивание земли. И раньше, и теперь роль бороны в борьбе с сорняками неопределима. Проходя зубьями по земле, она захватывает, разрывает и выдергивает ростки сорных растений. А так как зубья у бороны расположены в несколько рядов, в шахматном

порядке, это орудие «прочесывает» все пространство, по которому оно прошло.

Даже сейчас, когда в земледелии используется много современных машин и орудий, борона остается надежной помощницей в борьбе с сорняками. При правильном ее использовании, буквально, происходят чудеса.

Когда сорняки только-только начинают давать ростки и находятся, как говорят в агрономии, в фазе «белых нитей», то есть весь росток и корешок еще представляют собой только короткую ниточку светлой окраски, увенчанную наверху зачатками листочков, борона становится смертельным врагом сорняков. Ее зубья выворачивают сорные растения вместе с корешками на поверхность земли, где те засыхают, попав под палящие лучи солнца. Однако если пустить борону, когда сорняки уже хорошо укрепились, то зубья лишь слегка попортят их молодую листву и не помешают «врагам» культурных растений пойти в рост.

Искусство хлебороба заключается в том, чтобы точно определить тот час, именно час, а не день, когда борона сможет расправиться с ростками сорняков. Если это сделано умело, то, как правило, борона губит не менее двух третей прорастающих сорных растений.

А если еще через недельку-другую до посева таких теплолюбивых культур, как кукуруза, соя, сорго, снова пройти бороной по полю, то погибнут и более поздние всходы сорняков.

Зубья бороны обычно входят в землю очень неглубоко — на 1—3 см. Поэтому сопротивление земли при прохождении этого орудия сравнительно невелико. Благодаря этому трактор с современным плугом, пять лемехов которого захватывают 2 м, свободно тянет тягу с укрепленными на ней боронами.

Для сравнения затрат на разные полевые работы, которые выполняются на тяге тракторов, установлена сравнительная единица — так называемый гектар мягкой пахоты. Это значит, что в качестве эталона затрат берутся расходы на вспашку глубиной в 20 см одного гектара старопахотных, то есть «мягких» земель в отличие от «твердых» целинных. В каждой местности с учетом твердости и других свойств почвы уточняются затраты именно на эту работу, а все остальные сравниваются с ней.

Так вот, в среднем по разным зонам с неодинаковыми

почвами расходы на боронование в 9—10 раз меньше, чем на вспашку. Эти затраты обычно расценивают в 0,10—0,11 по отношению к мягкой пахоте, принятой за единицу.

Таким образом, при достаточном умении можно с большой пользой приобщить к борьбе с сорняками такое бесхитростное орудие, как борона. При этом ее роль не исчерпывается только допосевным временем. Обычно семена возделываемых культур всходят на шестой — восьмой день после посева. Сорняки же всегда опережают, и их всходы начинают появляться сразу вслед за посевом. Этой разновременностью в прорастании культурных и сорных растений можно воспользоваться для борьбы с последними. Если пустить легкую или среднюю борону через четыре-пять дней после посева, то ее зубья не повредят проростков культурных растений, которые находятся еще далеко от поверхности. А вот сорнякам от прохождения бороны несдобровать.

Более того, оказалось возможным и полезным применять борону для уничтожения сорняков и после всхода культурных растений. И здесь использование бороны построено на разнице в сроках прорастания семян возделываемых и сорных растений. Через 8—12 дней после всходов первые уже успевают несколько укорениться и более прочно уцепиться за землю. Взамен сорняков, уничтоженных предыдущими обработками, продолжают прорастать все новые. К этому времени они еще не сформировали надежных корешков и только разворачивают будущий стебель с зачатками корней. При проходе бороны по такому полю большинство мелких сорняков будет выдернуто, культурные же растения выстоят. Для того чтобы эта работа принесла пользу, для каждой культуры, где целесообразно послевсходовое боронование, установлены точные сроки его проведения. И чтобы пострадало как можно меньше выращиваемых растений, бороны пускают не с утра, когда молодые ростки, наполненные ночной влагой, очень хрупки, а после полудня.

Вот почему даже рачительные современные земледельцы, владеющие сложной и производительной техникой, не спешат распрощаться с бороной. Результаты говорят сами за себя. На своевременно заборонованном до и после посева участке засоренность в 2—3 раза меньше, чем там, где этот прием не применялся.

Сравнительно недавно земледельцы стали использо-

вать культиваторы. Конструкция их обычно такова: на раме, смонтированной на колесах, через определенные промежутки установлены стойки, к которым прикрепляются рабочие органы — лапы различной формы (чаще всего в виде металлических, хорошо отточенных клиньев). Агрегат проходит по полю, и лапы, двигаясь под землей на установленной заранее глубине, подрезают не только прорастающие, но и хорошо укоренившиеся сорные растения. Поэтому культивация стала одной из самых пространственных работ при подготовке поля к посеву. Ведь, кроме подрезания сорняков, культиватор хорошо рыхлит и выравнивает землю, после него посев получается более качественным, а всходы появляются дружнее.

Сейчас культивация — почти обязательный прием перед проведением посева большинства культур. Для надежности вслед за культиватором цепляют бороны. Хорошо проведенная предпосевная культивация, да еще с одновременным боронованием, гарантирует уничтожение большинства сорняков.

Как же быть с оставшимися в земле сорными семенами? Здесь очень важна сноровка земледельца. Если провести культивацию рано весной, когда сорняки только-только начали прорастать, польза от нее будет невелика. Нужно, конечно, не в ущерб лучшим срокам посева, подождать несколько дней, пока бóльшая часть сорняков даст ростки, которые следует немедленно уничтожить. Знатный полевод из Курганской области дважды Герой Социалистического Труда Т. С. Мальцев уже многие годы так поступает для уничтожения овсюга перед посевом яровой пшеницы.

Культурные растения, которым требуется относительно небольшая площадь для произрастания, сеют густыми рядами, отстоящими друг от друга на 10—15 см. К ним относятся пшеница, ячмень, овес, горох, и называют их культурами сплошного посева. В таких посевах, как только растения поднимутся, уже никакая техника не поможет в борьбе с сорняками. Вся надежда будет на то, что здоровые, тщательно отсортированные семена, положенные в хорошо обработанную землю, дадут густые, дружные всходы, сквозь которые проростки сорняков не смогут пробиться. А если надежда не оправдается, то беда — заполонят землю сорные растения, обгонят возделываемые и начнут их глушить. Единственное спасение в таких случаях — извечное ручное выдергивание, пол-

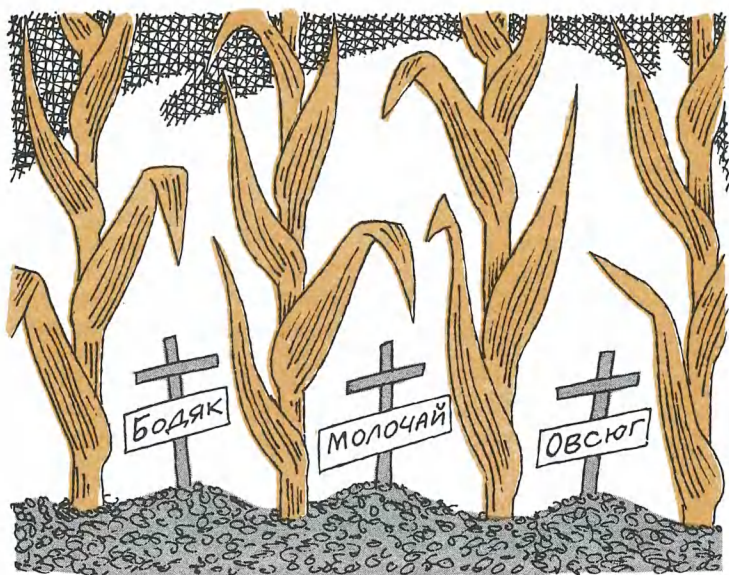
ка сорняков, которая сейчас уже не под силу большинству хозяйств из-за отсутствия рабочих рук.

К другой группе культур относятся растения более мощные и потому нуждающиеся в жизненном пространстве и не терпящие тесноты. Это кукуруза, подсолнечник, свекла, картофель, хлопчатник. Их приходится высевать более редкими рядами, отстоящими друг от друга на 50, 100 см и более. Если после посева таких культур землю не трогать, то она сплошь зарастет сорняками. Издавна пространство между рядами (междурядья) обрабатывали сначала мотыгой, затем пропашниками — маленькими плужками с металлическими лапами на живой тяге. Отсюда и название культур — пропашные. Сейчас для этих целей служат тракторные пропашные культиваторы, у которых рабочие органы — лапы — расставлены не для сплошной подрезки, как это делается при подготовке земли перед посевом, а пореже, так, чтобы каждая лапа шла посередине междурядья, не задевая рядки растений. Во избежание неприятностей культиватор регулируют с таким расчетом, чтобы лапы не доходили несколько сантиметров до рядков растений, оставляя необработанной так называемую защитную зону.

Культиваторами обрабатывают междурядья пропашных культур несколько раз, до тех пор пока растения не вырастут настолько большими, что рама культиватора начнет их обламывать.

Каждая междурядная обработка уничтожает вновь появившиеся сорняки, и освобожденные от их конкуренции культурные растения превосходно растут. В агрономической литературе накоплены тысячи примеров высокой отдачи от междурядных обработок. Так, например, кукуруза, оставленная беспризорной, дает урожай 5—6 ц/га, а если два-три раза обработать междурядья — 30—40 ц/га. Фасоль получает соответственно 2 и 15 ц/га, семян подсолнечника, который сам лучше других борется с сорняками, с необработанных культиваторами полей собирают 6—8 ц/га, а с прокультивированных — 15—18 ц/га.

Таким образом, в междурядьях сорные растения уничтожают машинами. А как же в рядках? Ведь здесь сорняки растут попеременно с культурными растениями и поэтому особенно вредны. А избавиться от них нужно! И снова, как тысячи лет назад, используют мотыгу. Конечно, работа идет более споро потому, что вручную



мотыжить надо только полосы, оставшиеся между пропашанными культиваторами междурядьями.

Но и полосы эти не так уж узки. Так, например, посевы кукурузы, подсолнечника принято проводить с расстоянием между рядками в 70 см. Середину их — 50 см — обрабатывают культиваторами, а 10 см с каждой стороны рядка — защитную зону, до которой лапа культиватора не доходит, приходится мотыжить. Значит, на каждом гектаре около 70% площади освобождается от сорняков машинами, а 30%, или почти третья часть, — вручную.

Как же увеличить роль и долю техники в обработке пропашных посевов, в очистке от сорных растений? Тут придумали квадратно-гнездовой посев, сослуживший в свое время хорошую службу. В отличие от рядовых посевов семена размещались через точно определенные расстояния так, чтобы образовывались поперечные по ходу сеялки рядки. После всходов такие посевы можно обрабатывать в междурядьях в двух направлениях. И на таких посевах на долю машин-культиваторов приходилось примерно 90% всей площади и только $\frac{1}{10}$ часть оставалась для ручного мотыжения.

Дальше думали над тем, как свести к минимуму, а может быть, и вовсе отказаться от ручной прополки в пропашных посевах. Один из способов оказался оригинальным и очень простым в исполнении. Суть в том, что вместе с последней междурядной обработкой проводится и небольшое окучивание с помощью специального весьма несложного изменения конструкции лапы. При этом часть подрезанной почвы с середины междурядья подбрасывается с каждой из двух сторон на середину рядка. Взошедшие в защитной зоне сорняки засыпаются сверху землей и в большинстве своем гибнут, лишенные света и воздуха. Те же из них, которые все-таки пробиваются сквозь это искусственно созданное препятствие, выходят настолько ослабленными, что уже не в состоянии вступить в борьбу с возделываемыми растениями.

Так, изучая природу сорняков и не упуская их из виду с первого весеннего дня посева культурных растений до созревания урожая, земледельцы постепенно совершенствовали средства и способы борьбы с вредными растениями.

Но враг не сдается. Сорные растения ведут непрерывное наступление, без конца повторяя свои атаки. На месте только что уничтоженных сорных ростков тут же всходят другие, а затем третьи. Проведено боронование, и первая волна сорняков погублена, культивация сняла вторую, междурядной обработкой уничтожена третья, наконец, мотыжением — четвертая. Казалось бы, для одного года достаточно. Но наступило лето, и уже в созревающие хлеба и вымахавшие в высоту человеческого роста пропашные вторгаются последующие колонны сорняков, которые успевают повредить почти готовому урожаю и дать новое потомство, призванное продолжать борьбу за овладение благами жизни на полях.

А если в борьбе против сорняков была оставлена брешь — то ли опоздали с боронованием, то ли редким удался посев, то уже с самого начала весны сорные травы будут пытаться взять верх в единоборстве с возделываемыми растениями.

И выходит, что даже при использовании современных машин и тщательно разработанных приемов агротехники сорняки находят лазейки для прорыва построенной против них обороны, ибо наступающей стороной в этой извечной войне всегда оказываются именно они. Потрепанные во множестве «сражений», о которых мы

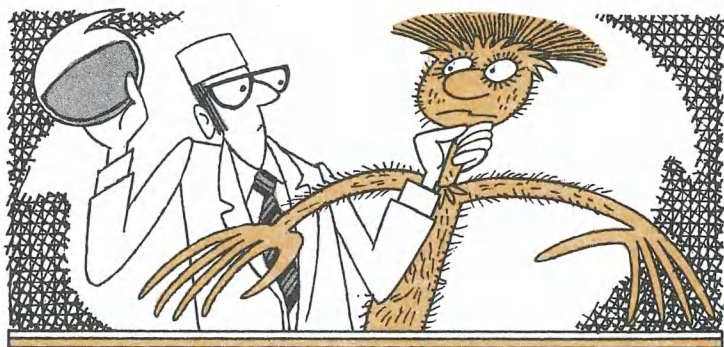
сейчас рассказывали, сорные растения после каждого боя перегруппировывают свои силы, находят резервы (которые у них буквально неисчерпаемы) и снова бросаются в атаку.

В последние годы за рубежом и в нашей стране большое распространение получили интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. В них сосредоточены все достижения современной науки и технического прогресса, что позволяет выводить высокопродуктивные сорта и гибриды культурных растений, разрабатывать новые способы их посева, находить оптимальные сроки для применения удобрений и полива.

Все мероприятия, проводимые по интенсивной технологии, выстроены в единую систему, где каждая последующая операция перекрывает возможные огрехи предыдущей, а все вместе они призваны противостоять натиску сорняков.

Так, вслед за вспашкой проводят выравнивание почвы, чтобы спровоцировать массовые всходы сорных растений, а затем еще одной обработкой уничтожить их. Вслед за посевами нужной культуры, не дожидаясь ее всходов, вырывают боронованием проклюнувшиеся семена сорняков, а если этого недостаточно, повторяют ту же операцию. В последующем, в течение всей жизни возделываемых растений с сорными травами борются с помощью культиваторов и борон.

Казалось бы, все известные издавна методы борьбы с сорняками исчерпаны и, даже постоянно совершенствуя их, невозможно окончательно победить вредные растения. Значит, в дополнение к уже испытанным средствам, необходимо применить какое-то новое, сильное оружие, способное решить исход войны в пользу человека.



В БОЙ ВСТУПАЕТ ХИМИЯ

ГОДЫ ИСКАНИЙ

Еще в давние времена люди заметили, что если посыпать землю солью или полить ее раствором каких-либо минеральных веществ, то не на все растения это произведет одинаковое действие. Одни будут страдать после такой обработки, а другие отнесутся к ней безразлично. При этом, иногда, несмотря на всю свою живучесть, сорняки страдают от действия нанесенных на их листья инородных веществ, а культурные растения нет.

А нельзя ли это различие использовать для сохранения урожая? Этот вопрос давно задавали себе земледельцы и много раз пытались его решить.

Римский писатель и ученый Плиний Старший два тысячелетия назад в своей «Естественной истории», в 37 книгах которой были собраны накопленные к тому времени сведения по самым различным наукам, писал о проведении поливов в Фабианском округе Италии: «И удивительно, тамошняя вода убивает травы и питает злаки, так что поливка заменяет пропалывание!».

Древние китайские наставления по сельскому хозяйству содержат и советы, как освободиться от некоторых сорных трав при помощи золы, которой надо посыпать землю между рядками посеянных растений.

Однако дальше таких отрывочных, чаще всего случайных, наблюдений дело не пошло ни тогда, ни еще много столетий после. Не сумел человек найти в природ-

ных условиях какого-либо вещества для излечения полей от донимавших их сорняков.

Поиски продолжались, и каждый раз затеплившаяся было надежда, что чудодейственное средство, бичующее сорняки и не приносящее вреда хлебам, наконец найдено, после проверок не оправдывалась.

Наступил XIX век. Были сделаны выдающиеся открытия во многих областях науки и техники. И снова, уже вооруженный новейшими сведениями о химических веществах человек вернулся к своей давней мечте о лечении посевов.

В 1832 году в русской газете «Северный муравей», а несколько позже в «Посреднике» и «Лесоводстве и охоте» были опубликованы заметки об успешном использовании мышьяка и других природных веществ для истребления сорняков на обочинах дорог и даже в посевах хлебов. Но дальше опытов дело не пошло.

