

41

О-23

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ КУРС ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.  
V.

---

# ОБРАБОТКА ПОЧВЫ.

---

СОСТАВИЛ

**В. Н. ВАРГИН,**

ГУБЕРНСКИЙ АГРОНОМ ПЕРМСКОГО ЗЕМСТВА.

---

С 35 рисунками в тексте.

— ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ. —



БЕРЛИН.

ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРИЕНА.

1922.

2148928 - ко



# КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО А. Ф. ДЕВРИЕН

..... БЕРЛИН SW 48, ВИЛЬГЕЛЬМШТРАССЕ № 9. ....

## КНИГИ ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ.

Печатаю свои издания по новой орфографии, издательство А. Ф. Девриен исходит из убеждения, что она не только прочно усвоена населением современной России, независимо от ее полити-



ческих убеждений, но и сама по себе представляет весьма желательное упрощение и дает значительную экономию при наборе, что способствует удешевлению продажной цены книги.

По новой орфографии.

### Беседы по земледелию В. Г. Котельникова.

Вып. II. **Об удобрении почв.** С 9-ью рис. 96 стр. 11-ое изд. Цена 16 м.

Вып. III. **О сенокосных угодьях и травосеянии.** С 26-ью рис. 84 стр. 12-ое изд. Цена 14 м.

Другие выпуски готовятся к печати.

„Беседы по земледелию“ В. Г. Котельникова, будучи разделены в выпусках так, чтобы каждый выпуск представлял собою как бы самостоятельное популярное сочинение по соответствующему вопросу, являются в то же время одним цельным сочинением по общему земледелию. Они заключают в себе необходимейшие для каждого общие сведения по земледелию и написаны языком вполне общедоступным. Эти беседы особенно рекомендуются вниманию мелких хозяев.

### Элементарный курс общего земледелия. Составил В. Н. Варгин, губернский агроном Пермского Земства.

Вып. I. **Питание и размножение растений.** С 30-ью рис. 64 стр. 5-ое изд. Цена 12 м.

Вып. III. **Удобрение.** С 8-ью рис. 112 стр. 5-ое изд. Цена 22 м.

Другие выпуски готовятся к печати.

В этом руководстве изложены главнейшие основания сельскохозяйственной техники в таком виде, чтобы читатель мог составить себе известный сельскохозяйственный кругозор и мог дать себе ясный и верный отчет в тех приемах, которые применяются в тех или иных случаях в сельскохозяйственной практике.

### Способы уборки и сохранения сена в дождливую погоду.

Составил В. Н. Петров. С 15-ью рис. 32 стр. 4-ое изд. Цена 7 м.

В чрезвычайно полезной книге своей автор обстоятельно описывает сушение сена на поверхности земли (в копнах, в копнах с колом, в бабках), сушение над поверхностью земли (на кольях, рогатинах, на пирамидах, заборах, в шалахах и наромах) и в заключение говорит о приготовлении бурого сена, хотя и менее питательного, но приятного на вкус. Книжка написана понятным и простым языком, снабжена рисунками.



41 631/С17)  
В18 D-23

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ КУРС ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.

V.

---

# ОБРАБОТКА ПОЧВЫ.

---

СОСТАВИЛ

**В. Н. ВАРГИН,**

ГУБЕРНСКИЙ АГРОНОМ ПЕРМСКОГО ЗЕМСТВА.

---

С 35 рисунками в тексте.

— ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ. —



БЕРЛИН.

ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРИЕНА.

1922.



Свердловская  
обл. универсальная  
научная библиотека  
им. В. Г. Бединского



Общество Печатного Дела В. Бюксенштейн, Берлин SW 48.



Инж. Приоки...  
1924.

## 1. ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.

### А. Вспашка.

1. Способы производства вспашки. Различают пахание *загонное*, *ровное фигурное*, *ровное сплошное*, пахание *в балки*, пахание *в гребни*.

2. Пахание *загонное*. Загонами пахут или в свал, или в развал. При пахании *в свал* (см. рис. 1), проведя первую борозду, заворачи-

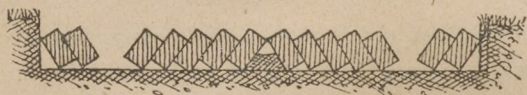


Рис. 1.

ваются вправо и, почти рядом, проводят вторую борозду. Из приваленных друг к другу первых пластов образуется так называемый *гребень* загона, под которым находится не вспаханная полоска земли, равная 1—1½ ширине пласта, отрезаемого плугом; по краям загона остаются открытые борозды, которые называются *раз'емными бороздами*. При вспашке *в развал* (см. рис. 2), после проведения первой борозды, поворачивают лошадей влево и, пропустивши полосу,

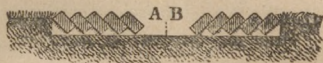


Рис. 2.

равную ширине будущего загона, проводят вторую борозду; затем поворачивают лошадей опять влево и приваливают к первому пласту второй и т. д. Когда дойдут до середины загона, то здесь получится раз'емная борозда (АВ), а по краям загона останутся полоски не вспаханной земли, заваленные первыми пластами; если рядом пахутся загоны также в развал, то здесь образуются гребни.

Для того, чтобы под гребнями не оставалось неразрушенной земли, на тех местах, где предполагается сделать гребни, отваливают плугом в разные стороны два пласта, которые затем, с прибавкою лежащей под ними земли, сваливаются снова в образовавшуюся бо-



розду; получается таким образом гребень, но весь состоящий из разрыхленной земли.

Когда приходится отваливать рядом два пласта — один в одну сторону, а другой в другую, так что образуется раз'емная борозда, то, при отваливании второго пласта, плуг будет идти очень неустойчиво, так как полевая доска его не будет иметь опоры. Для устранения этого приходится первый пласт брать помельче, а второй — поглубже, чтобы хоть тонкий пласт невспаханной почвы служил опорой полевой доске.

Для того, чтобы под гребнем не оставалось невспаханной земли, можно поступить и так: отваливши один пласт, пустить затем правую лошадь не по отваленному пласту, а по борозде; тогда он, вместе с лежащим под ним пластом, будет свален в эту борозду; затем заставляют правую лошадь идти по этой засыпанной борозде при проведении третьей борозды.

Описанные приемы возможны лишь при вспашке жнивья и пара плугом с цилиндрическим отвалом; при вспашке же дернины плугом с винтовым отвалом невспаханное пространство под гребнями должно остаться непременно, так как иначе первые три-четыре пласта не лягут ровною лентою, а будут изорваны на куски и во многих местах обернуты травой вверх; да и плуг с винтовым отвалом не может насыпать пласт на пласт, так как пласт на отвале не поднимается вверх, а вращается около одного ребра, как на шарнире.

Первые два пласта на задернелой почве, связанные всею правою стороною с непаханною полоскою, обладают большою силою раскручивания, так что пласт легко отваливается обратно, и это будет наблюдаться тем в большей степени, чем толще будут взяты эти первые пласты. В виду этого, при вспашке дернины плугами с винтовым отвалом, первые пласты обыкновенно пахутся не на полную глубину, вторая пара пластов берется несколько глубже и только третья пара пахется уже на надлежащую глубину.

При последующих боронованиях поля гребни и раз'емные борозды несколько выравниваются, очертания их становятся менее резкими, но полного заравнивания никогда не происходит. Поэтому, если поле пахется узкими загонами, напр., сажени в две-три шириною, и всегда в свал, так что гребень приходится на одном и том же месте в середине загона, то постепенно загон получает выпуклую поверхность. Развитие растений, посеянных по такому полю, происходит весьма неравномерно.



Это особенно резко бросается в глаза, когда почвенный слой тонок: тогда в раз'емных бороздах обнажается уже подпочва, а на гребнях скопляется слой доброкачественной почвы почти двойной толщины. Такое явление наблюдается, напр., в некоторых крестьянских хозяйствах Пермской и Вятской губерний, где душевой падел разбит на множество мелких полосок, которые крестьянами пахутся постоянно в свал, чтобы раз'емные борозды на краях загонов служили межами между полосами соседей. Если почвенный слой обладает небольшою мощностью, то обыкновенно резко бросается в глаза, что на середине полосы хлеб имеет темную зелень и широкое перо, а по направлению к бороздам делается все бледнее, ниже и тоньше. Если участок страдает от сырости, то наиболее пострадают растения по бороздам и вблизи их, а если от засухи — то по гребням, так как они сильнее подвергаются действию ветра. При направлении загонов с запада на восток южный склон их подвергается более сильному освещению и нагреванию, чем северный. Если загоны направлены вдоль общего наклона поля, то, при более или менее значительной крутизне его, весенняя снеговая вода с силою стремится по раз'емным бороздам, сильно размывая их. Напротив, если раз'емные борозды не имеют правильного падения, то в них застаивается весенняя вода, что может послужить причиною вымочки в этих местах озимого хлеба. При назначении поля под посев яровых, в то время, как гребни весною обсохнут настолько, что их можно будет уже боронить, по раз'емным бороздам и вблизи их почва будет еще сыра, и наоборот, — когда почва в этих местах приобретет надлежащую влажность, по гребням она, может быть, уже будет более суха, чем это было бы желательно. При обработке поля, вспаханного загонами, такими орудиями, как борона, запашник и т. п., орудия эти будут проходить чрез борозды, не задевая совсем за почву или захватывая ее лишь на весьма малую глубину, благодаря чему здесь могут остаться не выбороненными сорные травы или плохо заделанными семена и т. п. Присутствие на поле раз'емных борозд затрудняет работу сеялок, так как от толчков при опускании колес в борозду происходит неровное выпадение семян. Жатвенные машины от таких сотрясений скорее изнашиваются, а если в борозду заедет одно колесо, то режущий аппарат иногда может задеть за землю. Проезд с нагруженными возами также затрудняется и увеличивается поломка колес и осей.

Однако все эти недостатки загоной вспашки делаются почти совсем неощутительными, если пахать поле загонами сажен в 10 ши-



риною и каждый раз, как приходится пахать поле в том же направлении, делать свал первых двух пластов на местах раз'емных борозд и, следовательно, раз'емные борозды — на местах бывших гребней. Но при очень широких загонах сильно увеличивается непроизводительная трата времени на переезд с плугом из одной борозды в другую по концам загона. Для того, чтобы уменьшить, по возможности, эту потерю, поступают так (см. рис. 3): намечают вехами места будущих гребней на расстоянии десяти сажен друг от друга и пахут около этих линий в свал загоны в 5 саж. шириною, а оставшиеся между ними не вспаханные полосы, в 5 же сажен шириною, распахивают в развал. Благодаря такому приему, при той же трате времени на заворотах, как и при 5-са-

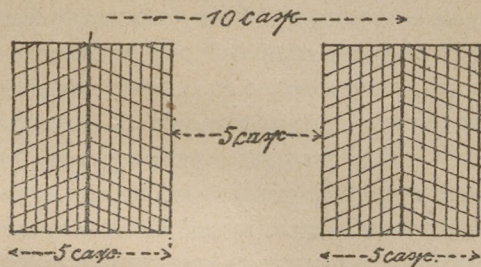


Рис. 3.

женной ширине загонів, гребень от гребня и борозда от борозды будут находиться на таком же расстоянии, как в 10-саженных загонах.

Нормальною длиною загона надо считать такую, которую лошади в плуге могут пройти без передышки. Это, конечно, зависит и от доброкачественности лошадей и от величины тяги, преодолеваемой лошадыю; но в некоторых местах выработались известные нормы в данном отношении. Так, в Красноуфимском уезде существует мера длины — „переезд“, равная 40 саженям; говорят, что между такими-то пунктами будет расстояние столько-то переездов; существует и поземельная мера — „переезд“, равная  $40 \text{ саж.} \times 40 \text{ саж.} = 1600 \text{ кв. саж.}$  Самое название показывает, что 40 сажен является, в данном случае, нормальною длиною загона. В иных местностях считается, что лошади, легко, без передышки, проходят 60 и даже 80 саж.

Если длина загона будет даже в несколько раз превышать нормальную, то это будет представлять прямую выгоду, так как передохнуть лошадям можно дать и на середине борозды, а между тем меньше



будет так называемых „обочин“ (рис. 4) у загонов, т. е. тех мест на концах загонов, по которым происходит заезд плуга из одной борозды в другую. Если концы загонов прилегают к широким межам, то обочины приходится на межах; но если рядом со вспашиваемым участком лежит другое поле, не отделенное межою, или находится какой-либо посев, то приходится заворачиваться с плугом, не доезжая до конца, а затем, образовавшиеся таким образом притоптанные обочины вспашивать после в направлении, перпендикулярном длине загонов. Ширина обочин равняется длине всей запряжки от пятки плуга до передних ног лошадей.