Прошли десятилетия в новых поисках, и примерно в одно время, в самом начале XX века, Боннэ во Франции, Шульц в Германии и Болли в США обнаружили удивительное явление. При обработке виноградника против злостной болезни — милдью — раствором медного купороса капли, попавшие на некоторые сорные травы, главным образом полевую горчицу и дикуую редьку, угнетали их настолько, что многие растения погибали.

Для того чтобы убедиться в своем предположении, Боннэ опрыскивал раствором медного купороса посев овса, сильно засоренный полевой горчицей. И тут проявилась особенность этого вещества — сорняки были уничтожены, в то время как овес несколько не пострадал.

Подытожив свои 12-летние исследования, Болли в 1908 году писал: «Если бы лица, занимающиеся сельским хозяйством, включили химический метод борьбы с сорняками в число регулярных сельскохозяйственных мероприятий, то страна в целом выгадала бы на этом больше, чем на любых других начинаниях в области полевых земледельческих работ».

Лед тронулся, ученые разных стран начали поиск препаратов, убивающих сорные травы. Испытывались все известные химические вещества. Появилась надежда на скорое избавление посевов от сорняков.

ПЕРВЫЕ ЛАСТОЧКИ

Естественно, что сначала самым подробным образом изучался медный купорос. Выяснилось, что он губит не только полевую горчицу, но и другие широколистные сорняки, а хлебные растения — пшеница, ячмень, рожь, овес — не страдают от его действия.

Было проведено много опытов, благодаря которым установили, сколько нужно вносить медного купороса в почву, чтобы уничтожить сорные травы. И тут, как говорится, «подсчитали — прослезились».

Необходимый результат от действия медного купороса на засоренном поле получали только при опрыскивании раствором, содержащим 15—30% препарата. А всего на гектар требовалось 600—1000 л раствора. Значит, расход медного купороса — 90—300 кг на гектар. Но ведь этот препарат содержит очень дорогую медь, и поэтому за него нужно платить такие деньги, что выгоды от уничтожения сорняков не окупят затрат.

Стали искать что-то другое, в первую очередь подешевле. И нашли. Железный купорос действовал губительно на те же сорняки и примерно так же, как и медный.

Тогда же были разработаны правила пользования железным купоросом при борьбе с сорняками. В них сказано, что опрыскивать посевы нужно в то время, когда сорные растения образовали не больше 3—4 листочков, так как хорошо укоренившиеся и имеющие большие листья сорняки оказываются значительно устойчивее к железному купоросу.

Нужно заметить, что это правило, установленное в начале нашего века для одного из первых препаратов, предназначенных для подавления сорных растений, остается в силе и для современных химических соединений, используемых для этих же целей.

Кроме того, оказалось, что в сухую погоду действие железного купороса проявляется более быстро и полно, чем во влажную. Если же опрыскать этим препаратом посев во время дождя или если дождь пройдет сразу после этого мероприятия, то раствор будет смыт с листьев сорняка и пользы от обработки не будет никакой.

При правильном проведении обработки уже через несколько часов после нее становится заметно, как

листья у широколистных сорняков покрываются темными пятнами, которые постепенно увеличиваются, а сам лист начинает скручиваться. А через несколько дней листья съеживаются, становятся черными и ломкими, как обуглившаяся бумага. Таким образом, сорняки погибают, а защищенные хлеба, которые подверглись опрыскиванию, остаются единоличными хозяевами поля. Сборы зерна после таких обработок увеличиваются на одну треть и даже наполовину в сравнении с участками, где сернокислородное железо не применялось.

Также было обнаружено, что этим препаратом можно обрабатывать и посевы гороха. Если же после первой обработки взошли новые сорняки, то необходимо провести и повторное опрыскивание. При этом хлебные злаки оказываются еще более устойчивыми к препарату, чем при первой химической обработке.

Казалось, наконец было найдено средство, которое так долго искали. Но для получения нужных результатов требовались большие количества железного купороса, что тоже было слишком накладно.

Вспомнили про убийственную силу мышьяка и его соединений и стали тщательно изучать их действие, а заодно начали экспериментировать с другими сильными ядами — серной и азотной кислотами, цианамидом кальция и даже хлорпикрином. Так, например, при обработке почвы хлорпикрином для борьбы с льноутомлением поле оказалось чистым от сорняков. Но широко применять этот препарат никто не решался, так как с сильным ядом шутки плохи и при малейшей оплошности не то что сорняки, а все живое извести можно.

Что касается других ядовитых препаратов, то они оказывали ошутимое действие на сорняки уже в количестве не сотен, а десятков килограммов. Так, достаточно было вместе с 1000 л воды внести 40—50 кг серной кислоты на гектар, как уже через несколько часов опять-таки широколиственные сорняки оказывались с почерневшей листвой.

Так же губительно действовала на сорняки и азотная кислота. При ее применении достигались две цели — кислота убивала сорняки, а хлебные злаки получали одновременно и азотную подкормку. И норма расхода небольшая — 30—50 кг на гектар.

Но, к сожалению, оба этих вещества не безопасны в применении. Серная кислота очень ядовита и так же,

как и азотная, разъедает железные бочки, трубки. Обе они легко воспламеняются, и работать с ними сложно.

Тем не менее продолжались поиски возможного применения этих веществ на полях. Проводились опыты по использованию железного купороса, серной и азотной кислот не только в чистом виде, но и в смеси с другими, более дешевыми химическими препаратами, такими, как, например, бисульфат натрия. Правда, его тоже нужно было добавлять в больших количествах.

В 20—30-е годы XX века перспектива применения химических препаратов для борьбы с сорняками увлекла не только исследователей, но и практиков сельского хозяйства.

Большое внимание в те годы уделялось изучению хлоратов как истребителей сорных трав. Действительно, некоторые из них соответствовали этому назначению, но опять-таки в очень больших количествах. Оказалось, что и поваренная соль в больших, к сожалению, нереальных для промышленного производства дозах убивает некоторые сорняки в посевах свеклы и других культур.

Всесторонне изучались различные препараты, сравнивалась реакция на них культурных и сорных растений, подбирались наиболее действенные рецепты, конструировались специальные опрыскиватели не только для ручного пользования, но и на конной и тракторной тяге.

В те годы были изданы первые подробные рекомендации, а разделы о химической борьбе включены в руководства по борьбе с сорняками. Площади, обработанные растворами химических веществ, достигали десятков тысяч гектаров.

Препараты, применявшиеся в то время, не отличались стабильностью действия. Наряду с сорными растениями они иногда уничтожали и культурные.

Искреннее восхищение вызывают упорство и настойчивость исследователей, изучавших в то далекое время действие химических веществ на растения. Ведь они сделали много важных открытий и разработали методики, которые применялись даже тогда, когда были изобретены более совершенные химические препараты.

Но дороговизна и опасность этих препаратов для здоровья человека не позволяли широко применять их на засоренных полях.

Вновь наступило затишье, вызванное разочарованием.

Ведь за 50 лет было испробовано почти все, что можно отыскать в кладовых неорганической химии, а успеха в борьбе с сорняками даже и не предвиделось.

ДОЛГОЖДАННАЯ ПОБЕДА

Еще в конце 20-х годов обратили внимание на органические вещества — побочные продукты различных химических производств. Некоторые из них оказывали угнетающее действие на многие сорняки и были безопасны для определенных культурных растений. В отличие от неорганических препаратов отравляющее действие этих веществ на почву было значительно менее продолжительным, что также имело большое значение.

Поэтому ученые стали вести интенсивные поиски веществ, истребляющих сорные травы, именно среди органических соединений. Долгое время успех не сопутствовал исследователям. Но, наконец, долгожданная победа пришла.

В 1942 году неожиданно обнаружили, что если некоторые органические соединения из химической группы хлорфеноксиуксусных кислот, применявшихся для стимуляции роста растений, внести в повышенных дозах, то они становятся смертельно опасными для многих сорняков, произрастающих в разных зонах, странах и континентах. Перечень сорных растений, погибающих или угнетаемых этими веществами, насчитывал десятки видов, относящихся к самым различным ботаническим классам и семействам.

Чудо-препараты оказались совершенно безвредными для самых ценных и распространенных хлебных злаков — пшеницы, ячменя, овса, ржи, а также для кукурузы, проса, сорго и многих полезных травянистых кормовых растений.

Для того чтобы убить сорняки этими веществами, достаточно было израсходовать 1—2 кг препарата на гектар, а некоторые формы таких соединений оказывали действие при внесении 300—400 г. Кроме того, воды для проведения обработок расходовалось не 1—1,5 т, а в несколько раз меньше — 200—400 л на гектар.

Все эти и подобные им соединения были малотоксичны, неогнеопасны, а стоили они намного дешевле веществ, применявшихся ранее.



Быстрая организация промышленного производства этих препаратов на современных химических предприятиях позволила обеспечить сельское хозяйство большим количеством новых чудодейственных веществ.

Так началась новая эра применения химии в войне хлеборобов с сорняками. Препараты, предназначенные для этих целей, получили название гербицидов. Происходит оно от латинских слов «herba» — трава и «cido» — убиваю. Гербициды быстро вошли в арсенал земледельцев, которые стали их использовать с большой пользой на полях, засеянных самыми разными культурами.

Сегодня мы с благодарностью называем имена первых советских исследователей — профессоров И. И. Гунара, М. Я. Березовского, Г. А. Чесалина, открывших пути наиболее эффективного использования и быстрого внедрения названных препаратов в нашей стране.

Органические соединения, применяемые в борьбе с сорняками, во много крат умножили силу хлеборобов. Сельские труженики получили могучее оружие, которое помогает им одержать победу в войне с сорными растениями.

РАЗБОРЧИВЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Среди множества применяемых для борьбы с сорняками химических веществ довольно скоро удалось отыскать такие, которые уничтожали на полях все растения. К ним относились некоторые минеральные и каменноугольные масла, пентахлорфенолы, соли борной кислоты, мышьяковистокислый и хлорноватокислый натрий, много других соединений. Земледельцы понимали, что большой пользы от применения этих веществ не будет. На поле, обработанном такими препаратами, погибнут и сорняки, и полезные растения. Химикаты, уничтожающие все растения без разбора, называли сжигающими, общеистребительного действия. Их применяли только на тех участках, где было необходимо вообще освободиться от всякой растительности. Но таких площадей, нуждающихся в подобной обработке, всегда было очень мало. Такие препараты применяли в основном для выборочного истребления растений. Весной, как только появлялась первая волна ранних сорняков, а культурные растения еще не взошли, проводили химическую обработку поля. Находящиеся на поверхности всходы сорных трав уничтожались, а прикрытые землей только наклюнувшиеся ростки культурных растений оставались недосягаемыми для губительного препарата.

В других случаях химическую обработку проводили уже тогда, когда сорняки, обогнав культурные растения, занимали весь верхний ярус в посеве. Почти все капли раствора оседали на сорняках, не пробиваясь сквозь толщу их листьев и стеблей до посеянных растений. Но такая обработка убивала сорняки уже после того, как они принесли очень много вреда, от которого далеко не всегда культурные растения могли оправиться.

Много сил было положено на то, чтобы подобрать концентрации растворов химических веществ, при которых можно было бы освободиться от сорняков, не нанося ущерба культуре. Но оказалось, что при одном и том же количестве химиката в одном случае поставленная цель достигалась, а в другом погибали все обработанные растения. Даже незначительное изменение увлажнения листьев или воздуха, вызванное ночной росой, или наступившая жара меняли действие препарата на разные виды растений.

И снова продолжались поиски веществ, «разбирающихся» в полезных и вредных растениях. Новая эпоха наступила в химической защите растений от сорняков после синтеза специальных соединений — 2,4Д.

При обработке посевов этими химическими препаратами совершалось настоящее чудо — растения пшеницы оставались невредимыми, а такие вредные для нее сорняки, как дикая редька, полевая горчица, сурепка, лебеда, щирица, погибали. А ведь раствор гербицидов наносился сплошь на всю поверхность поля.

Однако вскоре выяснилось, что к этим препаратам невосприимчивы не только культурные злаки, но и некоторые сорняки, например щетинник (или мышей), овсюг, куриное просо, пырей, свинорой. Все эти растения по ботанической классификации относятся к классу однодольных, так как у них в зародыше имеется только одна семядоля. В то же время сорняки, которые относятся к классу двудольных, оказались весьма восприимчивыми к 2,4Д.

В чем же дело? Почему одно и то же вещество, попадая на листья двудольных растений, убивает их, а при соприкосновении с однодольными оказывается безвредным?

Присмотревшись к «архитектуре» растений, выяснили, что во многом это объясняется разным их строением.

У однодольных растений, к которым относятся пшеница, ячмень, рожь и другие культурные злаки, а также щетинник, овсюг, пырей и многие их сорные собратья, листья покрыты восковым покровом, препятствующим быстрому проникновению чужеродного раствора в глубь ткани.

Сравните поверхность листа пшеницы и, например, той же горчицы. Если у первой лист ровный, покрыт гладким плотным восковым слоем, то у второй его рыхлая поверхность не защищена такой естественной пленкой.

Стоит только специальной обработкой снять восковой слой с листьев этих растений, как они оказываются столь же чувствительными к нанесению химикатов, как и двудольные, у которых этот слой во много раз тоньше.

Кроме того, следует обратить внимание на форму листьев и их положение относительно стебля. У пшеницы, пырея и других однодольных культурных и сорных растений листья узкие, длинные и как бы свисают вниз. Капля

раствора, попадая на их поверхность, не задерживаясь, скатывается по плотному восковому слою вниз. В то же время у подсолнечника, горчицы и других двудольных листья значительно больше по размерам, широкие и расположены почти горизонтально, перпендикулярно к стеблю. Раствор препарата, нанесенный на лист, остается на месте попадания и довольно быстро проникает вглубь, начиная свою разрушительную работу.

И, наконец, очень большое значение имеет то, что у однодольных точка роста спряталась в узле кущения и надежно укрыта основаниями уже вегетирующих листьев. У двудольных, напротив, точка роста открыта, расположена на верхушке стебля и первой оказывается в зоне попадания раствора.

Все эти различия в строении однодольных и двудольных растений были признаны учеными основной причиной их различной чувствительности к одному и тому же препарату.

Когда исследователи стали тщательно изучать причины неодинакового отношения различных растений к одним и тем же гербицидам, оказалось, что истоки этого явления не только в различных внешних признаках, но и в особенностях обмена веществ, протекающего в растениях.

Например, невосприимчивость однодольных к препаратам 2,4Д объясняется и защитной реакцией растений на проникающие в ткань гербициды. Как только химическое соединение попадает в ткань, оно связывается белками клеток и тем самым обезвреживается. Таким образом, даже пробившийся внутрь растения химикат «перерабатывается» и уже не представляет опасности.

Что касается двудольных широколиственных растений, то они не только легко пропускают 2,4Д внутрь тканей, но и оказываются не в состоянии бороться с пробравшимся в клетки растений гербицидом. Оставаясь в первоначальном виде, химикат нарушает жизненный цикл растения. В итоге вместо присущего каждому растительному организму накопления органического вещества начинается процесс его разрушения, и вскоре растение погибает.

Для разрушения защитных барьеров сорняков необходимо, чтобы каждая группа химических веществ, используемых в качестве гербицидов, отличалась специфическим действием на определенные процессы, проте-

кающие в растительных организмах. Поэтому вся практика современной химической прополки построена на явлении избирательности препаратов. Одни из них нарушают дыхание растений, другие тормозят фотосинтез, третьи вносят разлад в нормальный ход обмена веществ.

Ведь только всесторонне изучив «характер» каждого препарата, а также механизм действия его на растения, можно построить химическую прополку так, чтобы сорняки были уничтожены, а посевы культур сохранены.

Во всем мире ежегодно синтезируют несколько десятков тысяч новых соединений для использования в качестве гербицидов. Эти препараты тщательно проверяют на избирательность.

Каждый (или почти каждый) препарат проявляет свою избирательность, если его применять в строго определенных дозах. Однако стоит ее нарушить, и гербицид начнет уничтожать все подряд, без разбора. Кроме того, доза не может быть постоянной, ее следует увеличивать или уменьшать в зависимости от вида сорного растения. Ведь сорняк, имеющий 2—3 листочка, поражается быстрее и легче, а повзрослев, огрубев и пустив широкие корни, он будет с трудом поддаваться химическому удару.

Отсюда следует вывод — избирательность не следует понимать как разделение растений на абсолютно устойчивые и всегда чувствительные к одним и тем же препаратам. Изменяя дозы, время, а также способы внесения гербицидов, можно и нужно использовать различия в восприимчивости растений к одному и тому же препарату. Вот почему во всех инструкциях по химической прополке подробно указывают, как повести борьбу на посевах каждой культуры с учетом того, каких и сколько на полях сорняков, какова степень их развития и как они, а также и культурные растения относятся к тому или иному препарату.

Известно, что не все сорта одной культуры одинаково относятся к одному и тому же гербициду. Поэтому, перед тем как передать новый сорт для массового размножения, проверяют его отношение к тем гербицидам, которые применяются на данной культуре. Только убедившись в безопасности обработки посевов этим препаратом, а при необходимости после уточнения дозировок, которые он выдерживает, сорт получает окончательную путевку в жизнь.

Но человек не мог лишь регистрировать неодинаковое отношение разных растений к гербицидам, а, как всегда, попытался вмешаться в эти, казалось бы, неизбежные, обусловленные самой природой различия.

Можно ведь и перехитрить природу!

Например, молодые саженцы плодовых деревьев и винограда угнетаются и даже погибают от соприкосновения их корней с гербицидами атразином и симазиним. Значит ли, что из-за этого нужно отказаться от препаратов, уничтожающих сорняки, произрастающие на плантациях этих культур? Отнюдь нет.

Нужно только обработку проводить через три-четыре года после посадки, когда корни этих многолетних культурных растений уйдут в глубь почвы. Тогда внесенные гербициды будут успешно истреблять сорняки, которые всходят из поверхностного слоя земли. А глубже, туда, где расположились корни деревьев и винограда, препарат не проникает.

Задача гербицида ясна — найти сорное растение и уничтожить его. Найти — значит раствориться в почве и попасть в корни или проростки сорняков или на их листья или пройти из листьев через все растение, дойти до корней и там проявить свою разрушительную силу, или... Их много этих «или», и все они кончаются одним и тем же — губительным действием.

А что если не губить, а наоборот? То есть не угнетать прорастание семян сорняков, а, наоборот, его усиливать, стимулировать. Поиски таких препаратов ведутся многими учеными в разных странах и не напрасно. Например, этилен, широко используемый в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, стимулирует прорастание покоящихся семян овсяго и других сорных растений. Уничтожить появившиеся после этого проростки обычной и недорогой культивацией почвы перед посевом не составляет никакого труда.

Гербициды, как известно, уничтожают прорастающие семена сорняков, доля которых составляет не более 10% от общего их числа в верхних слоях почвы. А как же остальные 90% семян? Ждут, как говорится, своего часа. Пройдет год-другой, а может, и больше, и включится механизм, приводящий в действие прорастание семян.

Конечно, было бы очень хорошо исключить такую возможность. Недавно ученые США обнаружили, что химическое соединение — метилизотиоцианат вызывает ги-

бель покоящихся семян сорняков, не имеющих твердой оболочки. Это открытие позволит значительно упростить борьбу с сорняками, поскольку легче уничтожить их семена в земле, чем после того, как они прорастут.

Интересно и другое. В корневых выделениях некоторых растений, например семейства капустных, содержится соединения, благодаря которым они обладают способностью подавлять сорняки. Необходимо тщательное изучение этого исключительно важного свойства культур, чтобы начать эффективно использовать его в общей системе борьбы за чистоту полей.

Ну, а если посевы все-таки заросли сорняками, а эффективный гербицид губителен и для них, и для культуры, как тут быть?

На посевах пропашных культур — кукурузы, подсолнечника, картофеля, многолетних насаждений, где рядки растений располагаются не близко, а на некотором расстоянии один от другого, поступают иногда так. Наконец опрыскивателей опускают ниже, а по их бокам навешивают специальные щитки-отражатели. Благодаря этому приспособлению раствор подается на пространство между рядками, где растут сорняки, а культурные растения защищены от гербицида щитками.

Испытано и много других средств и способов нейтрализации губительного действия гербицидов на прорастающие семена и молодые растения культуры, которую эти химические препараты призваны защитить от сорняков.

Одно из них — использование высоких адсорбционных способностей активированного угля. Защитное действие активированного угля неоднократно использовалось для удаления из земли остатков гербицидов, мешавших получить нормальные всходы различных культур. Однако широкому применению угля препятствует то, что его необходимо вносить в почву в очень больших количествах — 100—150 кг на гектар.

А это затрудняет и удорожает выращивание урожая.

Но поиски продолжаются, и есть реальная перспектива изыскания надежных и относительно недорогих средств защиты проростков культурных растений от ядовитого действия гербицидов.

Есть и другой путь решения проблемы — селекционный. Ученые многих стран, в том числе и Советского Союза, при выведении новых культурных растений проверяют их на устойчивость к наиболее применяемым и пер-

спективным гербицидам и отдают предпочтение тем сортам, которые выдерживают относительно высокие нагрузки этих препаратов. Такие растения используются в качестве родительских форм для создания сортов, сочетающих многие полезные свойства — урожайность, хорошее качество зерна, неполегаемость — с меньшей восприимчивостью к остаткам гербицидов в почве.

Нужно сказать и еще об одной стороне так называемого побочного действия гербицидов. Известно, что бобовые культуры — горох, соя, фасоль, клевер, люцерна обладают чудесной способностью добывать для себя азот из воздуха, благодаря содружеству — симбиозу — с так называемыми азотфиксирующими бактериями, поселяющимися на их корнях. Например, за время вегетации сои эти бактерии накапливают 100—250 кг азота на гектар, а люцерны — 250—300. Такое количество равноценно внесению 0,5—1 т азотных удобрений на гектар.

Замечено, что некоторые гербициды угнетают действие этих очень ценных бактерий. И снова решить проблему помогает селекция путем выведения штаммов, не реагирующих на присутствие гербицидов в прикорневой зоне растений.

А что если химическим путем попытаться поднять сопротивляемость культуры к ценному гербициду? После долгих проб установили, что, добавляя даже очень небольшое количество специально подобранного противоядия, или, как его называют, антидота, можно достичь этой цели.

Классическим примером такой возможности стала история рождения гербицида эрадикана. Давно и широко применялся на разных культурах препарат эптам. Обладал он целой гаммой достоинств: убивал многие виды однолетних сорных растений, действовал одинаково хорошо в сухую и сырую погоду, не загрязнял почву после уборки культуры. По всем данным очень хорошо было бы его применять для защиты посевов кукурузы, где в основном свирепствовали сорняки, которые он запросто убивал. Но растения кукурузы оказались не в силах выдержать нагрузки от полной дозы этого гербицида — 6—8 кг на гектар.

Целенаправленные поиски увенчались успехом, и было найдено специальное противоядие — антидот — для повышения устойчивости кукурузы к эптаму. Препарат, содержащий 80% действующего вещества эптама и 6% ан-

тидота, называли эрадиканом. Эрадикан стал признанным защитником посевов кукурузы на обширных территориях, включая страны Европы, Америки, Азии, Африки. Полная доза (6—8 кг на гектар) эрадикана успешно освобождает поле от сорняков, совершенно не причиняя вреда кукурузе.

К химическим средствам, обеспечивающим чистоту полей, прибавляются и многие другие.

Очень оригинальный путь борьбы с сорняками предложили ученые Иллинойского университета (США). Они выделили одну из постоянно имеющихся в растениях аминокислот — аминокислоту — аминолевулиновую, коротко называемую АЛА. Это соединение влияет на синтез хлорофилла в растениях. Исследователи установили, что избыток этой аминокислоты приводит к гибели растений, и предложили применить ее для борьбы с сорняками.

Технология нанесения АЛА предусматривает внесение препарата на поле в ночное время в количестве 200—750 г на гектар. Утром с восходом солнца губительное действие поглощенного растениями АЛА начинает немедленно проявляться, и уже через 3—4 ч они полностью гибнут. Примечательно, что к такой обработке очень чувствительны двудольные сорняки — марь белая, горчица



полевая, портулак, щирица запрокинутая, а культурные растения — кукуруза, пшеница, ячмень, овес — устойчивы к действию препарата.

Предложенный в качестве гербицида препарат АЛА ученые называли «лазерным», поскольку он оказывает губительное действие только при наличии солнечного света.

Трудно перечислить все средства, которые применяются для борьбы с сорными травами. Например, широкое производство полимерных и полиэтиленовых пленок позволило использовать тепло солнца.

Для этого на поле стелют прозрачную или, еще лучше, темную полиэтиленовую пленку, оставляя незакрытыми только места, где будут прорастать или высаживаться культурные растения. Солнечные лучи, попадая на пленку, разогревают под ней почву. Температура земли, находящейся под пленкой, на 10—16 градусов выше обычной. Даже такие устойчивые к разным невзгодам растения, как сорняки, не выдерживают жары и, будучи вдобавок еще лишены притока воздуха, задыхаются под пленкой. Такой способ подавления сорняков называли соларизацией.

Вот уже многие годы в хозяйственных магазинах нашей страны продается темная пленка с отверстиями через каждые 70 см. Она предназначена для использования при выращивании овощных культур на приусадебных участках. Попробуйте — не пожалеете.

Сейчас уже разработаны такие синтетические пленки, которые надежно служат для защиты посевов от сорняков в течение всего лета, а к осени разлагаются, не причиняя никаких хлопот для их удаления с поля.

СОДРУЖЕСТВО ХИМИИ — БОЛЬШОЙ И МАЛОЙ

На протяжении веков земледелец возвращал земле отнятые у нее вместе с урожаем питательные вещества путем внесения сначала навоза и торфа, а в последнее время — химических или, как их называют, минеральных удобрений. Современная агрохимическая наука точно устанавливает, сколько в разных местах имеется в земле питательных веществ и какое количество их нужно добавить, чтобы вырастить хороший урожай. Сегодня эти удобрения применяются повсеместно.

но. Потребность в них велика, поскольку минеральные удобрения вносятся из расчета сотен килограммов на гектар поля.

За прошедшие 3—4 десятилетия интенсивно развивалась и промышленность, производящая химические средства защиты растений. Здесь счет веществ, внесенных на поля, уже идет не на центнеры, а на килограммы или даже их доли.

Промышленность, выпускающую минеральные удобрения, стали называть большой химией, а производящую средства защиты растений — малой.

Выпускаются минеральные удобрения и средства защиты растений на разных заводах, а встречаются они на одном поле. Ведь для того чтобы вдоволь накормить растения, нужно вносить удобрения, а чтобы возделываемая культура не страдала от сорняков, последних нужно уничтожить гербицидами.

Что же нужно сделать для того, чтобы польза от продуктов каждой из химий — большой и малой — при их совместном пользовании не только не убывала, а возрастала?

Было замечено, что удобрения вовсе не безучастны в действии гербицидов. Ученые четко определили главные направления влияния удобрений на чистоту поля при проведении химической прополки.

Во-первых, было установлено, что на фоне применения удобрений сорные растения сильнее подавляются гербицидами, чем на неудобренном поле. Это, так сказать, прямое действие удобрений на засоренность.

Во-вторых, если удобрения доходят до культурного растения, то, получив хорошую порцию питательных веществ, культурные растения быстро растут ввысь, образуют много листьев и, благодаря этому, отнимают жизненное пространство у сорняков. Здесь уже проявляется не прямое, а как бы косвенное действие удобрений.

Но все удобрения не могут одинаково благоприятно действовать на культурные растения. Довольно точно установлена оптимальная рецептура питательных веществ, необходимых для того, чтобы определенные гербициды более полно подавляли те или иные сорняки.

Так, например, удобрения помогли повысить в посевах пшеницы эффективность такого давно известного гербицида, как 2М-4Х, применяемого против конопли дикой, шабрея. Другой, тоже используемый на протяжении мно-

гих лет гербицид 2,4Д, усиливал при внесении удобрений свое действие на сорняки в посевах овса и ячменя.

При совместном применении в посевах кукурузы гербицида симазина и минерального удобрения суперфосфата гибель сорных растений достигала: проса куриного — 96,3%, мышея сизого — 86,4, щирицы белой — 92,9, гречишки развесистой — 94,1%.

Однако следует учитывать, какой сорняк необходимо уничтожить на данном поле. Например, при применении удобрений горчица белая погибает при внесении 2 кг симазина на гектар, а щетинник сизый (мышей) становится даже более устойчивым к этому гербициду.

Значит, для того чтобы с наибольшей отдачей применять и удобрения, и гербициды, современный агроном должен располагать достоверной информацией по ряду показателей. Он должен знать, какие удобрения и в каких количествах, учитывая особенности почвы и требования культуры, нужно внести на данном поле; какие мероприятия и какие гербициды нужно применить, для того чтобы избавиться от сорняков; как наилучшим образом сочетать удобрения с гербицидами, чтобы способствовать стимулированию роста культурных растений и подавлению сопутствующих сорняков.

Как видите, с ростом возможностей усложняются и задачи, решаемые практиками в земледелии. Существенную помощь им оказывают специальные справочники, рекомендации, все больше используются и ЭВМ. Ведь только современным электронно-вычислительным машинам под силу выдать конкретные рекомендации для каждого поля по большому количеству входящих в задачу агронома показателей.

А может быть, соединить силу этих двух рычагов управления урожаем — удобрений и гербицидов — вместе? Уже сейчас хорошо просматривается перспектива их широкого комплексного применения.

Технических решений этой проблемы много. Например, в практику мирового земледелия прочно вошла весенняя азотная подкормка растений с одновременным внесением гербицидов для уничтожения сорняков. При этом усиление губительного действия гербицидов настолько заметно, что представляется возможным даже сократить их дозу.

Удобрения смешивают с гербицидами на заводе или непосредственно в хозяйствах, где их применяют. В эти



смеси входят, в зависимости от решаемых задач и конкретных условий, как твердые, так и жидкие удобрения, порошкообразные и растворенные в разных средах гербициды, и здесь важно точно знать, где, каким способом и какое количество таких смесей вносить.

Применение смесей дает двойную выгоду. Во-первых, две работы — внесение удобрений и гербицидов — можно соединить в одну. Во-вторых, при внесении на поля удобрений лучше срабатывают гербициды.

ВОЗВРАЩЕННЫЕ БОГАТСТВА

Применение химии совершило настоящий переворот в борьбе с сорняками. Традиционные работы по очищению посевов от сорных трав — изнурительные ручные прополки, применявшиеся в эпоху египетских фараонов и сохранившие свое значение до половины двадцатого века, стало возможным заменить обработкой гербицидами.

Известный английский ученый Рассел сказал: «Внедрение гербицидов почти 40 лет назад явилось поворотным пунктом в растениеводстве».

Опрыскивание полей различными препаратами позволило уничтожить тысячи сорных растений на каждом гектаре посева. Освобожденные от конкуренции сорняков, ставшие единоличными хозяевами всей засеянной земли, накопленных в ней запасов воды и питательных веществ, незатененные культурные растения стали с лихвой возвращать затраченные на них средства.

Уверовав в силу химии, во многих странах стали вести интенсивные поиски новых соединений, способных очищать посевы самых различных культур от их исконных врагов. Благодаря этому, список гербицидов стал ежегодно пополняться новыми наименованиями. При этом, только раз в несколько лет удается найти вещество, резко усиливающее позиции земледельца в войне с определенными видами сорных трав. А на основе этого нового соединения вскоре создается целая семья препаратов, близких по химическому составу, а значит, и действию на культурные и сорные растения. К настоящему времени мировой ассортимент гербицидов насчитывает несколько сотен наименований, созданных на базе небольшого количества действующих веществ.

Сейчас трудно назвать культуру, которую не защищали бы гербициды, как трудно указать и сорняк, против которого не имелось хотя бы несколько эффективных препаратов.

Особое внимание всегда уделялось поиску гербицидов, защищающих зерновые культуры от осаждающих их сорняков. Вслед за препаратами 2,4Д были созданы соединения, превосходящие их по диапазону и силе подавления сорных растений. Изыскивались и «персональные» препараты против определенных сорняков, например овсяга, в посевах хлебных злаков.

Конец 50-х годов ознаменовался крупными достижениями в создании гербицидов для защиты посевов кукурузы от сорняков. Выпущенные в производство препараты атразин и симазин убивали с поля абсолютное большинство однолетних сорных растений, приспособившихся сопутствовать этой культуре. Около двух десятилетий значительные площади, занимаемые кукурузой в большинстве стран, где она возделывается, обрабатывались этими препаратами.

Значительную прибавку урожая риса получали на полях, обработанных гербицидом ялан, уничтожающим сорняк — просянку.

Для содержания в чистоте плантаций сахарной свеклы земледельцы вооружены не менее чем двумя десятками гербицидов самого разного назначения. На примере сахарной свеклы можно продемонстрировать современную тактику использования химии в борьбе с сорными растениями. Если в поле появились однодольные сорняки, вносят одни гербициды, если двудольные — другие. А ведь бывает и так, что на одном участке развелись сорняки и первой, и второй групп. В этом случае применяют разнообразные смеси или комбинации. В них входят, как правило, два гербицида, каждый из которых имеет свое назначение, а вместе они призваны обеспечить безопасное существование свеклы. Комбинации составляют из препаратов, которые наиболее агрессивны по отношению к заселяющим это поле группам сорняков. Иногда для этого приходится использовать не два, а три препарата.

Потребность в сочетании разных гербицидов настолько велика, что за последние годы в науке и практике применения гербицидов оформился самостоятельный раздел о комбинированном использовании препаратов различного назначения. Смеси, включающие различные компоненты, составляются часто на местах, прямо в поле перед опрыскиванием при загрузке химикатов и растворов в бак. Поэтому такие смеси называют баковыми. В тех случаях, когда определенные группы сорных растений сопутствуют друг другу на больших площадях, для борьбы с ними на химических предприятиях изготавливают крупные партии специальных комбинаций, которые называют заводскими смесями.