Если длина загона будет меньше нормальной, то это уже будет весьма невыгодно отражаться на работе, так как заворачиваться с плугом придется чаще, чем то нужно для отдыха лошадей, и потому

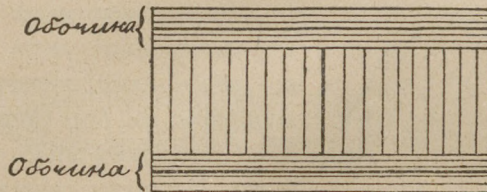


Рис. 4.

время теряться будет совершенно непроизводительно. За известным пределом, конная работа на участке становится совсем невозможною по ее крайне малой производительности. Насколько достаточная длина загона является важною при вспашке, можно видеть из того, что в некоторых сельских обществах, имеющих наделы в виде мелких полосок, существует право оборота с сохою на участке соседа, благодаря чему один хозяин затаптывает с краю поле соседа, ранее вспаханное.

При последовательном ряде вспашек поля каждая вспашка производится в направлении, перпендикулярном предыдущей вспашке, если только позволяют это величина и фигура участка. При этом достигаются следующие выгоды: плуг идет устойчивее, несравненно лучше перемешиваются с частицами почвы удобрения или жнивье, запаханное при предыдущей вспашке, и, наконец, если при предыдущей вспашке остались „целизны“, т. е. непропаханные места, то при вспашке по тому же направлению плуг легко может в этих местах



свитьнуть в сторону, тогда как при поперечной вспашке эта „целизна“ плугом обязательно будет пропахана.

**3. Пахание ровное фигурное.** Фигурно пахать участок можно от краев к середине и от середины к краям (рис. 5).

В первом случае отворачивают пласт вдоль всех сторон участка, затем к первому краевому пласту приваливают второй и т. д., до тех пор, пока в середине участка останется невспаханным такой маленький участочек, что заворачиваться пришлось бы слишком часто; его распахивают, как загон, в развал. Таким образом на всем поле будет только одна невспаханная краевая полоска, перекрытая первым пластом, и одна короткая раз'емная борозда посередине поля, благодаря чему поле будет иметь значительно более ровную поверхность, чем при загонной вспашке. Но, с другой стороны, этот способ вспашки имеет тот недостаток, что лошади на поворотах по углам выходят на

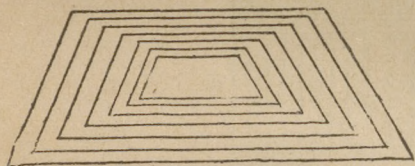


Рис. 5.

вспаханные уже места и затаптывают их; затоптанные места располагаются по диагоналям участка полосками, шириною во всю длину запряжки.

От рассмотренного недостатка свободна фигурная вспашка от середины к краям. При этом способе вспашки, сначала в середине поля намечается вехами небольшой участок, фигура которого подобна внешним очертаниям поля; этот участок пашется, как загон, в свал, а затем начинают приваливать ко всем четырем сторонам его пласты, до тех пор, пока не вспашут все поле. Завороты лошадей происходят здесь на непашанных еще местах. Но при этом способе иногда может быть, что поле будет запахано до краев с одной или двух сторон, а с остальных останутся недопаханные узкие полоски, которые придется допахивать по загонному способу. Это может случиться или от неверного выделения участка в середине поля, или оттого, что поле имеет уклон, вследствие чего, при проведении борозд поперек склона, плуг берет шире нормального, когда отваливается пласт в гору, и уже, когда под гору, тогда как вдоль ската пласты берутся плугом нормальной ширины.

Общий недостаток обоих видов фигурной вспашки тот, что, для получения удовлетворительных результатов, требуется очень точная работа: на углах останавливаться надо точно на надлежащих местах; если же не доезжать или проезжать дальше, то углы будут или



заостряться, или закругляться, при чем на углах будут оставаться непропашки. Лошади на углах должны поворачиваться так, чтобы плуг оставался на одной точке, иначе рабочему придется оттаскивать плуг на руках назад на надлежащее место. Крутые повороты лошадей на углах сильно утомляют их, в особенности, когда заворачиваться приходится часто, как это бывает в начале пахания при вспашке от середины и в конце пахания при вспашке от краев. Наконец, если вспашка производится несколькими орудиями зараз, то остановка одного пахаря вызывает остановку и остальных. Недостатки фигурной вспашки выступают тем сильнее, чем меньше обрабатываемый участок.

При обработке поля многокорпусными орудиями обыкновенно пахут фигурно; так как, с одной стороны, заезды по обочинам загона при многокорпусном плуге являются весьма неудобными, а с другой стороны — огрехи при поворотах на углах образуются реже, в виду того, что огрех может сделать лишь передний корпус.

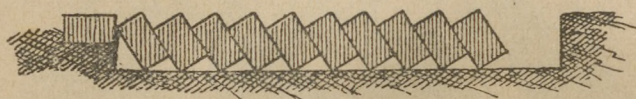


Рис. 6.

**4. Ровное сплошное пахание** может быть производимо лишь такими пахотными орудиями, которые могут отваливать пласт то влево, то вправо. К таким орудиям принадлежат: великорусская двуральничная соха с перскладною палицею и так называемые оборотные плуги. Работа производится таким образом: проводят первую борозду, затем заворачиваются и пускают лошадь по той же борозде, но переставляют у сохи палицу, а у оборотных плугов — лемех и отвал так, чтобы отваливание пласта происходило в другую сторону от пахаря. При такой пашне (см. рис. 6) на всем вспаханном участке будет только одна не-вспаханная полоска — под первым пластом и одна бороздка — при окончании пашни. При этом способе вспашки поле получает более ровную поверхность, чем при всех остальных способах, и в то же время способ этот не обладает ни одним из недостатков, присущих ранее рассмотренным способам. Кроме того, если поле имеет хотя бы небольшой уклон и приходится пахать поперек его, то пласты в гору отваливаются плохо, что можно видеть совершенно ясно, когда, напр., запахано жнивье: верхняя половина загона издали кажется гораздо желтее,



чем нижняя, так как жнивье в ней сильнее выставляется между пластов; при более же значительном уклоне пласты в гору совсем не могут быть отворочены, а падают обратно в борозду. Между тем при ровном сплошном пахании все пласты можно оборачивать под гору.

Однако ровное сплошное пахание мало распространено, так как двуральничная соха представляется крайне несовершенным пахотным орудием, а оборотные плуги сложны, тяжелы, дороги и отнимают много времени на перестановку работающих частей на концах борозд. Неизбежным является ровное сплошное пахание на крутых скатах, где пахать в гору и под гору слишком утомительно для лошадей, пахать

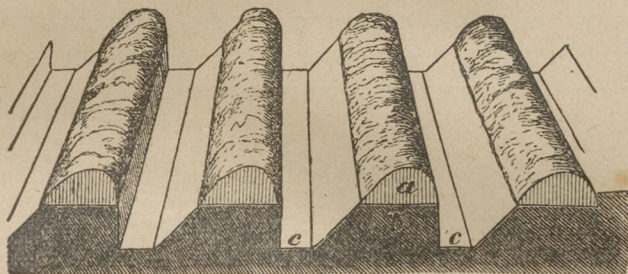


Рис. 7.

же поперек ската можно только оборотным орудием; да еще на мелких крестьянских полосках с тонким почвенным слоем, где, как мы видели, загонная пашня влечет за собою много дурных последствий, представляется серьезное затруднение к замене двуральничной сохи обыкновенным плугом или одноральничною сохою.

**5. Вспапка в балки или полувспапка.** Понятие об этой вспашке можно получить, если представить себе, что при обыкновенном загонном пахании плуг пущен вдвое шире, чем он может пахать сообразно ширине своего лемеха. Тогда под каждым отваленным пластом (рис. 7, а) будет оставаться непропаханная полоска, шириною равная ширине пласта, и между каждыми двумя пластами будет оставаться открытая борозда (с). Такая вспашка применяется тогда, когда суровую глинистую почву желают подвергнуть рыхлящему действию мороза и усиленному влиянию воздуха, так как поверхность пашни при этом способе обработки бывает весьма велика, а пашется поле быстро. Весною вспаханное в балки поле сначала усиленно боронуют поперек



пластов, чтобы засыпать борозды, а потом пахут обыкновенным образом, поперек же пластов.

**6. Вспашка в гребни.** Иногда поле, вспаханное предварительно обыкновенным образом, пахут во второй раз как бы в двухпластные загоны (рис. 8), так что под каждым двумя пластами, приваленными друг к другу, остается полоска земли, равная шириною двойной ширине пласта, разрыхленная лишь предыдущею вспашкою, а между каждым двумя парами отваленных пластов остаются раз'емные борозды. Для того, чтобы плуг мог сколько-нибудь устойчиво идти, когда ему приходится все время делать раз'емные борозды, надо в одну сторону пускать его несколько мельче, чем в другую; тогда полевая доска при отваливании второго пласта будет иметь хотя небольшую опору. Если желают гребни сделать частые, но невысокие, то можно вместо плуга употребить окучник, отваливающий сразу два пласта в разные стороны.



Рис. 8.

Вспашка в гребни применяется тогда, когда желают искусственно увеличить толщину доброкачественного почвенного слоя для растений, глубоко корнящихся, требовательных, но разводимых в удаленных друг от друга рядах; такими растениями являются, напр., кормовая морковь, свекловица и некоторые другие. Однако, описанный прием допустим только в местностях очень влажных, — вследствие ли дождливости климата или близости к поверхности почвы грунтовых вод, — так как гребни сильно просушиваются ветром.

**7. „Поднимание поля на борозды.“** В некоторых местах Новгородской и Псковской губ. встречается прием обработки, известный под названием „поднимания поля на борозды“. В этих местностях озими часто страдают очень сильно от осенней и весенней сырости, благодаря дождливости климата и малой проницаемости почвы для воды и воздуха. Поэтому на поле, тотчас после посева озими, проводят сохою параллельные борозды, на расстоянии  $\frac{1}{2}$  аршина одна от другой. Борозды проводят в таком направлении, чтобы вода по ним могла спокойно, не размывая их, скатываться. Таким образом озимь на поле, поднятом на борозды, представляется посеянною как бы на узких гряд-



ках, и хотя под бороздами пропадает довольно много места, но зато на самых грядах озимь является обеспеченною от избытка влаги. При посеве яровых рассмотренный прием не применяется.

**8. Проведение водосточных борозд.** Гораздо чаще, чем „поднимание на борозды“, встречается проведение на поле водосточных борозд.

Водосточные борозды проводятся тогда, когда поле имеет слишком крутой склон, так что весенняя снеговая вода, пролагая себе путь по линиям наибольшего падения, уносит много мельчайших и легчайших, как, например, перегной, частичек почвы; на озимых полях, при этом, растения местами вымываются водою из почвы, а местами заносятся илом. В таком случае водосточные борозды проводятся почти *поперек* ската так, чтобы дно их имело лишь слабое падение. Одна от другой борозды проводятся на расстоянии от 3 до 10 сажень, смотря по крутизне склона. Борозды, в этом случае, проводят плугом, отваливая пласт всегда под гору. Несмотря на толщину отваленного пласта, озимь обыкновенно пробивается через него и остается без растительности только дно борозд. Если поле пахано загонами и в том направлении, в каком желательно провести водосточные борозды, то раз'емные борозды загонов будут выполнять и роль водосточных борозд.

Другой случай, когда нужны бывают водосточные борозды, это — если поле имеет слишком слабый уклон и потому на нем застаивается снеговая вода, производя вымокание озими, в особенности местами, по едва заметным для глаза впадинам поля. В этом случае борозды проводятся *вдоль* ската и притом так, чтобы ими не была обойдена ни одна впадина. Борозды эти обыкновенно проводятся окучником, и земля, отваленная крыльями окучника на края борозды, разбрасывается лопатою по полю, чтобы она не затрудняла поступления воды в борозду с обеих сторон. Если поле имеет слишком неправильную поверхность, усеянную буграми и ложбинами, как это нередко можно наблюдать, напр., в Пермской губернии, то проведение борозд делается совершенно невозможным, так как нельзя выбрать никакого направления для них, при котором они имели бы правильное падение.

**9. Глубина вспашки** обуславливается родом ее. Так, навоз, иногда жнивье — запахивают неглубоко, дабы дать возможность воздуху свободно проникать до запаханных растительных остатков и тем облегчить их разложение. Но если, напр., вспахивается поле осенью с целью возможно лучшего использования осенней и весенней влаги,



или если при вспашке, как, например, при двоении пара, имеется в виду главным образом разрыхление почвы с целью создать наилучшие условия для произрастания растений, — то вспашка производится на возможно большую глубину.