А если заранее подобранные и рано весной внесенные гербициды или их смеси не извели полностью всех сорняков, то для окончательного освобождения от них свеклы припасены запасные, или резервные, гербициды. Ими обрабатывают посевы уже в то время, когда видно, кого из непрошенных попутчиков нужно добивать.

А если нужно полностью уничтожить растительность, например, вдоль современных высоковольтных линий электропередач, газо- и нефтепроводов, вокруг нефтехранилищ, на железных дорогах? Долгое время для этих целей составляли смеси, в состав которых входили препараты с наибольшей убийственной силой по отношению к растениям. Но здесь главное достоинство гербицидов — их высокая избирательность — вступало в противоречие с задачей подавления всей, именно всей растительности.

Пришлось специально создавать, испытывать и отработывать приемы использования химических соединений тотального действия.

Сейчас никого не удивляет выражение «химический пар». Смысл его в том, что на время, когда земля не занята растениями, а оставлена на отдых, в течение нескольких месяцев или целого года, вместо механических обработок для уничтожения прорастающих сорняков вспаханное с осени или весны паровое поле опрыскивается гербицидами, главным образом сплошного действия.

Перечень их достаточно велик и включает такие соединения, как паракват, тордон. Однако эти же препараты в более умеренных дозах могут использоваться для выборочного уничтожения некоторых сорняков.

Несколько лет назад американская фирма Дюпон создала гербицид оаст, предназначенный для сплошного уничтожения растительности. Этот препарат ядовит даже для таких злостных и живучих сорняков, как гумай, лисохвост, перекати-поле, пырей. Достаточно внести на гектар поля всего 400—900 г оаста, и он будет действовать несколько месяцев.

Гербициды совершили и подлинную революцию в современном земледелии. В прошлое уходят ручные полки, мотыжение, без которых раньше нельзя было избавиться от сорняков. Все работы по возделыванию культур — от вспашки до уборки урожая — переложены на плечи машин и химии. Земледельческий труд стал приближаться к промышленному, а нынешние технологии выращивания многих культур по праву именуются индустриальными. Главное достоинство таких технологий в том, что они создают для культивируемых растений поистине благоприятные условия. Причем, затраты на выращивание урожая намного меньше прежних. Уже сейчас только за счет применения гербицидов ежегодно в нашей стране экономят до 1 млрд. рублей.

Большие преимущества химической прополки по достоинству оценены работниками сельского хозяйства, а площади, обрабатываемые гербицидами, быстро растут. Об этом красноречиво говорят такие цифры. В 1957 году в нашей стране химический метод борьбы с сорняками проводился на площади в 1 млн. га, в 1964—14,4, в 1974 — 50, в 1984 — 73 млн. га. Таких темпов победоносного шествия не знало ни одно новшество в земледелии.

И в других странах применение гербицидов стало важным фактором прогресса в растениеводстве, объемы их использования постоянно увеличиваются.

Так, в США с 1976 по 1982 год доля площадей, обработанных гербицидами, выросла от 22 до 33%. Площади, занятые основными культурами в этой стране, почти полностью обработаны гербицидами. Эти препараты применяются на 90—95% площадей, занятых под кукурузой, 80—93% — соей, 84—97% — хлопчатником, 83—98% — рисом.

Наращение производства гербицидов, как и других химических средств защиты растений против болезней и сорняков стало быстро расти уже в первые послевоенные годы. Особенно ощутимым этот рост был в конце 50-х — первой половине 70-х годов. Причина тому — с одной стороны, все возрастающая потребность в эффективных препаратах, а с другой — создание новых, довольно эффективных химических соединений, позволяющих достаточно полно освободиться от многих самых вредных сорняков.

И в наше время спрос на средства, избавляющие поля от сорных растений, неуклонно растет. Более того, по прогнозам ученых, такая тенденция сохранится и на ближайшие 10—15 лет, а то и больше.

Секрет все растущей популярности химической защиты от сорняков заключается в больших преимуществах этого метода. Во-первых, сорняки уничтожаются, как правило, в самом зачатке их существования или даже до всходов, когда они не успели нанести вред культурным растениям. Значит, на защищенном химией поле всю свою вегетацию культура не испытывает конкуренции со стороны сорных растений.

Во-вторых, тяжелый ручной труд на искоренение сорняков заменен полностью механизированной операцией по внесению гербицидов. Если за рабочий день вручную, сапой, тяпкой, кетменем один человек очищает от сорняков от 1/20 до 1/4 части гектара, то тракторный опрыскиватель обрабатывает за смену 30—80 га или в несколько сот раз больше. А если применить авиацию, то за световой день химическую прополку можно провести на площади около 500 га.

Гербициды, губительно воздействуя на сорняки, резко снижают численность и других вредителей полей — насекомых, избравших себе в качестве временного или по-

стоянного пристанища сорные растения. Например, использование гербицидов в посевах хлопчатника приводит к резкому уменьшению количества сорных растений паслена черного. Так как последние — основной источник корма для озимой совки, то участки хлопчатника, обработанные гербицидами, становятся свободными от насекомых, что дает возможность снизить объемы прямых истребительных мероприятий против этих вредителей.

Широко используемые гербициды из группы 2,4Д при их нанесении на посевы зерновых уничтожают 30—80% вредной черепашки, то есть даже больше, чем при обработке тех же посевов специальными препаратами, предназначенными для подавления этого вредителя!

Химическая прополка способствует получению более высоких урожаев при минимальных затратах, благодаря исключению дорогого и малопроизводительного ручного труда.

Итак, химия — защитница посевов — стала важным звеном современных технологий возделывания многих культур. В ближайшие годы применение гербицидов в сельском хозяйстве не только не уменьшится, но даже возрастет, причем, не за счет количества выпущенных и использованных препаратов, а благодаря появлению новых веществ, обладающих высокой избирательностью.

Значит, будущим хлеборобам нужно не только овладеть сельскохозяйственной техникой, но и научиться использовать химические препараты для защиты культурных растений от сорняков.

ПЛЮС БЕЗОПАСНОСТЬ

Первые послевоенные 10—15 лет стали временем триумфальной славы органической химии, давшей земледельцам новое оружие, позволяющее справиться с самыми страшными врагами урожая. Гербициды, самым лучшим среди которых был 2,4Д, косили сорняки, а инсектициды — препараты, призванные бороться с вредными насекомыми, разили насмерть шестиногих «разбойников». Казалось, наступила долгожданная победа хлеборобов над веками мучившими их противниками.

Но торжествовать победу было преждевременно. Сначала земледельцы заметили, что некоторые насекомые

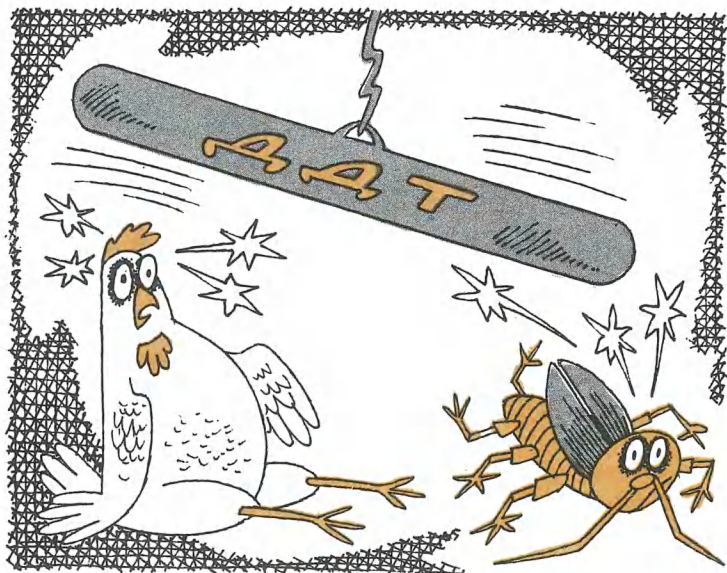
и одни из первых — комнатные мухи стали все меньше бояться инсектицида ДДТ, считавшегося самым токсичным. Действительно, когда начали применять это вещество, личинке мухи достаточно было соприкоснуться с одной миллионной частью ДДТ, нанесенного на поверхность 1 см^2 , и она погибала. Но уже через несколько лет мухи стали переносить значительно большие дозы этого инсектицида.

Среди сорных растений тоже стали появляться линии, на которые гербициды, ранее полностью истреблявшие их, действовали незначительно.

Обнаружилось и еще одно непредвиденное последствие химической войны с врагами растений. Оказалось, что препараты истребляли не только вредных насекомых, но и полезных.

Так, обработки полей химическими препаратами, в том числе и некоторыми гербицидами, например 2,4Д, приводят к массовой гибели пчел.

Но и это не самое страшное. Поначалу при массовом производстве и применении органических препаратов в сельском хозяйстве данные анализов их остатков в почве и растениях не давали повода для тревог. Их находили в таких ничтожных количествах, что говорить о какой-



либо опасности для человека, казалось, не было оснований.

Тем не менее некоторую озабоченность уже в те годы вызывали сначала единичные, а затем, порой, и массовые случаи гибели птиц и диких животных, вызванные отравлением химическими веществами, которыми были обработаны посевы. Эти неприятные факты пытались объяснить тем, что в погоне за быстрым эффектом многие земледельцы намного превышали рекомендованные дозы химических препаратов.

В 1962 году в США вышла в свет книга Р. Карсон «Безмолвная весна». Это произведение — полужантовый рассказ о произошедшей в небольшом американском городке трагедии.

На город, подобно снегу, выпал какой-то белый порошок, который отравил все живое. Крупный рогатый скот, овцы, птицы заболели неизвестными до той поры болезнями и погибли. В садах нет пчел, и деревья не дают плодов. В реках вымерла вся рыба. Наступила страшная, мертвая тишина. Эти ужасные беды человечество навлекло на себя, безрассудно применяя химические препараты в сельском хозяйстве.

Книга «Безмолвная весна» вызвала бурю в кругах биологов, агрономов, химиков, медиков, общественности многих стран мира. Одни в панике призывали к немедленному прекращению производства и применения всех сельскохозяйственных ядов. Другие, наоборот, снисходительно говорили, что Карсон решила попугать людей какой-то нереальной катастрофой, и называли ее книгу «бесчестной».

Когда полемические страсти вокруг книги несколько улеглись, видные ученые, изучавшие эту проблему, представили свое беспристрастное и обоснованное заключение. В нем говорилось, что нельзя умалять роли и заслуг химии в сохранении урожая. Широкое применение органических гербицидов и инсектицидов позволило ежегодно производить продукцию, достаточную для пропитания нескольких сот миллионов человек.

Однако ученые предостерегали, что бесконтрольное применение ядохимикатов может действительно привести к самым неблагоприятным последствиям, вплоть до бед, близких к описанным в книге «Безмолвная весна».

Например, ДДТ, за создание которого швейцарский ученый Пауль Мюллер был удостоен в 1948 году Нобе-

левской премии, оказался весьма коварным препаратом. Проникая в очень небольших, казалось бы, совсем безвредных количествах в органы человека и животных, он практически оттуда не выводится и постепенно может накопиться до критического уровня. А опасность его попадания увеличивается оттого, что в почве он сохраняется в течение долгих лет. Более того, проходя по ступеням так называемой пищевой цепи, он может постепенно накапливаться до угрожающих размеров. А насколько устойчив ДДТ в воде, свидетельствует тот факт, что в антарктических водах и даже в организме обитающих там пингвинов обнаружены остаточные количества вышеуказанного препарата, видно, принесенного течением из районов, находящихся на расстоянии нескольких тысяч километров от этих мест.

Коварство некоторых ядохимикатов, в том числе и гербицидов, проявляется также в том, что, попадая в организм животных, они порой, не оказывая прямого отравляющего действия, отрицательно влияют на потомство последних. Вывод ясен — могущество химии можно и нужно применять для защиты урожая, но необходимо также постоянно помнить, что непродуманное использование этой силы может обернуться во вред человеку.

Быстрое развитие науки было ознаменовано новыми достижениями в разработке химического метода защиты растений: на возделываемых нивах стали применять препараты, поражающие сорняки и не оказывающие влияния на культурные растения.

Но главной особенностью нового этапа применения химии в сельском хозяйстве стало тщательное предварительное изучение возможной опасности каждого нового препарата для здоровья человека. Для этого уже на первых этапах испытания вновь созданного соединения проводятся тщательные токсикологические исследования, то есть изучается его действие на организм животных и человека.

Применение некоторых ранее созданных сильно ядовитых или обладающих способностью накапливаться в почве растениях, организме животных и человека препаратов стало ограничиваться, а в ряде случаев и запрещаться. При публикации инструкций и указаний по использованию ядохимикатов большое внимание начали уделять мерам предосторожности при работе с этими препаратами.

В Советском Союзе гарантия безопасности применения ядохимикатов стала неотъемлемой частью всех проводимых в стране работ по химизации сельского хозяйства.

С 1962 года эту работу возглавляет Государственная комиссия по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками. Любой новый препарат, предназначенный для защиты растений, должен пройти всестороннюю проверку не только на эффективность, но и на полную безвредность для здоровья человека. Для этого в нашей стране в системе Министерства здравоохранения создана обширная сеть специальных научных учреждений. Все вновь созданные ядохимикаты проверяются на токсичность для самых различных видов живых организмов — насекомых, рыб, теплокровных — не только при прямом воздействии, но и с точки зрения их влияния на последующее, а если это необходимо, на несколько поколений потомства.

Для того чтобы проверяемый препарат получил путевку в жизнь, совершенно обязательно подтверждение его полной безопасности. Такая официальная характеристика открывает зеленую улицу новому химическому соединению для его рекомендации и включения в список разрешенных к использованию в Советском Союзе ядохимикатов. Этот список ежегодно рассматривается и утверждается на специальных пленумах Госхимкомиссии, в работе которой принимают участие видные специалисты самых различных отраслей науки — биологи, медики, агрономы, химики, ихтиологи.

Список — важный государственный документ, который определяет ассортимент химических препаратов, допущенных к применению. Кроме перечня ядохимикатов, в нем указываются объекты, которые ими обрабатываются, а также максимально допустимые концентрации препаратов. Работники сельского хозяйства обязаны все работы по защите растений проводить в точном соответствии со списком.

Общеизвестно, что требования, предъявляемые к ядохимикатам в СССР, как правило, жестче, чем в других странах мира. Так, применение многих препаратов, довольно широко используемых за рубежом, запрещено в нашей стране из-за того, что они не отвечают токсикологическим требованиям, установленным в СССР. Более того, список уже рекомендованных для применения хими-

ческих средств защиты растений постоянно подчищается за счет изъятия из него наиболее ядовитых препаратов. Благодаря этому, по сравнению с 1965 годом средняя токсичность ядохимикатов, разрешенных к использованию в сельском хозяйстве в нашей стране, уменьшилась в 5 раз!

Во всех республиках, краях и областях созданы специальные лаборатории для наблюдения за наличием остатков ядохимикатов в почве, продуктах урожая и воде.

Каждый случай обнаружения остаточных количеств химических препаратов, представляющих опасность для здоровья человека, служит сигналом для немедленного принятия необходимых мер предосторожности. Кроме того, специальная служба Министерства здравоохранения СССР и советских профсоюзов тщательно следит за созданием условий для безопасного труда людей, занятых производством ядохимикатов на заводах и осуществляющих внесение этих веществ на полях колхозов и совхозов.

Со второй половины XX века резко усилилось разностороннее воздействие человека на природу. Строительство крупнейших ирригационных и осушительных систем, концентрация промышленных производств, освоение ранее необрабатываемых территорий, и, наконец, разностороннее использование химических веществ привело к тому, что изменения в природе приняли глобальный характер.

Для предотвращения опасных последствий воздействия человека на природу ЮНЕСКО была учреждена специальная международная программа «Человек и биосфера». Среди 14 рабочих проектов, входящих в эту программу, один посвящен изучению последствий систематического применения различных, в первую очередь химических средств борьбы с вредными организмами.

В рамках этого проекта не только регистрируются неблагоприятные последствия использования различных средств защиты растений, но и разрабатываются мероприятия и комплексные интегрированные системы, с помощью которых представляется возможным достигнуть желаемой задачи — чистоты полей, исключив при этом опасность загрязнения земли, воды, растений и урожая остатками химических препаратов.



ЗНАЙ ВРАГА СВОЕГО

КТО ВЫ, СКОЛЬКО ВАС?

Чтобы успешно бороться с врагом и победить его, обязательно нужно хорошо знать сильные и слабые стороны противника.

Люди издавна усердно изучали разнообразные сорные растения. Постоянно совершенствуя начатую много веков назад классификацию всего растительного царства, ботаники дали сорнякам, как и всем растениям, названия, отнесли их к соответствующим видам, родам, классам, типам. При этом учитывались строение каждого растения, количество и форма его листьев, способ цветения.