Глубоко вспаханная почва имеет следующие преимущества перед мелко вспаханной: дождевая вода легче проникает на большую глубину и медленнее испаряется оттуда. Воздух с большею легкостью проникает до большой глубины, благодаря чему усиливается разложение перегноя и выветривание минеральной части почвы в нижних слоях. На почвах, страдающих от сырости, глубокая обработка полезна тем, что увеличивает до большей глубины количество некапиллярных промежутков, не заполняющихся водою и поддерживающих вентиляцию почвы. Корни растений, посеянных на глубоко обработанной почве, развиваются в большем количестве и проникают на большую глубину, вследствие чего растения питаются лучше и, благодаря глубокому укоренению, менее страдают от засухи.

Из всего сказанного, однако, отнюдь не следует, что везде и всегда поля следует обрабатывать глубоко. Безопасно и с большою выгодною увеличивать глубину вспашки против принятой раньше можно лишь тогда, когда при этом плугом будет захвачен слой почвы, по содержанию усвояемых питательных веществ и по своим физическим свойствам не худший, чем тот, который пахался раньше. Так, например, на глубокоом черноземе, почвенный (по Докучаеву — горизонт А) слой которого равняется 6—12 вершкам, пахут иногда сохою лишь вершка на три — самое большее; при таких условиях можно безопасно сразу увеличить глубину пахания до 4—5 вершков.

Совсем иначе обстоит дело в том случае, когда почва малоплодородна и не обладает хорошими физическими свойствами, так что урожайность полей основана на обильном навозном удобрении. В этом случае в почве на глубину пахотного слоя, принятую с давних пор в данном хозяйстве, скоплена так называемая „старая сила“, т. е. от многократного навозного удобрения скоплено много остатков, которые дают значительное количество питательных для растений веществ, усиливают выветривание минеральной части почвы и улучшают ее физические свойства, главным образом — прочность строения. Если в этом случае примешать к пахотному слою дикой (т. е. до того времени не подвергавшейся обработке) подпахотной почвы, то этим мы как бы разбавим плодородную почву неплодородною и тем затрудним для



корней отыскивание пищи, ухудшим также и физические свойства почвы и, в частности, увеличим наклонность почвы к уплотнению от дождей. Урожай в этом случае понизится и, может быть, на много лет. Ухудшение будет тем сильнее, чем большей толщины подпахотный слой мы примешиваем к пахотному.

Таким образом, прежде чем приступить к углублению пахотного слоя, надо обратить внимание на свойства подпахотного слоя; если он хуже пахотного, а углубление все-таки желательно произвести, — или потому, что данная местность страдает от засух, или потому, что предполагается разводить растения, требующие глубокой обработки почвы, — то необходимо производить это со следующими предосторожностями:

До настоящей (плужной) глубокой вспашки можно вспахать поле плугом с почвоуглубителем; разрыхление почвоуглубителем подпахотного слоя откроет несколько больший доступ в него воздуху, усилит выветривание его и тем несколько подготовит его к смешению с верхними слоями. Можно было бы, повидимому, в тех случаях, когда подпахотный слой хуже пахотного, вполне заменить глубокую вспашку вспашкою плугом и почвоуглубителем, не выворачивая подпахотного слоя наверх; но опыт показывает, что такой замены сделать нельзя: обработка почвоуглубителем производит незначительное влияние сравнительно с настоящей глубокою вспашкою. Это объясняется тем обстоятельством, что дикий подпахотный слой от действия почвоуглубителя лишь разламывается на крупные комки, а не разрабатывается в крушку; кроме того, он беден перегноем; вследствие всего этого рыхлость этого слоя сохраняется недолго. Таким образом обработка почвоуглубителем производится за год до настоящей глубокой вспашки и может служить лишь мерою подготовительною. Затем, глубокую вспашку лучше всего производить осенью, чтобы воспользоваться рыхлящим действием мороза на вывернутый дикий слой. Углубление пашни следует производить постепенно, в течение нескольких лет, ежегодно выворачивая и смешивая с пахотным слоем не более полувёршка слоя подпахотного. В первые годы по углублении пахотного слоя следует разводить менее прихотливые, по отношению к физическим свойствам почвы, растения, как, напр., горох, конские бобы, гречиху; особенно же полезно будет занимать поле такими растениями, как картофель, который на почву не особенно прихотлив, а между тем междуурядная обработка во время его произрастания содействует



лучшей разработке и смешению вывернутого подпахотного слоя со всем пахотным слоем. Самою же основною и действительною мерою к тому, чтобы углубление пахотного слоя принесло всю ту выгоду, какую оно может дать, является обильное навозное удобрение. Можно даже принять за правило, что хозяин тогда только может приступить к углублению пахотного слоя, когда его хозяйство будет иметь избыток навоза. Если пахотный слой, вследствие частого и обильного навозного удобрения, переудобрен, благодаря чему хлеба слишком буйно развиваются, лежат и запаздывают в вызревании, то самою действительною мерою против этих явлений будет углубление пахотного слоя. Из сказанного, однако, не следует, что при углублении пахотного слоя удобрение расходуется непроизводительно: на полях с углубленным пахотным слоем урожаи не поражают своею высотой, но становятся более постоянными, не подвергаясь таким резким колебаниям в зависимости от условий погоды данного года, как на полях с мелким пахотным слоем, так что в среднем за много лет с глубокообрабатываемых полей получится сбор много выше. Поэтому на углубление пахотного слоя, сопровождающееся надлежащим навозным удобрением, надо смотреть как на *коренное* улучшение почвы имения, возвышающее его стоимость. Некоторые сравнивают затраты на усиленное удобрение углубляемого пахотного слоя нечерноземных почв малой мощности с бессрочным вкладом в банк капитала, с которого хозяин будет получать неопределенно долгое время известный процент; но из этого же сравнения следует, что закладывать капитал в землю на слишком длинный срок возможно лишь тогда, когда он у хозяина остается свободным, не нужным на удовлетворение текущих настоятельных надобностей хозяйства<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Среди хозяев большой интерес возбудила книжка Овсинского „Новая система земледелия“, в которой автор, на основании данных из своей практики, отрицает значение глубокой вспашки. Он утверждает, что достаточно пахать и обрабатывать лапчатыми орудиями почву на 1½ верш. глубины, но лишь своевременно и повторяя обработку настолько часто, чтобы такой толщины слой всегда был рыхлым, а поле чистым от сорных трав. Овсинский утверждает, что под рыхлым тонким слоем сама собою почва приобретает достаточную для корней растений рыхлость, а подготовка пищи для растений и образование запасов влаги в такой почве идет гораздо лучше, чем в глубоко обработанной. Но опытами хозяев и опытных полей эти положения Овсинского опровергнуты, и старые взгляды хозяев на углубление пахотного слоя, как средство к поднятию урожайности полей, остаются в полной силе.



Иногда можно значительно удешевить углубление пахотного слоя, заменяя часть навозного удобрения зеленым удобрением и торфом, в некоторых случаях совместно с известкованием.

Мы рассмотрели углубление пахотного слоя на мощных черноземных почвах и на почвах малоперегнойных; но может быть еще третий случай, когда углублением пахотного слоя можно без больших затрат коренным образом улучшить почву. Это — когда мы имеем дело с почвами сухопутно-болотного происхождения, черезчур богатыми перегноем, пухлыми. Эти почвы, известные в Пермской губ. под названием „трундоватых“, при сырой погоде сильно страдают, вследствие их громадной влагоемкости, от сырости и плохого нагревания их, а при сухой погоде — сильно пересыхают и легко подвергаются выдуванию ветрами. Благодаря малому количеству усвояемых минеральных веществ, хлеб на этих почвах родится малоумолотный. Все эти недостатки названных почв могут быть исправлены такою глубокою вспашкою их, чтобы ею был вывернут на поверхность больший или меньший слой подстилающей их материнской породы, безразлично — будет ли эта порода глинистая или песчанистая. Если перегнойный слой будет значительной толщины, то для углубления пахотного слоя можно пустить даже три плуга по одной и той же борозде, при чем каждый следующий плуг должен иметь более высокий и круто поставленный к линии движения отвал рухадлового типа для того, чтобы отрезанный плугом пласт мог быть поднят из глубины и насыпан на ранее отваленные пласты. Таким образом можно произвести вспашку до глубины даже 10 вершков. Так как под сухопутно-болотными почвами непосредственно подстилающий их слой часто содержит вредные для растений закисные соединения железа и сернистые соединения различных оснований, то следует глубокую вспашку произвести с осени, а на следующее лето оставить участок под паром; во время пара вывернутый слой подвергается хорошему выветриванию, для усиления которого можно применить еще известкование, и смешению затем с перегнойным слоем. Такую глубокую вспашку можно применять раз после целого ряда лет обычной обработки.

Что касается вопроса о том, что считать глубокою, среднею и мелкою вспашкою, то, грубо приблизительно, можно вспашку на 4 вершка глубины признать *среднею*, менее 4 вершков — *мелкою*, а более 4 вершков — *глубокою*. Вспашка глубже 6 вершков называется обыкновенно *рацоальною*, и плуги, предназначенные для такой глубокой пашни,



Людвигович  
1926г.

называются рапольными плугами. Если требуется разрыхлить почву глубже 10 вершков и притом с оборотом пласта, то в помощь плугам назначаются рабочие с лопатами, вскапывающие дно каждой проведенной борозды и выбрасывающие землю из борозды на отвальные плугами пласты. Но такое глубокое разрыхление, вследствие дороговизны его, возможно разве лишь под очень ценные культуры, как, напр., под хмельники и т. п.

Из обычно возделываемых на полях растений наиболее отзывчивы к углублению пахотного слоя корнеплоды; их в этом отношении можно расположить в такой ряд: кормовая морковь, свекловица, турнепс, картофель. За корнеплодами могут быть поставлены многолетние кормовые растения из семейства мотыльковых — люцерна, клевер и другие. Наименее требовательны в отношении глубины пахотного слоя — хлеба.

2148928  
**10. Ширина пласта.** Если имеется в виду главным образом раскрошить и перемешать почву, то следует пахать по возможности узкими пластами, и чем уже, тем лучше. Известный практик-хозяин Розенберг-Липинский при вспашке глинистых, трудно крошащихся почв советует брать пласты не шире  $2\frac{1}{2}$ —3 вершков, а более легких, песчаных или с значительным содержанием перегноя —  $3\frac{1}{2}$  вершков. Он говорит, что при большей ширине пласты лишь надламываются снаружи, внутри же остаются неразрыхленными, почему пашня сравнительно быстро утрачивает, под влиянием дождей, приданную ей рыхлость; узкий же пласт во время движения по отвалу рассыпается наиболее совершенным образом в крупку и пашня гораздо дольше сохраняет свою рыхлость. За идеал Розенберг-Липинский считает обработку почвы лопатою, когда берется очень узкий пласт, который при отваливании рассыпается наисовершеннейшим образом, зато и рыхлость перекопанной лопатами почвы сохраняется весьма долго. Хотя в практике и редко сравнительно встречается вспашка такими узкими пластами, как то советует Розенберг-Липинский, однако следует помнить, что, чем шире берутся при вспашке пласты, тем хуже раскрошивается почва.

В том же случае, когда требуется хорошее обрачивание пласта, как, напр., при запашке навоза, жнивья и т. п., надо пахать по возможности широкими пластами. Широкие пласты лучше обрачиваются не только при вспашке плугами с винтовыми отвалами, но и с цилиндрическими, и не только на связанных, задернелых, но и на мало связанных корнями растений почвах.



Иногда говорят еще о такой вспашке, когда поверхность пашни является наибольшею и представляет, следовательно, наибольшее число точек непосредственного соприкосновения с воздухом. Вид поверхности пашни зависит от отношения ширины пласта к глубине его. Первые пласты при вспашке ложатся неправильно, но затем укладываются плотно, прилегая травянистою стороною к исподней стороне предыдущего пласта; чем отношение ширины пласта к его глубине больше, тем пласты ложатся плотнее, т. е. под меньшим углом к горизонтальной плоскости (см. рис. 9, 10, 11); при отношении равном 7:5

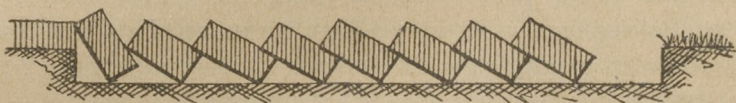


Рис. 9.

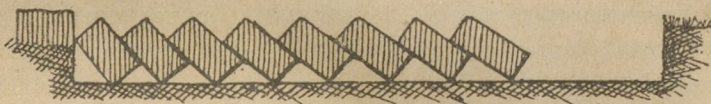


Рис. 10.

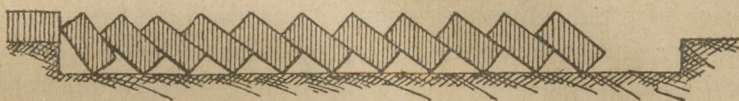


Рис. 11.

пласты ложатся под углом в  $45^\circ$  к горизонтальной плоскости и гребни этих пластов наиболее выдаются, образуя наибольшую поверхность пашни. Но все это справедливо лишь по отношению к вспашке плугом с винтовым отвалом вполне связанных корнями растений почв. При вспашке же почв, менее пронизанных корнями, в особенности плугом с цилиндрическим отвалом, пласт на отвале рассыпается, теряет свои очертания и образует, ссыпаясь с отвала, более или менее острый гребень, в зависимости от большей или меньшей плотности почвы.

**11. Значение влажности почвы при вспашке.** Каждая почва имеет свои пределы той степени влажности, при которой она при вспашке рассыпается в мелкую крупку. Если почва будет пахаться в более сухом состоянии, то при вспашке будут получаться частью крупные комья, частью пыль. Если же почва при вспашке будет слишком влажна, то пласты будут отваливаться как бы в виде плотных ремней,



совсем не разрыхляясь; кроме того исподняя сторона пластов отвалом, а дно борозд подошвою плуга и ногами пахаря будут примазываться, вследствие чего будет затрудняться циркуляция воздуха в почве. Раз вспаханная в слишком сыром состоянии почва плохо разрабатывается и при всех последующих обработках. Розенберг-Липинский говорит, что, раз вспахавши в сыром состоянии более или менее глинистую почву, можно тем испортить ее очень надолго. Пределы степени влажности, при которой почва пашется хорошо, тем шире, чем более почва содержит песку или перегноя. Наиболее же трудно уловить надлежащий момент для вспашки почв глинистых с малым содержанием перегноя. Между тем для этих-то именно почв хорошее разрыхление представляет главнейшее условие их плодородия, так как по большей части они бывают довольно богаты питательными веществами, но вещества эти туго переходят в усвояемую форму вследствие малодейственности этих почв, трудно проницаемых для воздуха, часто страдающих от излишней влажности и трудно обогреваемых; все эти недостатки могут быть исправлены только хорошою обработкою. Можно сказать вообще, что состояние влажности почвы при вспашке имеет больше значения, чем даже конструкция пахотного орудия. Действительно, нередко можно наблюдать, что в крестьянских хозяйствах, где на единицу обрабатываемой площади приходится больше рабочей силы и, следовательно, представляется большая возможность произвести вспашку своевременно, поля и при сошной вспашке являются обработанными лучше, чем у соседних землевладельцев при плужной вспашке, но при содержании рабочего скота лишь в количестве, едва достаточном для обработки полей.

## В. Бороньба.

**1. Способы боронования.** Самый обыкновенный способ боронования заключается в том, что ездят с бороною по полю взад и вперед, делая на концах поля крутые повороты и кладя след со следом рядом. Такое боронование, часто совершенно необходимое, неудобно тем, что на крутых заворотах лошади утомляются, а бороны нередко опрокидываются; хорошо приспособленными к таким поворотам являются лишь простые русские бороны с „перебегалом“. Если несколько борон связаны в одну линию и управляются одним бороноволоком, как это часто бывает при бороновании одноконными русскими боровами, то



нельзя заворачиваться, как только передняя лошадь дойдет до края поля, так как тогда остальные бороны не окажут своего действия на значительную полосу, прилегающую к этому краю, а потому обыкновенно, доехав до края поля, поворачивают и едут вдоль межи до

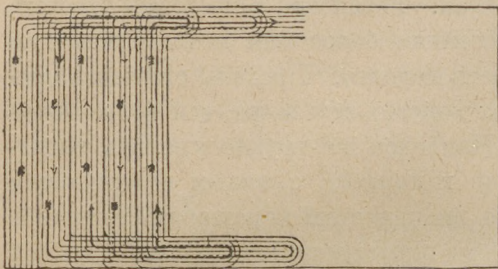


Рис. 12.

тех пор, пока не дойдет до края поля самая задняя бороны, и тогда уже делают полный поворот передней бороны (см. рис. 12). Таким приемом уменьшается несколько и наклонность бороны опрокидываться на заворотах.

Для того, чтобы избежать крутых поворотов, иногда про-

изводят так называемое *спиральное боронование* (см. рис. 13). Заключается оно в том, что, доехав до конца поля, следующий след кладут не рядом, а пропустивши полосу, равную двойной, тройной или более ширине захвата бороны, а затем продолжают последовательно класть следы то рядом с первым следом, то рядом со вторым, пока все пропущенное пространство не заборонится, после чего начинают боронить далее таким же образом. Боронование это имеет тот недостаток, что полоска близ двух краев поля, на ширину захвата бороны, будет проборонена гораздо большим числом следов, чем остальное поле, но с этим можно

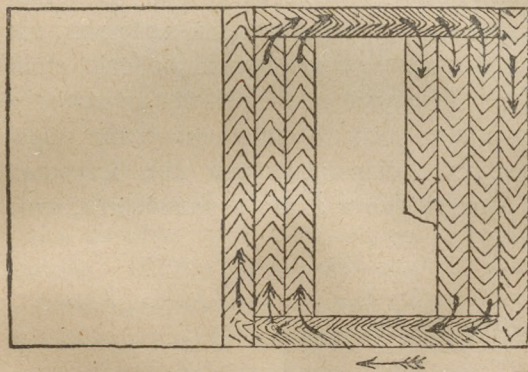


Рис. 13.

примириться в виду того, что близ краев поля почва обыкновенно бывает притоптана, встречаются иногда недопашки и т. п., да и во всяком случае неравномерность проборонки будет лишь на узкой полоске.

Наконец, можно бороновать поле *фигурно* подобно тому, как производится фигурная вспашка. Это один из самых удобных способов боронования, но, как мы увидим далее, применимость его весьма огра-



ничена, так как в большинстве случаев требуется боронование в двух перпендикулярных друг к другу направлениях, при фигурном же бороновании бороны могут идти только по одному направлению — параллельно границам участка.

**2. Задачи боронования.** Боронованием выполняются следующие задачи: поверхностное разрыхление почвы, разбивание комьев, выборанивание сорных трав и заделка семян и порошкообразных удобрений.

**3. Разрыхление почвы.** Даже тяжелые бороны разрыхляют почву обыкновенно не глубже, чем на два вершка. При этом разрыхление почвы бороною от разрыхления плугом отличается тем, что оно происходит не на одинаковую глубину по всей ширине захвата, а глубже в местах прохождения зубьев и мельче в промежутках между зубьями. Эти гребешки, остающиеся неразрыхленными и лежащие на некоторой глубине от поверхности почвы, в значительной мере уничтожаются и разрыхление выравнивается при многократном прохождении бороною по одному и тому же месту. Лучше разборанивание упомянутых гребешков происходит тогда, когда боронование продольное чередуется с поперечным, чем при бороновании по одному и тому же направлению. Другое отличие разрыхления почвы бороною от разрыхления плугом заключается в том, что при вспашке происходит в значительных размерах перемещение верхних частиц почвы вниз, а нижних — вверх; при бороновке же происходит лишь перемешивание нижних частиц почвы с верхними.

Если приходится разрыхлять бороною поле, уже боронованное после вспашки, то безразлично, в каком направлении начинать бороновку, но если поле находится еще в пластах, то может быть два случая.

Первый случай, когда пласты эти представляют из себя дернину, связанную травянистою растительностью, и нежелательно разрывать их бороною на части, а надо только создать на поверхности их известной толщины слой рыхлой почвы, не нарушая положения главной массы пластов. В этом случае боронят сначала вдоль пластов, и только тогда, когда из гребней пластов надерется столько земли, что не будет заметно, при взгляде на поверхность поля, отдельных пластов, можно боронить поперек пашни, не опасаясь разорвать и отворотить пласты травянистою стороною вверх.



Если же приходится боронить поле, вспаханное не из-под травы, а из-под хлебов, корнеплодов, или паровое поле, то боронят обыкновенно сначала поперек пластов, а потом — вдоль, или, как говорят крестьяне в Пермской губернии, сначала „ломают пласт“, а потом „поборанивают“. При таком порядке боронования разрыхление почвы происходит лучше и на большую глубину, чем при обратном порядке. „Ломают пласт“ — обыкновенно проходя большее число раз по одному и тому же месту, а „поборанивают“ слабее — часто вдвое.

**4. Разбивание комьев.** Борона разбивает крупные комья, как лежащие на поверхности поля, так и засыпанные землею, вытаскивая их на поверхность с той глубины, до которой погружаются зубья бороны в почву. Для разбивания комьев более пригодны легкие бороны, при быстром ходе рабочих животных, так как борона действует на комья ударом, а не раздвиганием частиц, как при разрыхлении почвы. Борона, однако, удовлетворительно разбивает лишь более или менее рыхлые комья, крепкие же, глинистые комья часто требуют для их уничтожения совместной работы бороны и катка, как это мы увидим ниже. Если главная цель боронования — разбивание комьев, то здесь вполне применимо фигурное боронование.

**5. Выборанивание сорных трав.** При выборанивании сорных трав приходится брать тем более тяжелые бороны, чем сильнее укorenившееся растение приходится выборанивать. При выборанивании же только что появившихся всходов, — но не от многолетних корней и корневищ, а от семян, — надо брать бороны легкие, но частозубые, так как редкозубые бороны много пропускают мелких всходов, присыпая лишь их землею, из-под которой они скоро опять выбиваются на поверхность. Для лучшего извлечения сорных трав из почвы надо, проборонив в один след поле в одном направлении, боронить затем в перпендикулярном к первому направлению, потом опять по первому направлению и т. д., так как при бороньбе сорные травы, оставшиеся неизвлеченными, как бы расчесываются зубьями по направлению хода бороны и при последующем бороновании в направлении перпендикулярном лучше захватываются и вытаскиваются. При выборанивании сорных трав бороны и встряхиваются и освобождаются тем от забившихся в зубьях трав, корней и корневищ, в определенных местах поля, напр., по концам или посередине поля, так что получается целый непрерывный валик из сорных трав, который можно затем убрать, чтобы он не мешал дальнейшей обработке.



**6. Заделка семян и порошкообразных удобрений.** В том случае, когда посев производится по предварительно *пробороненной* пашне, заделка семян бороною происходит путем смещения частиц почвы с семенами до той глубины, до которой погружаются зубья бороны в почву; таким образом семена распределяются более или менее равномерно по всему захватываемому бороною слою, но часть их остается на поверхности почвы. Семена более тяжеловесные, как рожь и пшеница, несравненно лучше перемешиваются с почвою, чем семена, при большом объеме, имеющие малый вес, как овес, полба и т. п., заключенные в рыхлую, легкую оболочку; значительная часть их при заборонивании как бы всплывает кверху.

Если же посев производится по *пластам* пашни, то семена скатываются при посеве в промежутки между гребнями пластов, а борона разволакивает эти гребешки, засыпая ими запавшие в бороздки семена. При таком способе посева семена в отношении глубины заделываются равномернее, но в горизонтальной плоскости распределяются неравномерно: редко — на местах бывших гребней пластов и густо — на местах бороздок между пластами, хотя и места бывших гребней не бывают совсем лишены всходов, так как семена, при поперечном бороновании пластов все-таки несколько растаскиваются зубьями борон из бороздок. Неравномерность в распределении семян, при посеве по пластам, тем больше, чем более широкими и глубокими пластами было вспахано поле, т. е. чем из более крупных и редких гребней пластов состоит поверхность поля. При заделке семян лучше бороновать в двух перпендикулярных между собою направлениях, так как в таком случае равномернее растаскиваются семена, попавшие местами кучками.

О заделке порошкообразных удобрений бороною можно сказать все то же, что и о заделке семян. Хотя, при рассеве удобрений по пластам, порошкообразные вещества хорошо удерживаются на гребнях пластов, не скатываясь, но при бороновке земля с удобрениями с гребней будет стащена в борозды, где скопится большее количество удобрения, а на месте гребней удобрения останется меньше.

**7. Влияние влажности почвы на разработку ее при бороновании.** При бороновании почва еще гораздо легче распыляется, чем при вспашке, а потому выбор наиболее благоприятного состояния влажности почвы для боронования еще более важен, чем для вспашки. При усиленном бороновании почва, даже при наиболее благоприятной



степени влажности, в значительной мере распыляется. Особенно же большой вред может принести боронование поля в сыром состоянии. В этом случае зубья бороны сближают и сцепляют между собою мелкие комочки, уничтожая свободные промежутки между ними; таким же образом влияет и самое утаптывание влажной почвы ногами лошадей и людей. При выборанивании сорных трав корни их выдергиваются из почвы облепленные землею, почему многие из них не завядают, а снова врастают в почву и укореняются. При заборанивании в сырую землю семян, ухудшение физического строения верхнего слоя может быть настолько велико, что это совершенно ясно отзовется на урожае. Можно считать почву недостаточно просохшею для бороны, если она не сыпается тотчас же после прохода боронного зуба, а остается открытая бороздка с довольно крутыми боками; у борон с частыми зубьями явление это особенно заметно на следках, оставляемых задними зубьями бороны, позади которых нет уже зубьев, которые могли бы, путем бокового перемещения земли, несколько заровнять оставляемые предыдущими зубьями бороздки.