Собранные в справочниках и определителях сведения о сорняках помогают агрономам опознать эти растения и своевременно организовать защиту посевов от них. Ведь если установлено, какие сорняки растут на поле, известны особенности каждого из них, можно возвести надежные преграды на пути этих растений.

Но сорняки всходят в разное время и буйствуют на полях тоже не в одни сроки, значит, нужно следить за их появлением и ростом на протяжении всего лета. Как проводить эту очень важную работу?

Самые достоверные сведения можно получить, если на каждом поле в нескольких местах определить количество и вид растущих сорняков, вначале, например на 1 м², а затем, если нужно, в пересчете на гектар. Этот способ учета засоренности называют количественным.

Однако далеко не всегда количество сорняков говорит об их вредоносности. Бывает, что каких-то сорных растений довольно много, но по разным причинам они развиваются медленно и особого вреда не приносят. И наоборот, вроде бы редко стоящие сорняки буйно разрастаются и заглушают посеянные растения.

Если взвесить стебли и листья разных сорняков, то станет ясно, какой из них разросся сильнее, а значит, и нанес больший вред. Такой способ определения засоренности называется весовым. Соединение его с количественным дает возможность располагать достаточно полными сведениями о видовом разнообразии сорняков, их обилии, развитии и вредоносности.

Но проводить эту кропотливую работу можно только на небольшом участке-делянке научного учреждения.

Для производственного пользования нужен способ учета сорняков, который был бы доступен для исполнения, нетрудоемок и давал возможность получить достаточно точные данные.

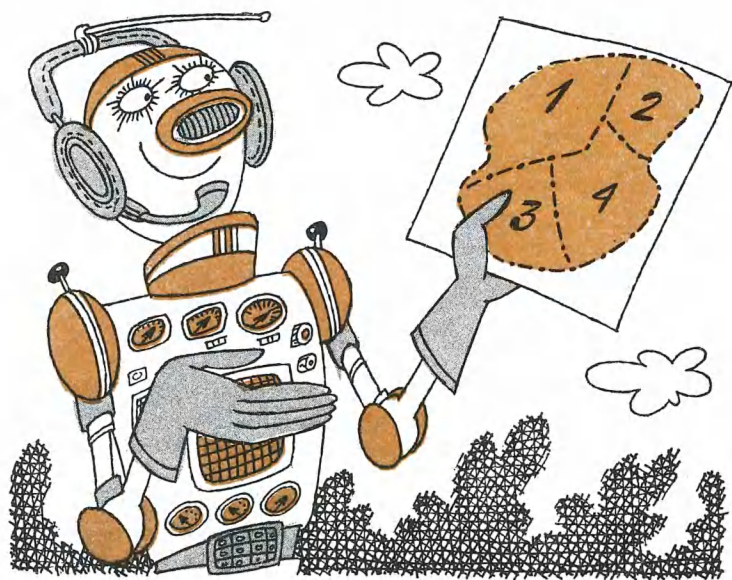
На протяжении последних 10—20 лет у нас в стране и за рубежом таких способов было предложено множество.

Особое место занял метод глазомерной оценки учета засоренности, предложенный большим знатоком сорной флоры, известным ученым А. И. Мальцевым.

Для каждого случая засоренности он предложил выставить оценку по 4-балльной системе. Если на поле встречаются единичные сорняки, то такое засорение оценивается баллом 1. Когда сорняков немного и они теряются в массе культурных растений, засоренность оценивается баллом 2. На участках, где сорняков уже много, но все же возделываемые культуры преобладают, ставится балл 3, и, наконец, поля, заросшие до такой степени, что сорняков больше, чем культурных растений, оцениваются высшим баллом засоренности — 4.

При простоте и доступности проведения учета этот метод позволяет получать данные, достаточно достоверно отображающие картину засоренности обследованного поля. Это достоинство и открыло дорогу для широкого использования метода Мальцева в нашей стране на протяжении нескольких десятилетий.

Шли годы, и хорошо освоенная шкала оценки Мальцева стала давать сбои. Что же случилось? Ведь не «испортилась» же шкала за долгое время? Конечно, нет. Но разработанная более 70 лет тому назад система оценок



была подогнана для обследования посевов хлебов — колосовых культур, на долю которых приходилось более 85% всей посевной площади России.

В те времена главной заботой крестьянина было прожить «от хлеба до хлеба», и для того чтобы урожая этого года хватило на пропитание до следующего, почти все клочки земли засеивались злаками.

Применение на полях механизации, хороших семян и передовых методов выращивания сразу повысило сборы хлебов. Стало хлеба вдоволь, захотелось сахара, масла, овощей, фруктов. А чтобы эти продукты получить, все больше земель начали отводить под сахарную свеклу, подсолнечник и другие пропашные культуры. Если в до-революционное время посевы пропашных занимали сотни тысяч гектаров, то сейчас площади, занятые под этими культурами, исчисляются десятками миллионов.

Так вот, в посевах этих культур шкала Мальцева «не срабатывает», вернее, получают результаты, совершенно отличные от данных, собранных при обследовании хлебных злаков.

Поясним это на примере. В среднем на каждом гектаре посевов пшеницы, ячменя, овса насчитывается от 3 до 6 млн. растений. На каждом квадратном метре их будет

соответственно в 10 тыс. раз меньше, или 300—600 растений. Если ко времени обследования обнаружится по 10—20 сорняков на 1 м², это будет означать, что их во много раз меньше, чем растений злаков; и такой посев будет оценен баллами 1—2, то есть как слабозасоренный.

Теперь представим себе, что агроном-обследователь переходит на поле, засеянное кукурузой или подсолнечником. Здесь нормальной считается густота 30—50 тыс. растений на гектар, или 3—5 на 1 м². Предположим, что и здесь окажется по 10—20 сорняков на квадратный метр. Но это значит, что их в несколько раз больше, чем растений культуры, и засоренность посева должна быть оценена самым высоким баллом — 4.

Что же получается? При одинаковом количестве сорняков на пшенице засоренность определена по самому низкому, а на кукурузе — по самому высокому баллу.

Совершенно очевидно, что в посевах колосовых (пшеница, рожь, овес, ячмень) и пропашных культур (кукуруза, подсолнечник, свекла, хлопок, овощи и др.) подход к оценке засоренности по соотношению между возделываемыми и сорными растениями неравноценен.

Значит, нужно найти иной способ учета, который был бы одинаково пригоден для определения засоренности в посевах самых разных культур во всех зонах.

Но для этого необходимо, чтобы оценка засоренности отражала два показателя: во-первых, какие виды сорняков преобладают в данной зоне, во-вторых, как сильно разрослись те или иные сорные растения.

Ботаники и лесоводы для учета разнообразия растительности давно пользуются методом проективного покрытия. Суть его заключается в том, что при осмотре сверху определяют, какую площадь покрывает (занимает в горизонтальной проекции) то или иное растение по отношению ко всей осмотренной площади. Выдающийся советский геоботаник Л. Г. Раменский разработал теорию и практику этого метода. Для того чтобы получать точные данные, на осматриваемый участок через определенные промежутки накладывается квадратная рамка площадью до 1 м² и в ее пределах дается оценка проективного покрытия произрастающих здесь растений. При этом если представить себе, что над площадкой находится какой-либо источник света, то та часть, которая была бы затенена определенными растениями, и фиксируется как показатель их проективного покрытия. Если эту часть пло-

щади выразить в процентах к общей, что довольно просто сделать, то можно разбить через определенные интервалы разные уровни затенения и присвоить им соответствующие оценки — баллы.

А что если этот принцип использовать для оценки засоренности? Автор этой книги пришел к выводу, что именно такой подход обеспечивает достижение главных задач обследования засоренности: определить, какие сорняки произрастают и какой из них здесь самый опасный. Ведь проективное покрытие, то есть площадь, занятая наземной массой сорняков, достаточно четко отражает, насколько они развились, а значит, и какой наносят вред. При этом не нужно ни считать, ни взвешивать сорняки.

Все возможные пределы засоренности были разбиты на 4 уровня, каждый из которых получил свой оценочный балл: 1 — когда покрытие сорняками составляет до 10% всей площади посева; 2 — от 11 до 25%, 3 — 25—50%, 4 — более 50%.

Почему при оценке выбраны именно такие пределы засоренности? Опыты показали, что если сорняки занимают до 10% площади, они практически ощутимого вреда не причиняют. При нарастании засоренности от 10 до 25% проективного покрытия заметно возрастает угнетение культуры. Установлено, что если засоренность поля превысила 25%, вредоносность сорняков резко повышается, и каждый лишний процент уже влечет за собой видимую потерю урожая. При засоренности 50% и более поле находится в плохом состоянии, и выращиваемые культуры сильно страдают от сорняков.

Такая разбивка оценочной шкалы очень удобна для пользования. Ведь засорение на уровне 10% проективного покрытия соответствует затенению сорняками $\frac{1}{10}$ общей площади посева (балл 1), проективное покрытие до 25%, которое оценивается баллом 2, — $\frac{1}{4}$, баллом 3 — $\frac{1}{2}$ всей площади.

Сделав общую оценку засоренности, исследователь по этой же шкале определяет площади, покрытые наиболее распространенными сорняками.

Методику оценки засоренности, построенную по принципу проективного покрытия, проверяли в сравнении со шкалой А. И. Мальцева более чем 30 научных учреждений страны. После двухлетнего изучения и обобщения полученных результатов оказалось, что шкала по принципу проективного покрытия обеспечивает получение достовер-

ных данных одновременно по распространению и развитию сорняков, а освоение ее не требует больших затрат времени. Поэтому эта методика и рекомендована для использования на всей территории Советского Союза.

УМНЫЕ МАШИНЫ

Начиная с 1975 года агрохимические лаборатории страны приступили к массовому обследованию засоренности полей. Для этого в каждом сельскохозяйственном регионе было выбрано одно хозяйство, типичное по почвам, рельефу, набору возделываемых культур, агротехнике; на его территории ежегодно обследовали одни и те же поля, занятые хлебными, техническими, кормовыми культурами, овощами, садами, виноградниками; обследовали также пастбищные и сенокосные угодья, ибо и там урон от засорения был не меньше.

Казалось бы, зачем проводить учеты ежегодно на одних и тех же полях, может, было бы лучше каждый раз обследовать разные, тем самым охватив большую площадь?

Решение обследовать одно и то же поле в течение нескольких лет было обусловлено, во-первых, желанием учесть, какие виды сорняков и в каком количестве произрастают на поле в этом году, а во-вторых, проследить за изменением засоренности участка по годам, в зависимости от выращиваемой культуры, обработки почвы и погодных условий. Тщательно проанализировав материалы по каждому полю за все годы, можно определить причины, от которых зависит неожиданно быстрое распространение того или иного сорняка и разработать меры предупреждения таких вспышек.

Накопление такого обширного материала открыло небывалые возможности для выявления общей картины засоренности по зонам, областям, республикам, регионам и в целом по стране. Эти сведения помогают разработать для обширных территорий обоснованные комплексные системы предупредительных и истребительных мер борьбы с сорняками. Более того, появилась возможность с достаточным основанием установить, каких и сколько гербицидов требуется для обработки каждой культуры как по отдельным областям и республикам, так и по стране в целом. Исходя из этого, можно давать

химической промышленности более точные заявки на выпуск препаратов для борьбы с сорняками и своевременно, с учетом изменяющейся по разным причинам картины засоренности, вносить уточнения в эти заказы.

Для записи результатов обследования каждого поля были составлены специальные учетные листы, куда, кроме результатов определения засоренности, записывались данные о том, в какой области, районе, в каком хозяйстве это поле расположено, какие там почвы, что, когда и как посеяли, каких и сколько удобрений и гербицидов внесли, как обрабатывали землю и какая была в этом году погода. Словом, не лист, а паспорт поля.

После обследования каждого поля агроном заполняет два таких листа. Один он оставляет в хозяйстве для немедленного использования данных на месте. Но зачем нужен второй? Дело в том, что эти материалы служат для составления региональных и общесоюзных систем борьбы с сорняками и определения потребности в гербицидах.

Ежегодно накапливаются миллионы таких листов, и в каждом из них содержатся записи по 40 показателям. Значит, только исходная информация содержит огромное количество данных.

Для того чтобы получить обобщенные результаты по данным массовых учетов засоренности, привлекли электронно-вычислительные машины, которые быстро обрабатывают все сведения, содержащиеся в учетных листах, и, сделав выводы, немедленно выдают необходимые рекомендации.

Например, машина точно установила, что подмаренник цепкий быстро размножился на посевах злаков, где стали вносить больше азотных удобрений. Вывод — одновременно с усиленным азотным питанием нужно предусмотреть обработку теми гербицидами, которые беспощадны к подмареннику. ЭВМ «заметила», что растения мака становятся бедствием там, где пшеницу выращивают несколько лет подряд на одном и том же поле. Отсюда решение — на данном поле посеять вместо пшеницы другую культуру, среди которой маку не будет такой вольготной жизни.

Данные, полученные с помощью ЭВМ, ориентируют химическую промышленность на выпуск гербицидов как по ассортименту, так и по количеству. А служба снабжения, используя полученные сведения о характере за-

соренности по зонам, с достаточной точностью направляет гербициды в те места, где препараты будут наиболее действенны.

Информация, выданная ЭВМ об изменении состава сорных растений под влиянием различных приемов агротехники, служит сигналом для принятия экстренных мер. С одной стороны, нужно внести поправки в порядок чередования культур, осенней вспашки, летних обработок земли, чтобы ликвидировать нежелательный сдвиг в сорном «семействе» в той или иной местности, с другой — направить те гербициды, которые немедленно «потушат» возникшую «вспышку» новых или ранее не опасных здесь сорных растений.

Установлено, что разработка с помощью ЭВМ планов применения различных химических препаратов позволяет повысить эффективность их использования на 10—15%.

Таким образом, ЭВМ не только раскрывают глаза современному земледельцу на картину засоренности, но и ускоряют во много раз принятие самых правильных и эффективных решений в борьбе с сорными растениями.

СВЕРХУ ВИДНЕЕ

Мы убедились в том, насколько возрастает сила земледельцев в борьбе за урожай, если им известно, какие виды сорняков и в каком количестве произрастают на обрабатываемом поле. Мы также проследили за тем, как, используя современные методы обработки информации, можно составлять программы действий, направленные на успешное подавление сорной растительности.

Однако вся столь важная для земледельцев информация базируется на данных обследования засоренности полей.

Подобные данные — фотография того, что уже сегодня имеется в поле. Получив ее, нужно немедленно действовать, а времени для этого в обрез. Ведь каждый день — это хотя бы 12 часов активной жизнедеятельности сорняков. Поэтому, если намеченные на завтра после обследования меры борьбы с сорными растениями будут успешными, то уже послезавтра они могут не принести нужных результатов.

Отсюда задача — сократить до минимума время на

проведение учета засоренности. Сейчас на глазомерное обследование одного поля опытный агроном затрачивает от одного до нескольких часов, а ведь в каждом хозяйстве таких полей не менее нескольких десятков

Выход один — заменить общепринятый глазомерный, или визуальный, способ оценки более совершенным — инструментальным, где используемый для этой цели прибор сразу бы фиксировал действительную картину засоренности. Позвольте, действительную картину? Да ведь это и есть назначение фотографии со дня ее изобретения французом Даггером в 1839 году.

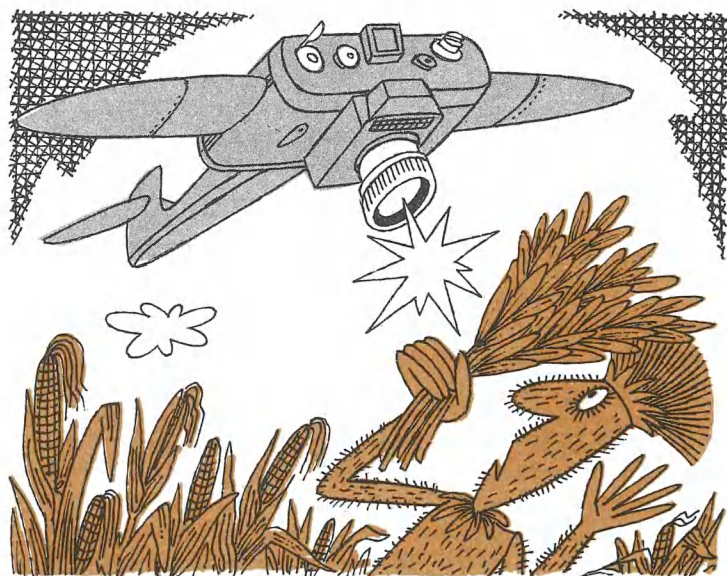
Стали пробовать фотографировать поля чистые и засоренные. На снимках четко проявились в первом случае однородные посевы возделываемой культуры, во втором — вперемежку с сорными травами. Чем контрастнее по виду, высоте, окраске (особенно во время цветения) были сорняки, тем четче они выделялись на фоне культивируемых растений. Такими фотоснимками были иллюстрированы многие издания, особенно в начале нашего века, в которых описывались беды, наносимые сорняками, или пропагандировались действенные приемы уничтожения последних.

Но для проведения точных учетов подобные фотографии не годились. Ведь снимки нужно было делать со всех сторон поля, да и трудно каждый раз с высоты человеческого роста охватить достаточную для каких-либо подсчетов и выводов площадку.

Вот если бы взлететь птицей и оттуда сфотографировать поля — такой мыслью прониклись многие исследователи. Впервые в России эту мечту осуществил в 1886 году воздухоплаватель А. М. Ковалько, сфотографировавший землю с воздушного шара, летевшего на высоте 800—1300 м. Новый способ применения фотографии получил название аэрофотосъемка.

После изобретения самолета и быстрого развития авиации аэрофотосъемка стала постепенно применяться в самых различных областях деятельности человека — географии, землеустройстве, геологии, океанологии, а также в военном деле.

В сельском хозяйстве аэрофотосъемка стала важнейшим источником информации для проведения землеустроительных работ. Используя снимки, сделанные с самолета, можно было точно определить конфигурацию полей и их размеры. Кроме того, с вертолетов, летающих на ма-



лых высотах, стали делать снимки, позволяющие оценить состояние посева: его густоту и равномерность, наличие плешин и огрехов, а также вовремя заметить полегаемость хлебов. В общем, большую пользу начала приносить аэрофотосъемка сельскому хозяйству.

Но вот провести точный учет засоренности долго не удавалось. Причина была в том, что на фотографиях, сделанных с самолета, невозможно было отличить сорняки от общего посева. Положение изменялось лишь во время цветения сорных растений.

Естественно, что, не получив ожидаемых результатов от применения черно-белых фотографий, стали использовать цветные. Несмотря на то что первые цветные фотографии были получены более 100 лет тому назад (в 1868 году), широкое применение в народном хозяйстве они получили лишь в последние десятилетия. Но и на цветных фотографиях разница между культурными и сорными растениями четко фиксировалась лишь в момент цветения одного из них.

Несмотря на неудачи, ученые продолжали поиски, которые в конце концов увенчались успехом.

Оказалось, что если для аэрофотосъемки использовать специальные инфракрасные пленки, то можно за-

фиксировать отражение фотографируемых объектов в невидимом участке спектра. Благодаря этому, неулавливаемые различия в оттенках того же зеленого цвета проявляются на снимках очень четко и окрашиваются в совершенно разные тона.

Например, при съемке на инфракрасную пленку здоровые растения имеют на снимках красный цвет, а больные, у которых из-за нарушения процессов обмена чуть изменился тон того же зеленого цвета, фиксируются на фотографиях различными оттенками красного и коричневого цветов.

Таким образом, с помощью аэрофотосъемки можно с успехом распознать по цвету не только разные растения, но и их состояния. Так, общеизвестно, что при заболевании томатов фитофторой листья поначалу становятся бледными, а затем постепенно усыхают. Чем раньше будет замечено проявление заболевания, тем эффективнее можно предупредить его распространение. Используя описанный выше метод, стало возможным уловить первые изменения в окраске листьев на две недели раньше того, как они будут видны невооруженным глазом.

Что же касается выявления сорняков, то и здесь успех налицо. На сделанной по описанному принципу фотографии, например светло-зеленая пшеница окрашена розовым цветом, а растения осота полевого, отличающиеся чуть более темным оттенком того же зеленого цвета — синей окраской. Специальной фотоизмерительной техникой можно точно определить, какую площадь на снимке (а значит, и на сфотографированном с воздуха поле) занимает пшеница, а какую — осоты.

Так, был разработан очень точный инструментальный метод обследования засоренности посевов, объединивший в единое целое новейшие достижения цветной фотографии, современной авиации и вычислительной техники.

Освоение космического пространства в мирных целях все больше и больше служит человечеству для изучения ресурсов земли.

Можно не сомневаться, что космическая техника в самом недалеком будущем скажет свое веское слово в деле обнаружения очагов распространения сорных растений.

РАЗГАДАТЬ И ОПЕРЕДИТЬ

Итак, современные достижения науки и техники помогают совершенно по-новому подойти к обследованию засоренности. Но все это — фиксирование свершившегося набега пришельцев, которые очень часто ко времени обследования уже нанесли определенный ущерб.

А нельзя ли предвидеть, каких сорных трав в предстоящем году будет больше на том или ином поле? Если знать об этом заранее, то можно не дожидаться, пока сорняки развернут наступление, а сорвать его хорошо продуманной системой действий. Ведь общеизвестно, что предупредить зло всегда легче, чем бороться с ним. Научиться предвидеть или прогнозировать распространение и развитие вредных для растений организмов — давнишняя мечта земледельцев.

Тщательно присматриваясь и запоминая особенности развития различных вредителей и болезней растений, человек постепенно научился хотя бы приблизительно предугадывать, какие беды ждут его ниву, и по возможности предупреждать их.

Изучение таких вопросов стало предметом специальных научных изысканий. За последние десятилетия в области прогнозирования достигнуты настолько ощутимые успехи, что стало возможным создание специальной службы сигнализации. В каждой районной станции защиты растений есть небольшая группа специалистов, которая тщательно следит за первыми признаками появления какой-либо болезни растений или вредителя и срочно сообщает об этом во все хозяйства. Кроме того, зная так называемые циклы развития болезней и особенно вредителей, прогнозируют, когда и сколько можно ожидать непрошенных гостей на тех или иных полях.

Эта очень важная работа проводится в областных и республиканских станциях и институтах защиты растений, которые обобщают накапливаемые на местах сведения, разрабатывают прогнозы. Сейчас уже стало нормой составлять и доводить до сведения практиков не только ежемесячные, но и годовые прогнозы ожидаемого распространения болезней и вредителей растений. Вся система постепенно совершенствуется, к ней подключены математика и электронно-вычислительная техника.

Нам уже известно, что семена сорняков — это как бы сжатая пружина, которая может развернуться в нужный для растения час. А приходит этот час у одних сорняков через год, у других — через несколько, а у третьих — через много лет. Ибо разная продолжительность покоя у семян сорных растений не случайность, а выработанное биологическое свойство, обеспечивающее сохранение их рода вопреки капризам погоды и усилиям человека.

Эти особенности сорняков уже много лет изучаются в разных странах, постепенно накапливаются факты, проводится их сравнение и выявляется определенная картина.

Сейчас уже более или менее точно известно, через сколько времени обычно всходят семена разных сорных растений, как долго могут пролежать они в земле, не теряя способности прорасти, от каких условий — погоды, номенклатуры возделываемых культур, способов их выращивания, обработки почвы — зависят сроки этой «спячки».

Таким образом, вроде ясно, как подойти к составлению прогноза распространения сорняков на определенном поле хотя бы на предстоящий сезон. Нужно узнать, сколько семян различных сорняков накопилось в верхнем слое почвы и какие из них взойдут в этом году.

Мы уже знаем, что только в пахотной толще, то есть на глубине 20—30 см, лежат несколько сот миллионов семян сорняков. Казалось бы, довольно просто их определить и подсчитать. Выкопать, предположим, яму прямоугольной формы с определенной длиной каждой из сторон на глубину пахотного слоя, извлечь все семена сорняков, определить их по видам, подсчитать количество семян каждого из них, а потом, зная площадь почвенной пробы, рассчитать, сколько сорняков может взойти на данном поле. Однако в действительности, для того чтобы получить достоверную картину, нужно на каждом поле через равномерные расстояния отобрать не менее 20—30 проб.

Копать несколько десятков ям в одном поле — очень нелегкое дело. Поэтому решили попытаться воспользоваться для отбора проб почвенными бурами. Это металлические круглые полые «стаканы», которые при помощи рукоятки, приваренной к ним, ввинчиваются в землю острыми краями, заполняясь при этом постепенно поч-

вой. Если сделать бур с длиной «стакана» в 20—30 см, то можно извлечь им почву с необходимой глубины пахотного слоя. Зная диаметр, а значит, и площадь отобранной пробы, можно легко пересчитать потом все полученные данные.

Долгие годы для отбора проб на засоренность использовали бур Калентьева с диаметром в 9 см. Но ввинчивать такой широкий бур, особенно если почва пересохла и уплотнилась, очень трудно. Два физически крепких работника могут за день отобрать не более 50—60 проб. Значит, за день можно взять образцы с 2—3 полей (по 20 проб на поле). А в каждом современном колхозе или совхозе имеется не менее 50 полей. К тому же проба, отобранная буром, содержит более двух килограммов почвы, из которой еще нужно выделить огромное количество семян сорняков.

Необходимо было отыскать возможности облегчения этой работы. Ученые пришли к выводу, что вполне достоверные данные можно получить, если брать пробы буром, диаметр которого около 4—4,5 см. Таких размеров бур Малькова, которым отбирают образцы для очень многих почвенных исследований. Уменьшение площади пробы в несколько раз уменьшает ее объем, а значит, и дальнейшую работу по извлечению семян сорняков.

И все-таки работа эта не из легких. Ее пробовали проводить разными способами. Сейчас самым простым и надежным считается следующий. Каждую пробу почвы помещают в сетчатый (обычно капроновый) мешочек с ячейками величиной не более 0,25 мм (иначе можно потерять часть семян). Затем пробу промывают от почвы в проточной воде. В мешочке останутся только остатки стеблей, корней и семена сорняков. Все это осторожно достают, сушат, выбирают крупные примеси, а затем определяют семена сорняков по видам и подсчитывают количество каждого из них. Для того чтобы начинающий лаборант не ошибся в определении сорняков, изданы специальные, хорошо иллюстрированные справочники-определители. Кроме того, выпускаются наглядные пособия в виде наборов, в которые входят образцы семян самых распространенных сорных растений.

Казалось бы, все необходимые сведения имеются, и, сделав расчет, можно определить запас семян сорняков в пахотном слое на обследованном участке. Но эти данные говорят лишь о количестве семян, обнаруженных в

почве. А ведь далеко не все они всхожие. Поэтому, для того чтобы иметь более точную информацию, нужно еще определить жизнеспособность семян сорняков.

Только после этого можно составлять ориентировочный прогноз засоренности данного поля.

Очень хороший и простой способ выявления ожидаемого «букета» сорняков предложила болгарский ученый, профессор Н. А. Фетваджиева.

В конце зимы, когда земля еще мерзлая, в поле вырезают небольшие прямоугольные пробы верхнего слоя почвы (10 см). Пробы устанавливают в теплое помещение, и все семена сорняков, готовые к прорастанию, быстро всходят. Сделав расчет, можно быстро определить состав, количество сорных растений на данном поле.

Несмотря на то что достаточно хорошо известна методика и разработана техника определения потенциальной засоренности почвы, составление прогнозов распространения сорняков в массовом порядке не проводится. Этому мешают трудоемкость проведения основных операций даже после их усовершенствования и отсутствия специальной службы, которая бы планомерно проводила эту работу. А отдельные определения, которые проводятся некоторыми научными учреждениями, дают только общие представления о составе и обилии семян сорняков в почве.

А что если и к этой работе привлечь агрохимическую службу? Чтобы правильно удобрять землю, нужно знать, сколько в ней содержится основных питательных веществ. Одна из главных задач агрохимической службы — регулярное (примерно раз в 5 лет) обследование земель во всех колхозах и совхозах. Для этого на каждом участке отбирают небольшую пробу почвы, которую потом в лаборатории анализируют на содержание необходимых для растений химических элементов.

Так почему же одновременно не определить наличие семян сорняков? И срок проведения тоже вполне подходящий. Если обследование фактической засоренности проводят ежегодно (а еще лучше 2—3 раза за сезон), то запасы семян сорняков в почве достаточно учитывать раз в несколько лет, потому что накапливаются они многие годы и картина засоренности меняется довольно медленно.

Обычно после отбора почвенных проб и определения в них питательных веществ агрохимическая лаборато-

рия составляет и передает хозяйству отчет, где подробно описывается, на каком поле каких питательных веществ достаточно, а каких мало, и дает рекомендации, как удобрять каждое поле при выращивании определенной, намеченной по плану культуры, чтобы получать высокие урожаи.

Сорняки с самого начала весны захватывают своими корнями питательные вещества, предназначенные для культурных растений. Поэтому, чтобы внесенные удобрения дошли до культуры, нужно не допустить на поле этих «нахлебников». Значит, параллельно с разработкой рецептов по внесению питательных веществ в почву нужно еще и дать рекомендации, как избавиться от сорняков.

Именно одновременное агрохимическое обследование и определение запасов семян сорняков в почве обеспечивают возможность создания сразу двух карт и двух методик — как удобрять поля и как бороться с сорняками.

Плоды такой работы не замедлили сказаться. Например, на полях целых районов, составляющих десятки тысяч гектаров, при одновременном внесении, согласно точным расчетам, удобрений и гербицидов урожай кукурузы увеличивался с 30—35 до 60—70 ц/га и более.

Эффективность такого подхода к химизации земледелия бесспорна, и за ней будущее.

В 1979 году создана единая агрохимическая служба страны «Союзсельхозхимия», призванная объединить все усилия земледельцев по наиболее действенному использованию могущества химии. Именно эта служба, сочетающая рациональное использование удобрений и эффективное применение средств защиты растений, решает задачу нанесения не только ответного, но и упреждающего ударов в борьбе с сорняками.



ЕДИНЫМ ФРОНТОМ

ПОРЯДОК НА ЗЕМЛЕ

Многие сорняки приспособились сопутствовать определенным культурным растениям. Временем всходов и созревания, высотой растений, формой и размером плодов они почти не отличаются от возделываемой культуры.

И если такую культуру высевать на одном и том же месте каждый год, то для облюбовавших ее сорняков наступает раздолье, и в конечном итоге они погубят весь урожай.

В одном из хозяйств Омской области при выращивании яровой пшеницы в первый год в посеве обнаружили 63 сорняка на 1 м² поля, а урожай зерна составил 17,2 ц/га. На второй год количество сорняков увеличилось до 163 на 1 м², а сбор зерна снизился до 14,8 ц/га. На шестой год непрерывного возделывания пшеницы в этом хозяйстве засоренность достигла катастрофических размеров — 328 сорняков на 1 м², а урожай составил всего лишь 5,5 ц/га.

С древних времен земледельцам был известен довольно действенный способ борьбы с сорняками.

Как только сорные растения начинали одолевать поле хлебороба, он забрасывал его и искал другое. Спустя несколько лет отдохнувшую землю, которую так и называли — залежь, снова распахивали. За прошедшее время сорняки уступали свое место дикой растительности,

и на первых порах новые посевы содержались в относительной чистоте. Через несколько лет картина повторялась, и земли вновь зарастали сорняками. Земледельцу так и приходилось каждый раз менять поля. Но населения вокруг освоенных земель все прибавлялось, и уже надолго забрасывать пахотные участки стало невозможно. Поэтому полю давали отдохнуть лишь год—два. Такое ведение земледелия, получившее название залежно-переложного, охватывало довольно длительный отрезок истории.

Хлеборобы давно заметили, что если плугом и другими орудиями подрезать сорняки в течение весны не один, а 2—3 раза, то поле в дальнейшем будет значительно чище.

Возник вопрос: а что если пожертвовать одним годом и, вместо того чтобы выращивать хлеб пополам с бурьяном, оставить поле чистым? Так появились пары — санитарные поля, на которых, начиная с весны, а впоследствии еще с предшествующей зимы, комплексом обработок уничтожают только что взошедшие сорняки. Земля при этом хорошо вспахивается, обманутые сорняки всходят и попадают под лемеха плугов, лапы культиваторов, зубья борон. За один год такой интенсивной борьбы с сорняками удается относительно надолго очистить от них поле.

И в наше время пары продолжают оставаться одним из действенных приемов в борьбе с сорными растениями. Вот почему в нашей стране ежегодно миллионы гектаров полей оставляют под чистыми парами, которые помогают сохранить силу земли.

Но заведомо лишаться продукции с парующего поля по нынешним временам — непозволительная роскошь. Поэтому часто пользуются так называемыми занятыми парами. На таких полях высевают раннюю культуру, например вику, и где-то в начале лета ее скашивают на корм. Сразу после уборки поле пашут и оставшееся до осени время держат под паром, то есть обрабатывают столько раз, сколько требуется для того, чтобы не дать сорнякам размножиться.

Но есть и другой путь. Мы говорили о том, что каждая группа сорняков давно приспособилась к произрастанию с возделываемой культурой на одном поле. Значит, если не возделывать каждый раз одну и ту же культуру, а чередовать ее посев с другими растениями,

то сорнякам трудно будет приспособиться к смене хозяев. Так и сделали. И для сорных трав наступили трудные времена.

Например, только приноворились ранние сорняки к полю, занятому пшеницей, как на следующий год на нем высаживают какую-нибудь позднюю культуру. Рано весной всходы сорняков попадут под лапы культиваторов еще до посева. И, наоборот, приспособившиеся к поздним культурам так называемые летние сорняки будут застигнуты врасплох в посевах ранних хлебов, так как уборка их пройдет до того, как у этих сорных растений созреют семена.

Плановая, научно обоснованная смена одних растений другими исключает возможность размножения сорняков, приспособившихся сопутствовать определенным культурам. Чередование растений сплошного и пропашного способов выращивания с применением паровых полей повышает эффективность предпосевных и междурядных обработок почвы, проводимых для борьбы с сорняками.