**8. Число боронований.** Усиленное боронование, как мы видели выше, почти всегда неблагоприятно отзываясь на физическом строении почвы. Поэтому следует всегда стремиться к тому, чтобы можно было ограничиться самым слабым боронованием, а это возможно достигнуть лишь хорошим крошением почвы при вспашке ее узкими пластами и в надлежащем состоянии влажности. Конечно, если обстоятельства заставили произвести вспашку при таком состоянии почвы, что получилось много крупных комьев или пласты плохо разрыхлились, то усиленное боронование является неизбежным, но надо помнить, что оно отнюдь не может заменить собою хорошей вспашки и тем исправить вполне эту погрешность в обработке. Из сказанного следует также, что надо подвергать поле боронованию только в размере, строго необходимом для достижения намеченной цели боронования, помня, что каждый лишний след бороны связан и с лишним распылением почвы.

В практике встречается боронование в 1—16 следов, в зависимости от конструкции орудия, цели бороны и состояния поля, но при хорошей бороне, напр., пароконной Валькуровской, *средним* боронованием, грубо приблизительно, можно считать боронование в 4—6 следов, *сильным* — в 7—8 следов и *очень сильным* — в 10 следов.



## В. Работа культиваторов.

*Лапчатые* культиваторы, к которым относятся все так называемые лапчатые бороны, пружинные бороны и культиваторы, драпачи, экстирпаторы, грубберы, хотя часто называются скоропашками, но по характеру их работы приближаются более к боронам, отличаясь от них лишь тем, что могут обрабатывать почву на большую глубину, некоторые из грубберов — даже вершков на 5 глубины. Разрыхление лапчатыми культиваторами происходит также без оборота пласта, но при некотором перемешивании нижних слоев почвы с верхними. Это обстоятельство делает данные орудия ценными в тех случаях, когда надо разрыхлить почву на более или менее значительную глубину, не выворачивая нижнего, более влажного, слоя наверх, чтобы не иссушить его. Но разрыхление почвы лапчатыми орудиями так же, как и бороною, происходит не везде до глубины погружения в почву лап, а остаются не разрыхленные гребешки в промежутках между бороздками, проводимыми лапами. Этим обстоятельством, — если не исключительно, то в значительной мере, — и объясняется большая успешность работы этих орудий по сравнению с пахотными орудиями при одинаковой глубине хода и движущей силе. Для того, чтобы сделать разрыхление более равномерным, приходится лапчатыми культиваторами проходить по полю по крайней мере два раза, — один раз в одном направлении, а другой раз в перпендикулярном к первому; это более необходимо для орудий с более редкою расстановкою лап и менее необходимо для более частозубых культиваторов. Лапчатые культиваторы выполняют те же задачи, что и бороны, за исключением разбивания комьев, так как они идут глубоко и плавно, благодаря чему комья легко проскальзывают между зубьями, не раздробляясь.

*Дисковые* культиваторы хотя и производят некоторое оборачивание захватываемого слоя почвы, но далеко менее совершенное, чем соответствующие пахотные орудия, напр., запашники. После дисковых культиваторов также на некоторой глубине остаются неразрыхленные гребешки. Эти культиваторы, по сравнению с бороною, плохо разбивают комья и совсем не вытаскивают на поверхность поля сорных трав. Молодые всходы однолетних сорных трав погибают после обработки дисковыми культиваторами вследствие засыпания их землею, но многолетние корневые и корневищные травы совсем не страдают от



обработки этими орудиями; да и многие экземпляры однолетних трав, успевшие более или менее сильно укорениться, остаются после такой обработки в полной силе. Из тех задач, которые выполняются бороною, дисковые культиваторы наиболее совершенным образом выполняют заделку семян. Если семена заделываются дисковым культиватором, то посев обыкновенно производится по предварительно пробороненной пашне. Для заделки семян на более рыхлой почве достаточно обработать поле дисковым культиватором в один след, а при более уплотненной — в два следа, в перекрещивающихся между собою направлениях. Но после дискового культиватора, в особенности при заделке им семян в один след, необходимо проборонить поле, хотя бы также в один след, чтобы растащить в горизонтальной плоскости засыпанные семена и сравнять гребешки и бороздки, остающиеся после культиватора, иначе всходы будут распределены несколько неравномерно. Дисковыми культиваторами хорошо производится поверхностное разрыхление дернистых, непереувлажненных пластов, так как культиватор, надирая с гребней пластов рыхлой земли, своею тяжестью придавливает нижележащие части пластов к незахваченному плугом слою почвы, способствуя тем большему восстановлению капиллярного сообщения между ними, при этом дисковый культиватор не оборачивает пластов травянистою стороною кверху. По сравнению с боронью, обработка дисковым культиватором имеет еще ту выгодную особенность, что гораздо менее распыляется почва.

### Г. Работа волокуш.

Волокуши употребляются для выравнивания поверхности почвы, разбивания комков, лежащих на поверхности поля, и для мелкой заделки семян.

Волокуши, даже наиболее тяжелые, не могут выровнять поверхности поля, состоящей из оплотившихся плужных пластов, — для этого требуется борона, — но хорошо выравнивают мелкие неровности на рыхлой пашне, напр., заравнивают бороздки, остающиеся после прохода сошников рядовой сеялки.

Для разбивания комьев употребляются тяжелые цепные или брусковые волокуши; при данной работе волокуши имеют ту выгоду перед бороною, что они оказывают свое действие лишь на самые комья, тогда как зубья бороны, разбивая комья, в то же время действуют и на ле-



жащую под ними, часто достаточно разрыхленную, почву, производя излишнее распыление ее.

Волокушею заделываются лишь самые мелкие семена, не выносящие сколько-нибудь глубокой заделки, каковы, напр., семена большей части посевных трав. Заделка эта происходит вследствие того, что волокуша перешевеливает лежащие на поверхности поля комочки, благодаря чему семена западают в промежутки между ними. Если же на поле много крупных комьев, то семена присыпаются при этом землею, получающуюся от раздробления волокушею этих комьев.

### Д. Укатывание.

Укатыванием достигаются следующие цели: уничтожение крупных комьев на поверхности почвы, уплотнение почвы, выравнивание поверхности поля, заделка мелких травяных семян и ломание коры, образовавшейся после посева.

**1. Раздавливание комьев.** Крупные комья раздавливаются катком, и раздавливание это успешнее производится катками *кольчатыми*, составленными из остросереберных колец, или вообще такими катками, которые имеют поверхность не гладкую, а покрытую различными выступами, шипами и т. д.; в этих случаях каток, при том же весе, легче врежется в комок и раздробляет его. Если комки очень прочны, а каток имеется лишь *гладкий*, то комки, не раздробляясь, будут вдавливаться в лежащую под ними почву, благодаря чему, при следующем за укатыванием бороновании, комки не будут так легко ускользать от действия зубьев бороны, как в том случае, когда они лежат на поверхности почвы. Чередую укатывание с боронованием, можно гораздо скорее и с меньшим распылением почвы добиться размельчения комьев, чем при помощи одного только боронования. Комки обыкновенно бывают очень крепкими вследствие сухости их, а потому если обработка почвы является не спешною, как, например, в паровом поле, то, для избежания лишнего распыления почвы при уничтожении комьев, можно применить следующий прием: даже довольно сильные дожди с крупных комьев, лежащих на поверхности поля, скатываются, как с камней, не промачивая их, но если вдавить катком комья в лежащую под ними разрыхленную землю и выждать дождя, то комок из окружающей его влажной почвы втянет своими капиллярными промежутками влагу и сделается гораздо менее связным, сравнительно легко поддающимся



действию бороны: не следует только после дождя торопиться боронить поле, — надо дать время комкам отсыреть.

**2. Уплотнение почвы.** Укатывание происходит иногда с целью уничтожить крупные пустоты, образующиеся, напр., при неплотном прилегании друг к другу дернистых пластов; пустоты эти свободно продуваются ветром, что ведет к усиленному высыханию пластов.

Наи чаще уплотнение почвы укатыванием производится с целью восстановить капиллярное сообщение верхнего, разрыхленного слоя с нижележащими слоями, так как известно, что из уплотненного слоя в сильно разрыхленный капиллярное поднятие воды происходит плохо и потому разрыхленный слой более или менее быстро высыхает. Между

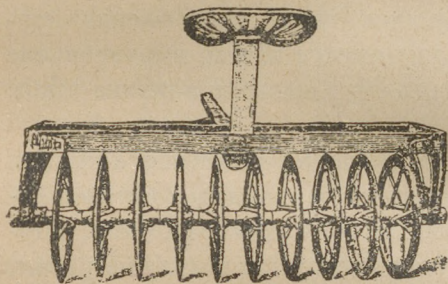


Рис. 14. Американский подповерхностный уплотнитель.

тем, если в верхнем, разрыхленном слое заделан навоз или семена, то для разложения первого и прорастания последних влага необходима. Да и для подготовки пищи растениям из перегноя и минеральных веществ самой почвы, без удобрения ее, нужно поддержание влажности пахотного слоя. Но уплотнение поверхности всегда связано с усилением испарения влаги из почвы. Поэтому часто

бывает выгодно соединять некоторое, умеренное уплотнение почвы во всей массе пахотного слоя с поверхностным разрыхлением ее; это достигается при укатывании тяжелым гладким или лучше кольчатым катком с немедленным, вслед за катком, боронованием поля легкими боронами.

Конечно, нельзя применить **Такого** приема при укатывании посева, сделанного под борону, так как в этом случае боронованием, следующим за укатыванием, опять будет взрыхлен тот слой, который заключает в себе семена.

В последнее время очень интересный способ придать некоторое уплотнение пахотному слою, при сохранении рыхлым поверхностного слоя почвы, предложен американским хозяином Кэмбеллем. Он построил особый каток (см. рис. 14), состоящий из ряда чугунных колес, по 18 дюймов в диаметре, расположенных на расстоянии 5 дюймов одно от другого; толщина обода справа налево — 1 дюйм, сверху



вниз —  $2\frac{1}{2}$  дюйма. Для увеличения веса катка в ящик сверху можно класть камни. Вдавливаясь в почву, колеса сдавливают почву пахот-



Рис. 15. Поперечный разрез почвы на поле, вспаханном плугом без укатывания.

ного слоя и по направлению вниз и справа налево, уничтожая тем пустоты между пластами и умеряя в должной степени рыхлость па-

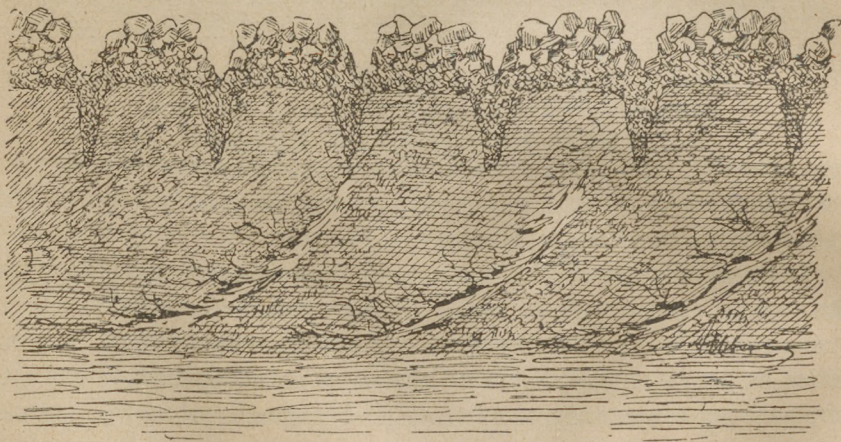


Рис. 16. Поперечный разрез почвы на поле, вспаханном плугом и вслед укатанном катком Кэмбелля, но незабороненном.

хотного слоя; поверхность же почвы остается неуплотненной (см. рис. 15, 16); кроме того, чтобы почва не иссушалась чрез испарение из продавленных бороздок, требуется немедленно, вслед за катком,



боронование легкой бороной, придающее в то же время еще большую рыхлость поверхностному слою (см. рис. 17).