Естественно, что севообороты решают не только задачу борьбы с сорняками, они помогают решить много других проблем земледелия: не дают размножаться вредителям и распространиться болезням растений, а также оберегают землю от истощения.

Преимущества севооборотов в сравнении с бессистемным ведением полеводства настолько разнообразны и очевидны, что, казалось бы, нет причин их оспаривать. И тем не менее некоторые считают, что при интенсивной химизации сельского хозяйства севообороты теряют свое значение.

Так ли это? Естественно, что если есть необходимость расширить посевы той или иной культуры в определенной местности, то химия может сослужить хорошую службу, но и в наше время все земледелие должно строиться только на основе взаимного союза системы севооборотов и химизации растениеводства.

Более того, с освоением химических средств борьбы с сорняками чередовать нужно не только культуры, но и гербициды. Как показала практика последних лет, если на каком-то поле в течение нескольких лет применять одни и те же близкие по действию гербициды, то польза от них становится все меньше и меньше. Ведь, как мы уже говорили, большинство гербицидов отлича-

ется высокой избирательностью, то есть каждый из них ядовит только для определенных видов или групп сорных растений. И часто оказывается так, что на смену сравнительно легко одолеваемому сорняку приходит более вредоносный и трудноискореняемый.

Можно привести много примеров того, как непродуманное применение химических препаратов создало новые проблемы в борьбе с сорняками. Так, в течение многих лет в США при возделывании кукурузы вносили очень эффективный гербицид атразин, убивающий большинство однолетних сорняков, большинство, но не все. Ранее малоизвестный сорняк росичка кровяная оказался совершенно невосприимчивым к этому препарату. За двадцать лет он заполонил несколько миллионов гектаров, превратившись в грозного соперника кукурузы. Образуя мощные кусты, его растения отнимают у кукурузы влагу и питательные вещества, что приводит к заметному снижению урожаев зерна. Для борьбы с росичкой пришлось срочно разрабатывать новые препараты, а это было связано с большими материальными затратами.

Привыкание сорняков к гербицидам не единично, оно проявляется каждый раз там, где человек, забыв о законах биологии, грубо вмешивается в природу.

Сейчас насчитывается уже около 30 видов однолетних сорняков, у которых выработалась устойчивость к гербицидам из-за частого применения этих веществ. Только в США устойчивый к триазиновым гербицидам крестовник обыкновенный засоряет более 250 тыс. га, а не реагирующая на них ширица — 100 тыс. га. В Канаде из-за интенсивной обработки этими же гербицидами распространилась на площади в 100 тыс. га марь белая; во Франции в посевах кукурузы на площади 300 тыс. га — подмаренник цепкий. В Великобритании устойчивость к триазиновым препаратам приобрели тот же крестовник, а также мятлик. Кстати, последний довольно быстро приспособливается к различным гербицидам.

За годы победного шествия гербицидов группы 2,4Д по полям разных стран и континентов ранее бушевавшие в посевах пшеницы и кукурузы широколистные сорные травы и в первую очередь редька дикая и горчица полевая стали редкостью. Однако в США неожиданно началось широкое распространение злаковых сорняков — куриного проса и щетинника, а также васильков. В Кана-

де место редьки дикой заняла овсяница, в Англии стала быстро размножаться звездчатка средняя, а в Швеции — целый букет злостных однолетних и многолетних сорняков — подмаренник, ромашка, осоты, выюнок и лютик.

Уроки, преподнесенные сорняками, заставили земледельцев разработать для каждой местности определенные системы чередования гербицидов в севообороте. Ведь если в текущем году применен препарат, подавляющий самые злостные для данных посевов, например, злаковые сорняки, а на следующий сезон намечено употребить гербицид, истребляющий двудольные растения, которые больше вредят другим возделываемым культурам, то, кроме разового эффекта, полученного от воздействия химических средств, можно не только ожидать постепенного очищения обрабатываемого поля от всех сорных растений, но и снижения так называемой потенциальной засоренности.

Практика показала, что только за счет введения севооборота и применения на каждом поле соответствующих гербицидов в США удалось снизить засоренность посевов хлопчатника одним из наиболее вредных сорных растений — сытью крутой на 80%.

Так, сочетание оздоровительных функций севооборота и хорошо продуманной системы чередования гербицидов позволяет перейти от обороны к планомерному наступлению на позиции, занимаемые сорняками на обрабатываемых полях.

МЕНЬШЕ, ДА ЛУЧШЕ

На протяжении многих веков главным оружием земледельцев в борьбе с сорняками оставались соха, сабан, плуг. И только с появлением на полях тракторов осуществилась давнишняя мечта хлеборобов — пахать глубоко и не упускать лучшее время для вспашки.

Считалось, что при глубокой вспашке удастся не только захоронить семена сорняков, но и предоставить в распоряжение возделываемых растений мощный слой хорошо разрыхленной, а значит, лучше вобравшей влагу и начиненной питательными веществами почвы.

По мере нарастания мощи тракторов конструкции плугов совершенствовались с таким расчетом, чтобы орудие как можно глубже вонзалось в почву и получше ее

оборачивало. Если в 30-е годы глубокой считалась вспашка на 20 см, то уже в 50-е — на 30—35 см, а позднее все чаще стали утверждать, что пахота на 50 см и более благотворно влияет на почву. Глубокая вспашка рассматривалась как важнейший прием земледелия.

Но так думали не все и не всегда. Настоящий фурор произвела вышедшая в 1899 году книга под названием «Новая система земледелия». Ее автор писал, что глубоко пахать землю вовсе не обязательно, и наилучшие условия для возделываемых растений создаются, если семена последних высевать в очень мелко (на 5 см) взрыхленную землю. Он советовал первую обработку проводить сразу же после уборки хлебов, а затем, пользуясь длинной и теплой осенью южного края, повторить ее еще раз до зимы и вновь мелко рыхлить землю рано весной.

Очень важным для последующей истории земледелия было заявление Овсинского, сделанное им на основании собственных наблюдений, о том, что черноземная почва и без обработок не уплотняется сверх меры, а пронизывающие ее ходы дождевых червей, разных насекомых и корней отмерших растений дают возможность воде и воздуху беспрепятственно проникать вглубь.



Привлекательность идей агронома усиливалась прямой выгодой от описанной возможности получать высокие урожаи при снижении в несколько раз затрат на самую тяжелую и дорогую работу — вспашку, которая проводилась в то время только на конной тяге.

Вскоре после выхода книги в свет многие сельские хозяева, пытаясь освоить новую систему земледелия, стали проводить взамен вспашки мелкое рыхление земли. Но прошло всего лишь несколько лет, и надежды на использование преимуществ новой системы сменились горьким разочарованием.

Если ежегодная вспашка хоть как-то удерживала такие злостные сорняки, как осоты, пырей, свинорой, то мелкая да еще многократная обработка только способствовала их быстрейшему размножению и распространению на возделанных по новой системе полях.

Однако двадцать лет спустя на страницах агрономических журналов вновь появились статьи, приводившие доводы в пользу мелкой обработки почвы, особенно в засушливых районах. В этих статьях отмечалось, что при глубокой вспашке почва теряет большое количество влаги, а мелкая обработка, наоборот, способствует накоплению воды в земле.

В это время в нашей стране организовывались первые коллективные хозяйства, еще слабо на первых порах оснащенные техникой. Это обстоятельство, конечно, повысило интерес практических работников к идее мелких обработок земли вместо глубокой вспашки.

Однако эксперимент снова не удался. На мелко вспаханных полях начиналось нашествие сорняков, в первую очередь все тех же вредных многолетников. Мелкая вспашка, казалось, навсегда была осуждена как вредный прием.

Но прошло менее двух десятилетий, а агрономическую мысль вновь взбудоражила вышедшая в 1943 году книга американского фермера Эдварда Фолкнера «Безумие пахаря». В ней говорилось о том, что все беды земледельца от глубокой вспашки.

Страстно и увлеченно Фолкнер писал о том, как за небольшой срок он, благодаря многократной мелкой вспашке, превратил совершенно бесплодный участок в плодородную ниву.

Рассказывая историю оскудения когда-то богатых земель американских прерий, Фолкнер писал: «Многие

несчастья почвы — это несчастья, которые вызываем мы, люди!».

Писатель считал, что приверженность земледельцев к глубокой вспашке — роковая ошибка многих поколений хлеборобов. Он утверждал, что эрозия — только часть бед, приносимых плугом.

И снова почти во всех странах (в который раз!) приступили к изучению достоинств и недостатков глубокой вспашки. Этот период, начавшийся в 50-е годы, совпал с началом широкого использования возможностей химических препаратов для подавления сорняков. Убрав с поля сорные травы при помощи гербицидов, ученые впервые получили возможность разобраться в том, что же происходит в многообразных процессах при глубокой вспашке.

Как только глубокая вспашка перестала играть главную роль в борьбе с сорными травами, ее непоколебимый авторитет в глазах земледельцев явно пошатнулся. Опыты, проведенные в разных странах, показали, что из-за традиции пахать как можно глубже ежегодно без пользы для урожая переворачиваются миллиарды кубических метров земли.

Больше того, эти исследования дали толчок для пересмотра отношения к последующим после вспашки обработкам почвы. Каждый хлебороб издавна знал, что рано весной пашню нужно заборонить, а потом до посева еще один, а то и несколько раз разрыхлить, прокультивировав. Доводом в пользу проведения этих работ служила необходимость уничтожить прорастающие весной сорняки. Но стоило переложить на плечи химии тяжесть борьбы с сорными растениями, как выяснилось, что большинство операций по обработке почвы можно изъять без ущерба для дела.

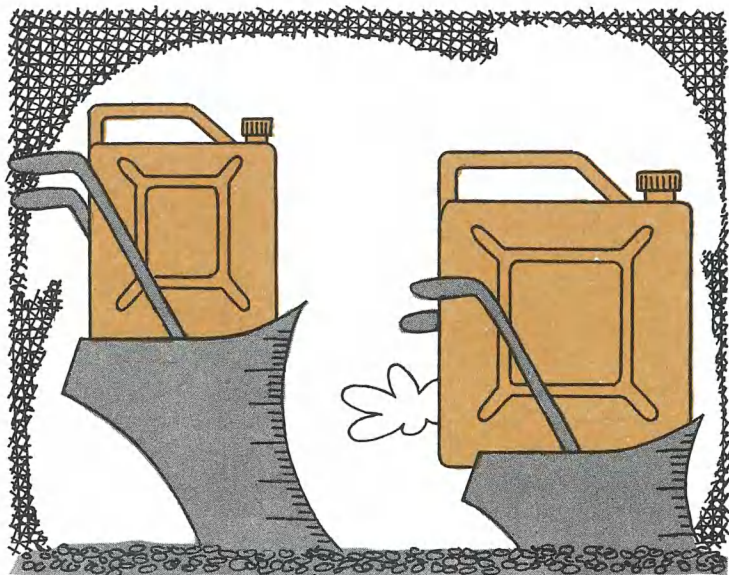
Стало очевидным, что на фоне химической борьбы с сорняками глубину вспашки и количество весенних и летних обработок почвы следует свести к разумному минимуму. Так, в середине нашего столетия появилось новое направление в агрономии, получившее название минимальной обработки почвы.

Минимальная обработка в наши дни широко используется во многих странах. В США и Канаде минимальная обработка применяется при возделывании почти всех культур на площадях, исчисляемых миллионами гектаров.

А в нашей стране разработана и внедрена в практику на обширных землях Сибири и Северного Казахстана почвозащитная система обработки почвы, сочетающая проведение в различные годы глубокой вспашки и поверхностных обработок. Переход на эту систему, предусматривающую поверхностное рыхление земли с оставлением стерни, приостановил разрушительное действие эрозии на огромных площадях.

Установлено также, что минимальная обработка экономически выгодна. По данным многих подсчетов, переход на новую систему позволяет сократить затраты топлива на 70—75% в сравнении с обычной обработкой почвы.

Но наука и практика не остановились на минимализации традиционной системы. Оказалось, что в ряде случаев можно не только сократить число и глубину обработок, но и отказаться вообще от некоторых из них. Проверка этих кощунственных с точки зрения классической агрономии идей доказала их обоснованность. Так было положено начало нулевой обработке почвы. Весной на оставленной нетронутой после уборки прошлогодней культуры почве при помощи специально усиленных сошников загоняют на положенную глубину семена новой



культуры. Прямой посев — вошедшее в обиход название этой системы выращивания растений. Причем, одновременно с посевом или после него вносят гербициды, полностью ограждающие культуру от сорняков. Летом или осенью остается только вернуться на это поле и собрать выросший под защитой гербицидов (а при необходимости и других химических препаратов, охраняющих растения от нашествия вредителей и болезней) урожай.

Беспашотное земледелие идет по следам минимальной обработки и завоевывает все новые пространства.

Разработку и освоение названных выше систем рассматривают часто как самое значительное достижение земледелия за последние десятилетия, как главный результат научно-технической революции в этой области.

Взяв на вооружение химию, современные земледельцы освободились от трудоемких и дорогих многократных обработок почвы, долго служивших единственным радикальным средством удержания позиций в борьбе с сорняками. Увлеченные одержанной победой, они пошли еще дальше — стали возделывать культурные растения вообще без обработок земли.

Но не перешагнули ли они в пылу упоения долгожданной победой границ разумного? Нужно ли всегда и всюду заменять вспашку и другие виды обработки земли все возрастающими порциями гербицидов? Эти и многие другие вопросы, возникающие в связи с началом интенсивного применения новых систем и технологий, еще ждут ответа. Наверное, лучше всего было бы разумно распределить охрану растений от сорняков между агротехническими мерами и гербицидами. За последние годы накоплено много фактов, говорящих в пользу именно такого решения.

КЛИН — КЛИНОМ

Кроме сорняков, у возделываемых растений много опасных врагов. Это болезни, буквально, сжигающие листья, стебли, плоды, это и вредители, объедающие все растения от корней до семян.

А нельзя ли натравить этих «злодеев» друг на друга? Ведь земледельцами давно замечено, что некоторые болезни поражают и сорные растения, а насекомые часто «лакомятся» листвой этих вредителей урожая.

Долгие годы это сделать не удавалось, поскольку очень скудными были познания о взаимоотношениях «нечистой троицы» — сорняков, болезней и вредителей растений.

Но постепенно удалось установить, как связаны между собой эти непрошеные спутники земледельцев, и мечта выбить один клин — сорняки — другим — их болезнями или вредителями — стала реально осуществимым делом.

Сейчас, когда биологические методы борьбы с вредными организмами становятся важной составной частью всей системы защиты растений, нет нужды доказывать их несомненные преимущества. Главное — это возможность подавления какого-либо врага культивируемых растений без помощи химии, применение которой, наряду с пользой, может принести и вред.

Вместе с тем перспектива использования насекомых для борьбы с сорняками всегда вызывала большие, но вполне оправданные опасения. Рассуждали при этом примерно так. Хорошо, мы найдем и размножим вредителя чертополоха и с его помощью полностью истребим сорняк. А дальше что? Оставшись без пищи, миллионы гусениц или жучков набросятся на другие, в том числе и нужные растения, и тогда уже никакая сила их не остановит.

Опасение вполне справедливое. История уже знает случаи, когда описанное явление реально угрожало перерасти в бедствие. В биологической борьбе с сорняками важнейшее соображение — безопасность.

Вот почему так долг путь от выявления вредителя того или иного сорняка до его использования на практике.

В обширную программу исследований входит выяснение всех особенностей хищника и его будущей жертвы, совмещение их жизненных циклов (ведь жук или гусеница должны быть особенно прожорливы в то время, когда сорняк наиболее уязвим). Очень важно, чтобы вредитель быстро размножался и не страдал от особенностей погоды — жары, холодов, дождей или засух, присущих местности, где сорняк, подлежащий биологическому истреблению, наиболее распространен. Кроме того, необходимо, чтобы вредитель питался только сорняками и не был способен кормиться культурными растениями.

Биологическая борьба с сорняками — совсем еще но-

вый метод, однако, применяя его, земледельцы уже достигли поистине выдающихся успехов.

Пример такого успеха — история с опунцией, произошедшая в 20-х годах нашего столетия.

Опунция — растение из семейства кактусовых, успешно произрастает в условиях теплого климата. Отдельные виды опунции, у которых на листьях нет колючек, используются на корм скоту. Кроме того, в Калифорнии опунцию используют и для создания колючих живых изгородей. Именно для этих целей в конце прошлого века австралийские фермеры завезли опунцию из Америки.

Но тут случилось непредвиденное. Буквально, со скоростью пожара опунция рванулась на поля, которые она была призвана защищать, а оттуда — в новые и новые районы. На захваченных землях опунция образовывала густые, непроходимые колючие заросли, и дальнейшее использование этих полей не только под посевы, но даже для пастьбы скота становилось невозможным. Если к 1900 году опунция заполонила 4 млн. га, то в 1925 году ее владения в Австралии простирались на 24 млн. га. Это было настоящее национальное бедствие.

Попытки вырубать опунцию или сжигать ее химическими средствами оказались безуспешными: уж очень большими были затраты, да и очищались поля не в полной мере и совсем ненадолго.