**3. Выравнивание поверхности поля** укатыванием весьма желательно бывает при посеве растений, убираемых скашиванием их косою близ самой поверхности земли, каковы, напр., кормовые травы, многие бобовые, высеваемые на зерно, напр., горох, вика, чечевица, также гречиха и т. п.; если на поверхности поля много комков, то скашивание этих растений производится весьма нечисто, и косы, ударяясь о комки,

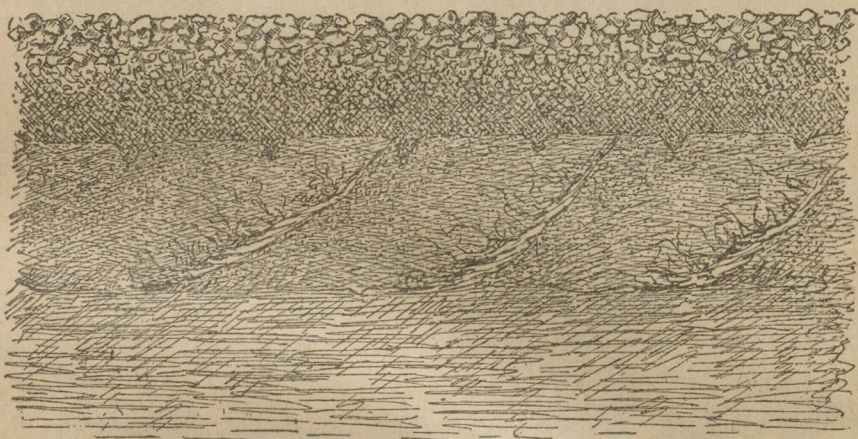


Рис. 17. Поперечный разрез почвы на поле, вспаханном плугом, укатанном катком Кэмпбелля и забороненном вслед за катком.

часто тупятся; если более мелкой разделки поверхностного слоя почвы почему-либо нельзя или нежелательно произвести, то проще всего будет укатать поле после посева.

**4. Заделка семян.** Иногда катком, при помощи других орудий, заделывают легкие семена трав. Такая заделка состоит в том, что семена вдавливаются в почву и отчасти присыпаются землею, получающеюся от раздавливания комьев, лежащих на поверхности поля. Однако заделка семян катком производится несравненно хуже, чем даже самую легкую волокушею, так как семена, при укатывании, не западают между комочками, а остаются на тех же местах, куда попали при посеве; после укатывания всегда можно видеть множество семян, совсем не прикрытых землею. Поэтому каток при заделке мелких семян лучше употреблять лишь как вспомогательное к волокуше орудие, если это требуется.



**5. Ломание корки,** образовавшейся после посева и притом, когда семена уже образовали довольно большие корешки, так что бороньба или обработка культиватором была бы сопряжена с повреждением очень многих проросших семян, — может быть произведено лишь при помощи кольчатого катка, который, разламывая кору, оставляет семена и ростки в прежнем положении, не вытаскивая их на поверхность.

**6. Влияние влажности почвы на укатывание.** Сухость почвы несколько не мешает укатыванию; напротив, при сухом состоянии почвы наичаще и производится укатывание с целью вызвать хотя бы некоторое увлажнение верхнего, сухого слоя на счет нижних. Сырую же почву совсем нельзя укатывать, так как укатывание еще гораздо сильнее, чем бороньба, помогает слипанию между собою почвенных комочков. Признаком недостаточной сухости почвы для укатывания является более или менее значительное налипание земли на поверхность катка.

На почвах „припадливых“ укатывание посевов, даже при сухом состоянии этих почв, является опасным, так как если в промежуток времени от посева до тех пор, как поле укроется всходами, пройдет дождь, то на укатанной почве несравненно легче образуется корка, чем на неукатанной.

---

## II. ЗАДАЧИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.

Для успешного произрастания растений нужно, чтобы корни их могли разрастаться в почве, не встречая значительных препятствий вследствие плотности почвы. Затем, как для подготовки пищи растениям из составных частей самой почвы и из внесенных удобрений, так и для правильности жизненных отправлений корней, необходимо, чтобы почва содержала всегда достаточно воды и воздуха, в должной мере обновляемого. При этом строение почвы, обеспечивающее правильное соотношение между содержанием воздуха и воды в почве, должно быть по возможности прочным. Если почву многократным разрыхлением разными орудиями очень сильно вспушить, то в ней будет много воздуха и она будет хорошо проветриваться, но в такой почве не будет держаться влага, так как она будет быстро испаряться, а подвод влаги в разрыхленный слой из нижележащего плотного и



влажного слоя будет слаб, вследствие того, что мало будет капиллярных промежутков между частицами почвы. Кроме того, переработанная, распыленная почва, как мы знаем, переходит в сильно уплот-

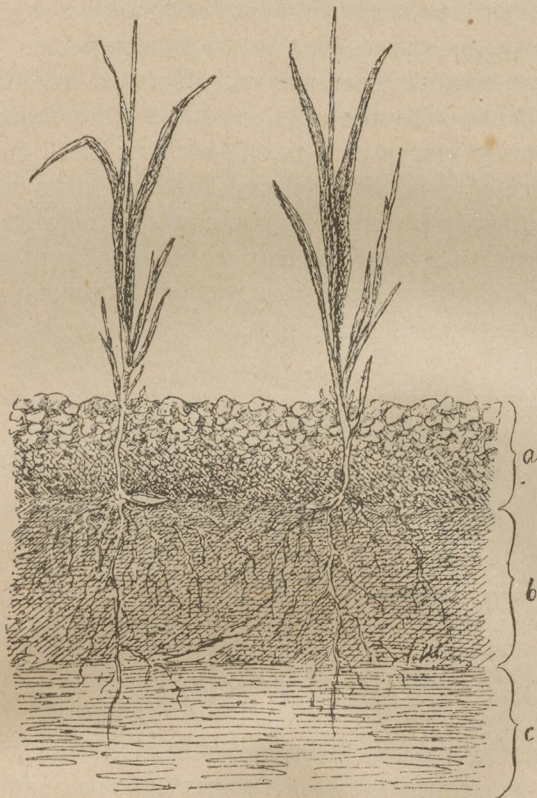


Рис. 18.

- a* — Рыхлый, умеряющий испарение слой.
- b* — Умеренно рыхлый слой, в котором главным образом идет подготовка пищи для растений и развиваются корни их.
- c* — Плотный подпахотный слой.

ненное состояние при первом же значительном дожде. Столь же не удовлетворительным является и грубокомковатое, глыбистое строение разрыхленного слоя<sup>1)</sup>, при котором растения страдают и от сухости и от плохого использования питательных веществ почвы корнями. Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы почва имела крупичатую структуру. Цель обработки может считаться вполне достигнутою, если пахотный слой представляется умеренно рыхлым, имеющим крупичатую структуру, а сверху, для уменьшения испарения, покрыт тонким тоже крупичатым, но более рыхлым слоем, который хотя быстро просыхает сам, но предохраняет от высыхания ниже лежащий пахотный слой во всей его массе (см. рис. 18). Под-

держание *всегда рыхлым*

поверхностного слоя достигается повторным мелким разрыхлением разными орудиями. Умеренная рыхлость главной массы пахотного слоя достигается вспашкою в надлежащем состоянии влажности и

<sup>1)</sup> См. вып. II „Почвоведение“.



последующей естественной осадкой или, в случае надобности, укатыванием. При таком состоянии почвы и подготовка почвы для растений идет хорошо и растения развиваются безпрепятственно.

Кроме вышесказанного, в задачи обработки почвы входит очищение поля от сорных трав, что часто требует особых приемов, для того приноровленных. Поэтому в дальнейшем мы остановимся сначала на борьбе с сорными травами, а затем рассмотрим, какой ряд приемов, в известной последовательности, применяется при обработке почвы в трех случаях: 1) когда хлеба в поле следуют ежегодно друг за другом непрерывно, 2) когда поле обрабатывается после произрастания на нем многолетних трав или из-под целины, 3) когда поле находится в пару.

### III. ОЧИЩЕНИЕ ПОЛЯ ОТ СОРНЫХ ТРАВ.

**1. Разделение сорных трав.** Все сорные травы можно разделить на три категории: а) *семенные*, т. е. размножающиеся только семенами; это почти все однолетние растения; б) *корневые*, могущие размножаться не только семенами, но и отпрысками от корней; это растения многолетние; в) *корневищные* — тоже многолетние растения, размножающиеся разрастанием подземных стеблей — корневищ (также, конечно, и семенами).

**2. Истребление семенных сорных трав.** Трудность борьбы с сорными травами *первой* категории обусловливается следующими обстоятельствами: во-первых, некоторые из них образуют громадное количество часто очень мелких семян, которые, созревая раньше хлебов, засоряемых этими травами, легко осыпаются на поверхность почвы, до или во время уборки хлеба. Так, напр., мак-самосейка (рис. 19) дает до 50,000 семян, осот огородный (рис. 20) — до 20,000, куколь (рис. 21) — до 3,000, тогда как большинство культурных растений дают не больше одной сотни семян на растение. Во-вторых, семена некоторых из трав первой группы мало отличаются как по удельному весу, так и по размерам поперечника семени от семян культурных растений, а потому не могут быть отделены от посевных семян при помощи веялок и простых сортировок по весу или объему, а требуют специальных, дорого стоящих и не всякому хозяину доступных сор-



тировок; таковы, напр., куколь, жабрей (рис. 22), которые могут быть отделены только на куколеотборнике. В третьих, семена очень многих из растений рассматриваемой категории обладают чрезвычайной живучестью. Действительно, семена сорных трав, попавшие в глубокие слои почвы, например, при вспашке поля, могут сохраняться часто в



Рис. 19. Мак-самосейка (*Papaver Rhoeas*):  
1) растение в цвету, 2) плод (коробочка),  
3) поперечный разрез коробочки.



Рис. 20. Осот огородный  
(*Sonchus oleracea*).

течение многих лет, не прорастая, но и не утрачивая всхожести, и затем, будучи какою-либо обработкою поля вынесены в более верхние слои почвы, прорастают и дают всходы; довольно ярким примером этого может служить факт, наблюдавшийся на ферме Красноуфимского промышленного училища: среди большой поляны — десятин в 70, окруженной со всех сторон лесом, бывшей под пашнею около шести лет тому назад, а с тех пор находившейся сначала под сенокосом, а потом под пастбищем скота, был вспахан осенью небольшой участок для испытания плуга и оставлен без всякого посева; весной следующего года



на нем разросся жабрей, обычная местная сорная трава; но на всей поляне нельзя было отыскать ни одного экземпляра жабрея со времени запуска поля под траву; семена жабрея очень тяжелые, так что ветром принесены быть тоже не могли; единственную, следовательно, причину его появления можно видеть в том, что находящиеся в более глубоком слое почвы семена жабрея сохранились, не прорастая, в течение, по



Рис. 21. Куколь  
(*Argostemma Githago*).



Рис. 22. Жабрей (*Galeopsis arvensis*).

крайней мере, шести лет. В четвертых, засорителем почвы является часто навоз. В подстилке, между соломою, находятся и убранные с хлебом стебли сорных трав, часто с уцелевшими на них семенами. Особенно много этих семян должно оставаться при цепной молотбе, так как цепями бьют только по колосьям, следовательно, более низкорослые сорные травы при этом не обмолачиваются. При гниении навоза очень значительная часть семян сорных трав не утрачивает своей



всхожести, и чем менее навоз перепрел, тем более сохраняется в нем семян. Даже некоторые семена сорных трав, попавшие в корм животным и проскользнувшие неразжеванными в желудок, проходят через пищеварительные органы и извергаются с пометом наружу, не утрачивая своей всхожести. Наконец, в пятых, кроме семян, обладающих большим удельным весом и опадающих при созревании лишь поблизости того места, где находится данное сорное растение, есть сорные травы, дающие семена, снабженные или особыми хохолками, — как, напр., многие из сложноцветных, — благодаря которым они переносятся ветром, или особыми прицепками, которыми они зацепляются за шерсть пасущихся животных, за платье людей и т. д. и переносятся таким образом на далекие расстояния. Очистка поля от таких сорных растений будет значительно тормозиться заносом их с других полей.

Способ очищения поля от сорных трав, размножающихся семенами, в идеальном виде можно себе представить так: первую вспашку поля произвести самую мелкую, напр., в один вершок, для того, чтобы все семена сорных трав, как те, которые опали при созревании на поверхность поля, так и находящиеся в этом вершковом слое почвы, дали всходы, которые можно уничтожить боронованием. Если поле представляет из себя жниво, то его нет возможности вспахать так мелко; в таком случае надобно выжечь сначала жниво; при этом те семена сорных трав, которые остаются еще на стеблях, будут тоже сожжены; но выжигание жнивья возможно производить лишь тогда, когда оно оставляется высокое; по низкому жнивью пламя не будет передаваться по полю. В некоторых местах, где солома не ценится, и потому хлеб жнется высоко, выжигание жнивья перед вспашкой составляет обычный прием. Затем, вторую вспашку надо произвести так, чтобы верхний вершковый слой, очищенный от сорных трав, свалить на дно борозды, а на поверхность поля вынести нижележащий вершковый слой. Этого, до некоторой степени, можно достигнуть вспашкою или плугом с предплужником, или двумя пахотными орудиями, идущими друг за другом. Третью вспашку надо произвести, сбрасывая на дно борозды двухвершковый слой и вынося на поверхность слой в один вершок и т. д., до полной глубины пахотного слоя. После каждой вспашки надо тем или иным способом размельчить все комья в верхнем слое почвы, чтобы дать возможность взойти семенам сорных трав, заключенным в этих комьях; хорошо также и прикатать папню, чтобы верхний слой менее высыхал.