Более двадцати лет длились поиски врагов опунции среди насекомых. Те, которые могли питаться растением, плохо приживались в Австралии или питались теми видами опунций, которые мало распространены.

И, наконец, когда многие отчаялись добиться избавления от опунции, пришла долгожданная победа. В 1925 году из Аргентины было завезено 2750 яиц кактусовой огневки. Вылупившиеся гусеницы сразу же облюбовали опунцию.

За считанные годы гусеницы огневки практически начисто извели это растение, и занятая опунцией территория как бы по волшебству превратилась из необитаемой в процветающую земледельческую область.

Но после этой победы австралийским ученым и фермерам пришлось пережить несколько тревожных дней. Почти полностью истребив опунцию, огневка осталась без корма, и миллионы ее гусениц расплозились по полям в поисках пищи. А вдруг с присущей им прожорливостью

они набросятся на какое-либо возделываемое растение? Но опасения оказались напрасными. В этой более чем критической обстановке подтвердилась многократно проверенная перед акклиматизацией специфичность кактусовой огневки, то есть возможность использования в пищу только одного растения — опунции. Гусеницы, не найдя нужного корма, погибали, но на другие растения не нападали.

Благодарные австралийские фермеры воздвигли памятник, который напоминает всем о выдающейся победе науки, являющейся результатом воображения, решительности и настойчивости людей, разработавших и осуществивших этот поистине грандиозный проект.

Не менее поучителен опыт биологического подавления другого сорняка — зверобоя продырявленного. Это сорное растение впервые попало на Американский континент примерно в 1900 году. Оно быстро распространилось и уже к 1944 году захватило более 800 тыс. га земель. Поселяясь главным образом на пастбищах, этот вид зверобоя резко ухудшал качество корма, в результате чего животные теряли аппетит, а привесы их заметно снижались.

Поиски естественных врагов зверобоя обнаружили, что этот вид растений истребляет один из многочисленных представителей листоедов, относящийся к роду хризолита. Будучи завезен в 1945 году из Австралии, он стал так быстро размножаться, что от первоначальной партии в 5 тыс. жуков к 1950 году было получено более 3 млн. особей потомства.

Личинки хризолиты начисто объедают все появляющиеся побеги зверобоя, не давая ему таким образом ни цвести, ни образовывать семена.

К 1955 году, то есть через 10 лет после выпуска первых жуков хризолиты, зверобой был выведен с пастбищ. Сейчас его можно изредка встретить только на обочинах дорог. По подсчетам американских ученых, только в Калифорнии прибыль от истребления зверобоя составила 51 млн. долларов.

Сейчас среди насекомых обнаружены враги многих сорных растений, и использование некоторых из них для очищения полей и пастбищ дает неплохие результаты.

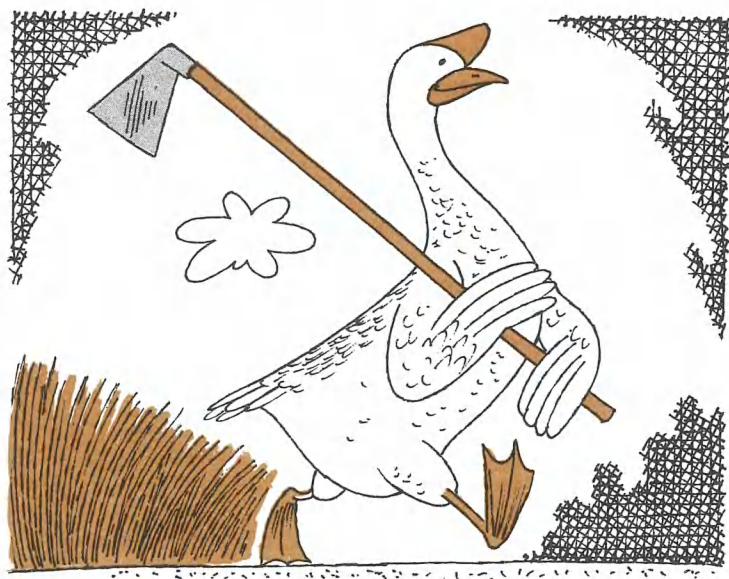
Найдены насекомые, пожирающие осот, василек, молочай, вьюнок. Однако достичь в борьбе с этими сорня-

ками такого же успеха, какого достигли в сражении с опунцией, пока не удастся.

Поиски естественных врагов сорных растений продолжаются, притом не только среди насекомых. Для истребления сорняков применяют и возбудителей болезней. Так, дурнишники и щавели, засоряющие пастбища, заражают определенными видами ржавчины. Убедившись в безопасности того или иного возбудителя болезни для культурных растений, его размножение и расселение переводят на промышленную основу.

В некоторых случаях оказалось рациональным уничтожать сорняки самым безобидным и древним способом, используя для этого животных. Например, далеко не безуспешным бывает многократное стравливание осотов на пастбищах овцам и козам, а заразику — злейшего врага подсолнечника — почти начисто выщипывают гуси. Что же касается водных сорняков, то всем хорошо известно, что стоит только развести некоторые виды травоядных рыб, как озера и пруды снова становятся чистыми.

К слову, о заразику. Обнаружена мушка — фитомиза, которая избрала себе в пищу именно этот злостный



паразитирующий сорняк. Муха откладывает яйца в бутоны и цветы заразики, а появившаяся из яйца личинка вбуравливается в семенную коробочку и там питается зелеными семенами заразики. Фитомиза взята на вооружение для борьбы с заразихой, ее специально собирают или даже искусственно разводят, а весной выпускают по 500—1500 штук на каждый гектар посева подсолнечника, засоренного заразихой. Введен даже такой термин «фитомизация полей». При правильном проведении эта полезная мушка съедает 80—90% семян заразики, спасая будущие посевы от ее нашествия.

Когда говорят о биологическом методе защиты растений, то подразумевают, что для освобождения выращиваемых культур от болезней, вредителей и сорняков используются живые организмы — враги врагов наших полей.

НОВАЯ НАУКА — ГЕРБОЛОГИЯ

Решить проблему защиты возделываемых растений от сорняков очень трудно даже в условиях современного, хорошо оснащенного самыми эффективными средствами воздействия на почву и растения сельскохозяйственного производства.

Задача сложная, многогранная — и решать ее нужно совместными усилиями специалистов самых различных профессий.

Эта идея, высказанная многими учеными, привела к постепенному оформлению новой науки — гербологии (гербо — трава, логос — изучать), изучающей все разнообразие сорной флоры и разрабатывающей конкретные мероприятия и системы борьбы с ней.

Гербология — наука синтетическая, использующая данные различных дисциплин.

Например, ботаника поставляет данные о строении и жизнедеятельности растений, а также об их происхождении и взаимоотношениях с окружающей средой. Геоботаника дает информацию о распределении типов растительного покрова на различных по масштабам территориях. Фитоценология, предмет изучения которой растительные сообщества, дает важные сведения о закономерностях, определяющих их формирование и динамику.

Физиология растений, рассматривая жизнедеятельность растительных организмов и их реакцию на внешние воздействия, позволяет следить за развитием сорных и культурных растений и целенаправленно управлять их развитием и урожайностью. Биохимия определяет химический состав растений, а также изучает процессы протекания химических реакций, влияющих на обмен веществ в растительных организмах.

Основой гербологии служит земледелие — древняя наука, изучающая и разрабатывающая основные приемы воздействия на почву, а также технологии выращивания растений. Ее задача — получение высоких, устойчивых урожаев при сохранении и приумножении плодородия почв, что особенно важно в условиях современного производства.

В общий комплекс гербологических наук входит и токсикология, изучающая строение и свойства отравляющих веществ, сущность их губительного действия, а также разрабатывающая надежные способы подавления вредных организмов с помощью ядохимикатов.

Гербология — одна из самых молодых наук. Но уже очевидно, что эта наука внесет свой решающий вклад в разработку и освоение комплексных систем надежной защиты посевов от сорных трав.

В ОДНОЙ УПРЯЖКЕ

Чистое от сорняков поле — извечная мечта земледельцев. Ибо все, что не посеяно на нем, но возшло, все, что растет рядом с культурой, ей во вред, а порой и на погибель.

Убедившись в полной безнадежности пассивной обороны, когда борьба с врагом начиналась лишь после того, как он не только вторгся на поле, но и захватил его, сельские хозяева стали выставлять дозоры против сорняков сначала на ближних, а затем и на дальних подступах к своим владениям.

Расскажем сначала о дальних подступах. Начинаются они на границах страны, где за опасностью проникновения злостных сорняков следит специальная служба.

В начале средних веков заметили, что вскоре после прибытия в портовый город кораблей из мест, где свирепствовала чума, эта страшная болезнь поражала его жителей. Заметили также, что если в течение 40 дней

после прибытия корабля чума не проявится, значит, и дальше ее опасаться не следует. Поэтому еще в XIV веке в Италии для всех прибывающих судов была установлена обязательная стоянка на рейде. На итальянском языке «каранта» — значит сорок, поэтому такое предохранительное действие называли карантинном. Впоследствии этим словом стали обозначать все мероприятия, которые проводятся для предупреждения распространения различных болезней.

В средние века существовала только медицинская карантинная служба, впоследствии была создана и ветеринарная. Уже в наше время организована карантинная служба растений, которой вменено в обязанность в первую очередь не допустить завоза из-за рубежа опасных вредителей, злостных сорняков и возбудителей болезней растений, а если они каким-то образом уже завезены в страну — быстро установить и ликвидировать их очаги.

Важнейшая задача службы внешнего карантина — не допустить проникновения из-за границы сорняков, которые распространены в разных частях света, но не произрастают в данной стране. Если этого не сделать, то и без того обширный набор сорных растений пополнится такими видами, у которых в новых условиях может не оказаться ни врагов, ни конкурентов. А это грозит опасностью быстрого распространения сорняков, как это уже бывало в разных странах.

Необходимость быть начеку совершенно очевидна. Ведь только в нашу страну завозится самая разная сельскохозяйственная продукция из 80 стран. Вместе с ней в СССР могут попасть семена сорных растений из стран Азии, Африки, Австралии и Южной Америки. Однако на протяжении ряда лет наибольшее разнообразие сорных семян встречается в зерне, поступающем из Северной Америки, и прежде всего США. При анализе засоренности американского зерна определено, что в нем встречаются семена 90 видов сорняков. Среди них есть и карантинные виды, не зарегистрированные в СССР.

А если вспомнить, что только в нынешнем столетии из Америки в нашу страну было завезено несколько десятков сорных растений, среди которых такие злостные, как амброзия полыннолистная, повилика полевая, мелколепестник канадский, то станет ясно, как важно, чтобы этот список не дополнили новые виды.

Но как быть с опасными сорняками, которые все-таки проникли в отдельные районы страны? Борьбой с ними занимается служба внутреннего карантина. Появление новых опасных сорняков в какой-либо местности рассматривается как чрезвычайное происшествие, на выявление и уничтожение даже единичных растений мобилизуются усилия всех звеньев службы защиты.

Но ведь с семенами культурных растений могут быть внесены как карантинные сорняки, так и другие, запасы которых и без того обширны в почве. Значит, нельзя допустить, чтобы семена стали источником дополнительного засорения посевов.

Чистота семян начинается с поля. Для семенных участков выделяют самые хорошие поля, их удобряют, обрабатывают. Во время уборки специальные приспособления у комбайнов обеспечивают попадание части семян сорняков в особые камеры — приемники. Наконец, до времени сева посевной материал тщательно очищают от семян сорняков. Мы уже говорили, что семена многих сорняков по размеру и форме сходны с зернами культурных растений. Поэтому конструкторам пришлось много потрудиться, чтобы создать целые комплексы современных семяочистительных машин, с помощью которых семена сортируются по весу, длине и другим признакам.

Для разделения семян сорных и культурных растений используют и достижения современной техники. Например, семена злостного сорняка — повилики — по размерам и весу почти точно совпадают с семенами клевера и люцерны. Для того, чтобы избавиться от семян повилики, создали специальную электромагнитную очистительную машину. При поступлении в нее смесь семян смешивается с тонким железным порошком. К гладким семенам клевера и люцерны порошок не пристает, а на шероховатой поверхности зерен повилики он задерживается. Покрытые железным порошком семена сорняка затем притягиваются магнитом и попадают в специальный ящик.

Перед тем как семена любой культуры использовать для посева, их обязательно проверяют в лабораториях на целый ряд показателей, в том числе на засоренность.

Посевной материал считается первоклассным, если в 1 кг зерен пшеницы содержится пять семян сорняков, подсолнечника — два, а в том же количестве зерен гороха и кукурузы — ни одного.

Что же касается самого поля, то современная заградительная система против сорняков начинает свое действие с чередования растений в севообороте.

Затем сорнякам дают бой с помощью давно известных, но постоянно обновляемых приемов обработки земли — вспашки, боронования, культивации. Потом для борьбы с сорными растениями привлекают химию или биологический метод.

Таким образом, современный путь наступления на сорняки — это не просто сложение, а наиболее производительное сочетание трех рычагов борьбы с ними — агротехнического, химического и биологического. Такие комплексные системы сейчас разрабатываются и для борьбы с другими врагами посевов — вредителями и болезнями. Благодаря взаимоувязанности всех входящих в них звеньев, они получили название интегрированных систем защиты растений.

Главная задача этих систем заключается не в полном истреблении вредных организмов, что нереально, биологически неоправданно и очень дорого, а в том, чтобы довести численность последних до такого уровня, при котором они не будут наносить ощутимого ущерба урожаю и его качеству. В этом случае количество вредных организмов достигнет того уровня, при котором дополнительные затраты на дальнейшее их уничтожение уже не окупятся стоимостью сохраненного урожая. Эта величина названа экономическим порогом вредоносности, и она определяет необходимость дальнейших обработок против сорняков и вредителей.

Сейчас во всех странах тщательно изучаются конкретные пороги вредоносности самых различных видов сорняков.

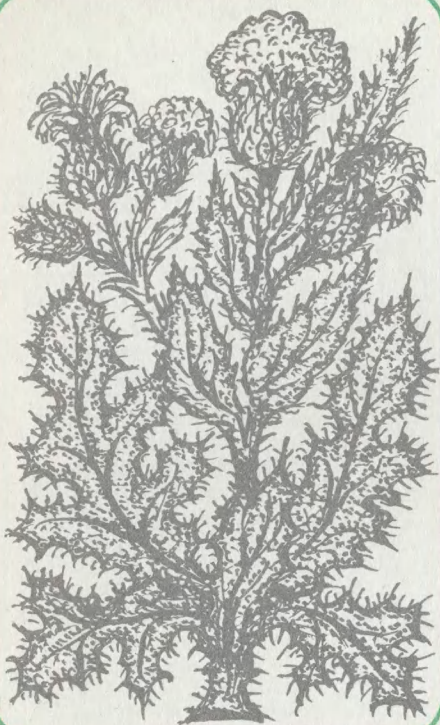
Хотя этот новый метод интегрированной борьбы за чистоту поля пока находится в стадии разработки, он уже определяет стратегию будущих сражений с сорняками.

С каждым годом по мере освоения новых методов возделывания сельскохозяйственных культур, оснащения сельского хозяйства новыми мощными машинами и применения эффективных гербицидов технология чистого поля будет становиться нормой современного земледелия. И год от года будет затухать зеленый пожар, побежденный знаниями, трудом и настойчивостью человека.

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	3
Древние враги земледельца	5
Начало беды	5
Откуда родом и кто они?	7
Сорняки поневоле	13
Ложка меда	18
Похитители урожая	23
Прожорливые сотрапезники	23
Виновники жажды	29
Похитители солнца	35
Отравленные зерна	38
Опасное соседство	41
Троянский конь	45
Погубленные миллиарды	49
Враг не дремлет	54
Завидная плодовитость	54
Бомба замедленного действия	57
По земле, небесам и по морю	62
Стоглавая гидра	70
Вековая война	74
Врукопашную на врага	74
Первое орудие	77
Железным мечом	81
Бои местного значения	83
В бой вступает химия	96
Годы исканий	96
Первые ласточки	98
Долгожданная победа	101
Разборчивые препараты	103
Содружество химий — большой и малой	111
Возвращенные богатства	114
Плюс безопасность	119
Знай врага своего	125
Кто вы, сколько вас?	125
Умные машины	130
Сверху виднее	132
Разгадать и опередить	136
Единым фронтом	141
Порядок на земле	141
Меньше, да лучше	145
Клин — клином	150
Новая наука — гербология	155
В одной упряжке	156

50 коп.



Сорняки. Эти растения обладают могучей жизненной силой, удивительной приспособляемостью к любым условиям жизни, фантастической плодовитостью и цепкой хваткой в борьбе за каждый метр земли. Вред, наносимый сорняками сельскому хозяйству, сравним лишь с ущербом, причиняемым пожарами. В настоящее время «зеленый пожар» бушует во всех земледельческих регионах мира. О том, как с помощью новейших достижений науки и техники человек пытается погасить его, и рассказывается в этой книге.

ВО "АГРОПРОМИЗДАТ"