Относительно практического осуществления очищения поля от семенных сорных трав следует сказать, в общем, что чем больше приемы обработки почвы подходят к указанным, тем более истребляется сорных трав. Но для совершенного очищения поля в течение одного-двух лет встречаются неодолимые препятствия: если стоит сухая погода, то верхний слой пашни, несмотря на прикатывание, быстро высыхает и семена сорных трав не всходят; пришлось бы отложить следующую вспашку до тех пор, пока наступит дождливая погода, а этого часто нельзя бывает сделать и по хозяйственным соображениям и потому, что тогда невозможно было бы успеть произвести надлежащее число вспашек.

Еще более важное препятствие представляет, пожалуй, та особенность многих трав, что семена их, поставленные даже в самые благоприятные условия для прорастания, очень долго не дают всходов или всходят отдельными партиями, часто даже через весьма продолжительные промежутки времени. Вот какие данные приводятся в одной книге проф. Костычева<sup>1)</sup>: „Из таблиц, составленных Ноббе и Генлейном, на основании вполне точных исследований над прорастанием, мы приведем на выдержку следующие примеры: 1) Обыкновенная лебеда (*Chenopodium album*, см. рис. 23) дала ростки из 400 семян: в первые 16 дней — 9, через 72 дня — еще 1, через 145 дней — еще 19, через 351 день — еще 53, через 519 дней — 27, через 874 дня — 2, через 1082 дня — 3, через 1173 дня — 3, всего по истечении 1173 дней проросло 117 семян; остальные были еще здоровы, и из них наверное многие могли бы прорасти еще, если бы опыт продолжать далее. 2) Пастушья



Рис. 23. Лебеда  
(*Chenopodium album*).

<sup>1)</sup> Костычев. „Обработка и удобрение чернозема“.



сумка (*Capsella bursa pastoris*, рис. 24) из 400 семян дала в первые 7 дней — 6 ростков, через 145 дней — еще 4, через 351 день — 4, через 519 дней — 20 ростков, через 874 дня — 24, через 1082 дня — 10, через 1173 дня — еще 7; всего по истечении 1173 дней — 75 ростков; другие



Рис. 24. Пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*): 1) лист и стебель с цветами, 2) отдельный цветок, 3) плод, 4) перегородка плода с семенами.

семена, не проросшие, пока еще не загнили, т. е. не испортились. Замечательно, что появление ростков происходило у этого растения так, что через долгие промежутки времени сразу прорастало по несколько семян. 3) Полевая ярутка (*Thlaspi arvense*, рис. 25) — из 400 семян на 8-й день проросло 1, через 36 дней — 2, через 351 день — 2, через 519 дней — 10, через 714 дней — 11, через 874 дня — 11, через 1082 дня — 15, через 1173 дня — 35, всего по истечении 1173 дней — 87 семян, остальные не испортились. 4) Чистотел (*Chelidonium majus*, рис. 26) из 400 семян дал ростков через 36 дней — 59, через 72 дня — 8, через 145 дней — 2, через 714 дней — 3, через 874 дня — 90, через 1082 дня — 1, через 1173 дня — 32, всего — 195. Вообще, все исследованные дикie растения (всего 31) Генлейн считает возможным разделить по особенностям прорастания на 3 группы: у одних семена очень скоро прорастают — в течение немногих дней, у других — хотя прорастание растягивается на очень

долгий срок (до двух лет), но постоянно, день за днем, появляются по несколько ростков; наиболее загадочна третья группа, у которой прорастание совершается до известной степени с промежутками времени; это превосходно видно у чистотела, у которого вся сумма ростков появилась главным образом в три различных срока, которые отделены один от другого промежутками покоя в несколько сот дней. Таблица показывает нам еще, что нескольких недель и даже многих месяцев наблюдения иногда недостаточно, чтобы решить простой вопрос — способно



ли вообще к прорастанию данное количество семян сорных трав или нет. Так, напр., мы видели, что у полевой ярутки, после появления всходов проросших с самого начала  $\frac{3}{4}$  0/0 семян, прошел почти год до того, как появилась жизнь в ростках, хотя семена находились постоянно в необходимых для прораствания условиях (кислород, влажность, теплота); так говорит Генлейн и прибавляет далее, что ростки, появляющиеся через долгие промежутки времени — более 3 лет — бывают обыкновенно вполне нормальны и сильно развиты. Опыты эти подтверждаются также исследованиями Нильсена, который нашел, что семена многих сорных трав,

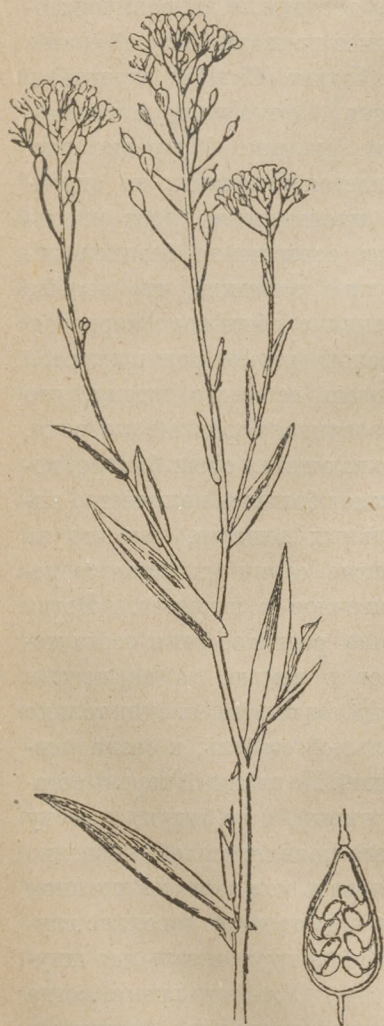


Рис. 25. Полевая ярутка (*Thlaspi arvense*).



Рис. 26. Чистотел (*Chelidonium majus*): 1) растение в цвету, 2) плод (стручок), 3) семя.

очень долгое время оставаясь в земле, сохраняют всхожесть; у некоторых растений семена, созревая летом (в июле), не прорастают ранее весны следующего года; у некоторых часть семян (около  $\frac{1}{4}$ )



прорастает в одном году и дает растения с зрелыми семенами, тогда как другие растения прорастают не ранее, как через год и т. д.“

**3. Истребление корневых сорных трав.** Для ознакомления с характером развития сорных трав *второй* категории, т. е. размножающихся корневыми отпрысками, П. А. Костычев приводит в своей статье следующие сведения об осоте полевом или бодяке (*Cirsium arvense*) и

березке (*Convolvulus arvensis*): „Осот (см. рис. 27) редко размножается семенами; на огромных протяжениях осот иногда бывает совершенно бесплодный, и нужно заметить, что вообще растения с обильною корневою порослью редко размножаются семенами, вероятно потому, что образование корневой поросли, развивающейся очень быстро, потребляет большое количество питательных веществ, так что на развитие семян их остается недостаточное количество. Когда хорошо развитое семя осота попадает в землю, то из него в первый год вырастает один только небольшой стебель, к осени умирающий. Но главный корень остается живым, и на будущую весну из него появляется обыкновенно



Рис. 27. Осот полевой (*Cirsium arvense*): 1) растение в цвету, 2) цветок, 3) плод.

уже много стеблей. Осот способен образовать поросль на главном корне, который идет у него в вертикальном направлении довольно глубоко. Но главная масса поросли образуется на горизонтальных шнурах, выходящих из его корня на разной высоте. Уже в то время, когда молодой бодяк (осот) имеет корешок не толще вороньего пера, он пускает боковые корешки, протягивающиеся в земле, как белые нитки, на большое расстояние. Почки образуются в большом количестве как на главном корне, так и на его разветвлениях. Большинство почек закладывается осенью, когда летучие семена бодяка уже разносятся ветром. Весной следующего года каждая из них вытягивается в беловатый



отпрыск; макушка отпрыска постепенно разворачивается в широкую зеленую розетку. Вслед затем это место обрастает корешками, и тогда подземная часть отпрыска постепенно теряет свой нежный белый цвет и приближается по виду к настоящему корню. Если корни будут поломаны и разбросаны в почве, то это развитие почек может произойти в том же году. Каждый стебель, выросший первоначально из побеговой корневой почки, становится самостоятельным и из подземной вертикальной своей части высылает в разные стороны горизонтальные корни; на них образуются почки, дающие следующее поколение стеблей, с которыми будет потом то же самое, и т. д. Таким образом множество стеблей осота, занимающих большую площадь, представляют очень часто разные поколения одного и того же растения.“

„Сходно с этим размножается и вьюнок или березка (см. рис. 28), как его называют на юге. В первый год жизни вьюнка, когда вся сила его истрачивается на образование многочисленных веток, корневая система бывает скудная. Толстенький стержневой корешок и несколько тонких веточек составляют странную противоположность с широко разросшимся стеблем. Но в последующие годы число этих корней увеличивается. По бокам главного корня, продолжающего расти в глубину, выходят тогда очень длинные горизонтальные корни, иногда опускающиеся косвенно в землю на большую глубину. С наступлением осени корневая кора вьюнка лопается и дает выход образующимся почкам. В первый год они выступают только на главном стволике, а впоследствии образуются на всех разветвлениях в большом числе и иногда на довольно значительном расстоянии от поверхности почвы. В первый год жизни стебли, происшедшие из семени, обыкновенно не цветут и умирают к осени; но подземные корни с образовавшимися на них почками остаются и на следующий год производят уже несколько стеблей.“<sup>1)</sup>



Рис. 28. Березка (*Convolvulus arvensis*).

<sup>1)</sup> Костычев. „Обработка и удобрение чернозема“.



Меры истребления корневых сорных трав могут быть двоякого рода: а) основанные на истощении корня и б) основанные на задушении его.

а) *Истощить* корень можно, постоянно лишая растение зеленых частей, для чего прибегают обыкновенно к пастбе овец, поедающих некоторые из растений второй группы, особенно молодые листья осота, очень охотно и скусывающих их очень близко к поверхности почвы. Каждый раз, как только на очищаемом поле, напр., на пару, появятся снова розетки листьев осота или других трав рассматриваемой категории, выгоняют на поле овец. После каждого раза растение пускает все новые и новые отпрыски от корня, но они образуются на счет того запаса органических веществ, который отложен в клеточках корня; этот запас, вследствие лишения зеленых частей, не пополняется и потому раньше или позже, смотря по величине корня, истощается; содержимое клеточек становится водянистым и корень загнивает. Так как овцы скусывают растение лишь близ поверхности земли, то эта мера будет менее действительна, чем частая перепашка поля, при которой растения срезаются на некоторой глубине. Известно, что бороною вытаскать из почвы, напр., осот нет никакой возможности, а потому приходится прибегать к перепашке каждый раз, как только появятся листья истребляемого растения, и боронить поле после каждой перепашки, при чем отрезанные плугом части корня будут уже успешно извлекаться из почвы. Чем на большей глубине будут подрезаны корни, тем большей длины побеги должны образовать оставшиеся части их и тем скорее, следовательно, наступит истощение корня; но частая перепашка на сколько-нибудь значительную глубину вредно отзывается на влажности почвы и часто бывает невозможна по хозяйственным соображениям, как требующая большой затраты рабочих сил; вследствие этих причин возможно лишь рекомендовать, между главными обычными вспашками парового поля, производить вспашку запашниками с оточенными лемехами, на глубину вершка в  $1\frac{1}{2}$ , каждый раз, как только появятся отпрыски от корней сорных трав второй категории.

Указанные операции желательно производить в сухую погоду, так как при влажной не совсем извлеченные из почвы бороною отрезки корней могут окорениться.

б) Что касается истребления осота и подобных ему сорных трав *задушением*, то оно основано на том, что эти травы не выносят уплотнения почвы; поэтому, если поле оставить года на три под сенокос или



выгон, то они исчезнут с поля. Хорошо истребляются эти травы, если поле засеивается клевером года на три, так как клевер своею обильною корневою системою пронизывает во всех направлениях почву и сильно стесняет корни многолетних сорных трав, что, вместе с уплотнением почвы за это время, служит причиною совершенного исчезновения их с поля.

**4. Истребление корневищных сорных трав.** Наиболее распространенною и наиболее вредною из сорных трав *третьей* категории, корневищных, является пырей (*Triticum repens*, см. рис. 29).

„Корневища его представляются в виде горизонтально распространяющихся беловатых плетей, более или менее разветвленных. Как стеблевой орган, корневище имеет узлы, в пазухах которых сидят листовые почки. Из каждого узла развивается вверх стрелка в виде настоящего стебля, несущего цветы, листья и т. д.; вниз же идет пучок корешков. Побег, разветвляясь, дает отпрыски; из узлов их образуются, в свою очередь, надземные стебли, корни и т. д. Так происходит размножение пырея. Колосья его приносят семена; но посредством семян пырей разводится очень туго, почему и не удастся посев этого растения, считающегося в высшей степени ценным кормовым средством. То же самое происходит и в природе, т. е. размножение идет преимущественно корневищами. Разрастается, таким образом, пырей весьма сильно, и освободиться от него на полях, где он завелся, принимая во внимание чрезвычайную живучесть корневищ, — очень трудно. Разрезание корневищ на отдельные куски не может еще умертвить его: почки, сидящие в узлах корневищ, разовьют стебли и корни. Но для развития корневища, как стеблевого органа, нужны почти те же условия, что и для настоящего стебля. Главнейшее условие — доступ воздуха; поэтому корневища развиваются в поверхностном слое тем ближе к поверхности, чем менее почва проницаема для воздуха. Вообще слой, где преимущественно



Рис. 29. Пырей (*Triticum repens*).



распространяются эти органы, нужно считать от  $1\frac{1}{2}$  до 2 вершков“ (А. А. Фадеев).

Для изучения живучести корневищ пырея, Розенберг-Липинский произвел следующие опыты: „В саду, на суглинке, были зарыты на двух грядах свежие корневища без листьев, на глубину от 1 до 8 дюймов. На одной грядке почва была в обыкновенном состоянии рыхлости, а на другой она сверху была утоптана. На обеих грядах почва поддерживалась умеренно-влажной и во время опытов не разрыхлялась. На обоих местах, до глубины трех дюймов включительно, все корневища пустили новые ветви и начали развивать листья через 10—14 дней. Новые листья я срезывал вплоть до земли; но так как живые корневища оставались в земле, то прошло 6 недель до того, пока многократное обрезывание листьев привело к умерщвлению находящихся в земле корневищ. Из остальных корневищ, чем глубже они лежали под землею, тем ветви выходили позже, по истечении 2—3 недель, и всходов было тем меньше, особенно на уплотненной земле; самые корневища умирали скорее от постоянного обрезания листьев. На уплотненной почве, при 5-дюймовой заделке, показались из земли только немногие ветви; обрезание листьев пришлось произвести только однажды, и пяти недель было достаточно для полного умерщвления корневищ; при 6-дюймовой заделке и глубже наружу не вышло ни одного листа, и корневища начали гнить по истечении четырех недель. На неуплотненной почве то же самое происходило только при 6—7—8-дюймовой заделке. Если, вместо того, чтобы обрезать побеги, просто придавливать их и покрывать землею, то большая часть их умирает и самые корневища начинают гнить. Из этих опытов, продолжавшихся 3 года и производившихся очень тщательно, видно, с какой энергией поддерживается жизненная деятельность в корневищах пырея, но что обрезание листовых органов или покрывание их землею в короткое время умерщвляет корневища; следовательно, и в поле оставшиеся в почве корневища должны умирать через несколько недель, если не давать развиваться их листьям.“<sup>1)</sup>

Ознакомившись с характерными особенностями пырея, обращаемся к рассмотрению мер борьбы с ним на поле.

Меры эти могут быть четырех родов: а) основанные на задушении, б) на истощении корневищ частым лишением зеленых частей растения, в) на высушивании корневищ и г) на действии морозов.

<sup>1)</sup> Розенберг-Липинский. „Практическое земледелие“.



а) Из опытов Розенберга-Липинского мы видели, что корневища пырея, зарытые в рыхлых почвах на глубину 4 вершков, а в плотных — на глубину 3 вершков, по прошествии 4 — 6 недель погибали. Но уложить равномерно на ту или иную глубину корневища пырея вспашкою обыкновенным плугом нельзя, так как пласты всегда располагаются под некоторым углом к горизонту, и потому некоторые корневища непременно будут находиться очень близко к поверхности вспаханного поля. Поэтому для запашки пырея надо взять плуг с предплужником; последний должен быть установлен так, чтобы он брал пласт толщиной вершка в  $1\frac{1}{2}$ —2, так как до этой глубины распространяются корневища пырея, и сбрасывал его на дно борозды, а главный корпус, с круто поставленным к линии движения отвалом, должен брать пласт вершка в 3—4 толщиной и засыпать им первый пласт. Так как вспашка плугом вышеупомянутого типа на такую глубину потребует запряжки большого количества рабочих животных, что не всегда бывает удобно, то можно применить вместо нее двойное пахание, пустивши вперед соху или одноконный плуг, а сзади — пароконный плуг или сабан с круто поставленным отвалом. К числу мер, основанных на задушении корневищ, можно отнести также оставление поля под зарастание травами на укос или искусственный посев многолетних трав. Но здесь будет существенная разница между осотом и пыреем: через три года после запуска поля пырей будет в полной силе, сильнее даже, чем в первом году после запуска, и только по прошествии 5 — 6 лет начнет слабеть, а через несколько лет совсем исчезнет с поля, не вынося сильного уплотнения почвы. Если поле, запускаемое под сенокос, засеивается искусственно травами, то надо иметь в виду, что многие из них плохо произрастают на почве, сильно засоренной пыреем; в особенности это справедливо по отношению к люцерне и эспарцету, посев которых наиболее был бы желателен в рассматриваемом случае, вследствие их долговечности.

б) *Истощение* корневищ пырея частым лишением листовых органов является делом также несравненно более трудным, чем применение той же меры относительно осота; так, например, частый выгон овец на паровое поле совершенно не достигает указанной цели. Эта мера может служить вспомогательною при запуске поля под залежь с целью истребления пырея. Именно, если запущенное поле служит не сенокосом, а выгоном, то пырей исчезает гораздо скорее.



в) На *высушивании* корневищ пырея основана особая мера борьбы — *лушение* <sup>1)</sup>, предложенное Розенбергом-Липинским, который описывает этот прием так:

„Поле, заросшее пыреем, следует *лушить* и затем бороновать. Однако, здесь в особенности следует смотреть за тем, чтобы борозды ни в каком случае не имели более полутора дюймов глубины и трех дюймов ширины, потому что в противном случае скорого и совершенного очищения почвы от пырея достигнуть невозможно и, кроме того, следующая обработка будет труднее. Время, употребляемое на вспашку узкими бороздами, вознаградится потом вдвойне и втрое. Обычно пырей не переносит срезания стеблей, и часто ближайшие узлы сидят на оставшихся в почве корневищах не так близко к поверхности поля. Они умирают очень скоро, или насекомые и черви умерщвляют их при прорастании, а нижние почки не имеют настолько силы, чтобы выбиться на свет. Одним словом, опыт показывает, что большая часть остающихся в почве корневищ, у которых срезаны стебли, совсем не прорастает, или, по крайней мере, при *лушении* стебли срезаются на такой глубине, что конечные почки умирают после действия бороны.“

„Если, однако, по прошествии 8—14 дней на поверхности появляются листья, но не в очень большом количестве, то достаточно пробороновать поле еще раз, чтобы закрыть эти листья землею и таким образом умертвить их или, по крайней мере, ослабить их рост. Нужно в особенности помнить, что *необходимо 3—4 недели для полного умерщвления большей части остающихся в почве корневищ пырея; следовательно, к настоящей вспашке и к глубокому разрыхлению поля нельзя приступить раньше истечения этого времени.*“

„Когда показываются только немногие побеги, — а этого избежать совсем нельзя, — то можно без всякого опасения производить вспашку или вывозить на поле навоз и запахивать его; позади каждого плуга должен идти мальчик, который уничтожал бы живые экземпляры пырея, собирая их в коробку и снося с поля. Расход на эту работу с выгодою окупается очисткою поля от пырея. Высохший дерн, напротив, нужно тщательно запахивать с навозом, сталкивая его в открытые борозды. Таким образом, дорогие способы уничтожения пырея и уби-

<sup>1)</sup> Под „лушением“ Розенберг-Липинский понимает вспашку тонкими (в 1—1½ дюйма) и узкими (в 2½—3 дюйма) пластами.



вание с поля его корневищ становятся ненужными и самые корневища идут на улучшение почвы.“

„Если ростки пырея показываются в значительном количестве и если поэтому поле, несмотря на лушение, всетаки будет еще значительно засорено пыреем, то перед вспашкою на поле можно пустить овец, которые поедают все ростки, и затем обработать поле экстирпатором мелко и в косвенном направлении, с угла на угол. Если после лушения и боронования накапливаются *чрезвычайно* большие массы дерна, то необходимо сгрести их с поля перед обработкой экстирпатором; в других случаях эта работа излишня. Экстирпатор нужно пускать не глубже 2—3 дюймов. Последующее боронование вполне умерщвляет появля-

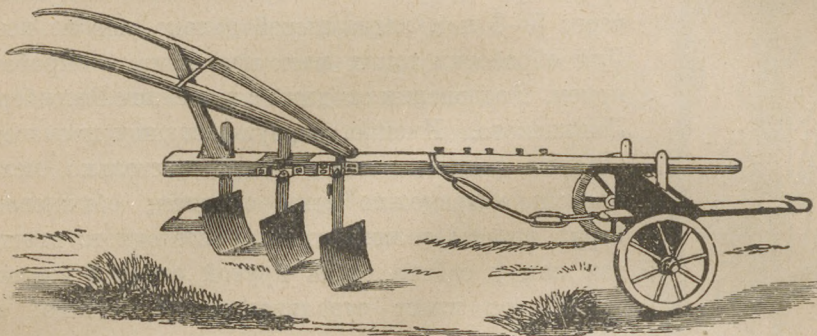


Рис. 30. Луцильник Розенберга-Липинского.

ющиеся вновь ростки, после чего без всякого опасения можно вспахать почву на полную глубину или запахивать навоз. Только в очень редких случаях бывает необходимо вторичное лушение или обработка экстирпатором.“

„Если все выполнено, как здесь указано, то поле будет так чисто, как только можно желать, и притом на несколько лет.“

К этому следует добавить, что для лушения Розенберг-Липинский употреблял особое орудие (см. рис. 30), имеющее три корпуса, поставленные под очень острым углом к линии движения так, что каждый из них забирает пласт в 3 дюйма ширины; отвальцы же имеют такую форму, что пласты становятся на ребро, а не переворачиваются; это необходимо для лучшего просыхания дерна, чему способствует также боронование этих пластов легкою бороною, с целью обить землю с корневищ пырея.



Лущение с точным соблюдением тех правил, которые дал Розенберг-Липинский, широкого применения не получило, но основные его положения: возможно мелкая вспашка с неполным оборачиванием пластов, усиленная бороньба подсохших пластов, с повторением ее по мере появления свежих листьев пырея из земли, и вспашка на полную глубину недели через 4 — 6 после мелкой — остаются и в настоящее время правильными, и чем ближе приемы борьбы с пыреем подходят к вышеописанному, тем они оказываются действительнее.



Рис. 31.  
Хвощ (*Equisetum  
arvense*).

Так, в Красноуфимском уезде, Пермской губернии, у крестьян практикуется на дальних полях залежная система полеводства; но часто залежь (по местному — „шутем“) поступает вновь под пашню через 5—6 лет, когда пырей далеко еще не исчез. Для обработки таких мест крестьянами выработан прием, в основании сходный с лущением Розенберга-Липинского. Именно, первую вспашку производят сабаном с наточенным лемехом настолько мелко, насколько возможно этим орудием; обыкновенно берут пласты толщиной не более одного вершка; так как у сабана очень крутой отвал и широкий лемех, то пласт отваливается не вполне; эти тонкие и широкие пласты представляются разорванными и закрученными как бы узлами, что крестьяне считают весьма благоприятным, в данном случае, обстоятельством; действительно, такие пласты, оставленные в покое на некоторое время, хорошо обдуваются ветром и просыхают; затем эти пласты усиленно боронуются до того, чтобы они были совершенно распушены и корневища, следовательно, выдерганы; при этом закрученность пластов, неплотное их приваливание друг к другу считается также обстоятельством благоприятным, так как такие пласты легче раздираются бороною; спустя несколько недель после первой вспашки, следует вторая — уже на полную глубину.

г) Наконец, в деле истребления пырея существенное значение может иметь *вспашка на зябь*. Вспаханые с осени поля всегда бывают гораздо чище от пырея, чем вспаханные весной, что можно объяснить тем, что корневища пырея, заключенные в поднятых пластах, в большей степени подвергаются действию мороза; особенно губительно действуют



на них частые замерзание и оттаивание почвы осенью и весной. В виду того, что корневища пырея заключаются, главным образом, в верхнем слое почвы, вспашку на зябь для истребления пырея морозом, вероятно, целесообразнее окажется производить мелко. Некоторые советуют, для истребления пырея, пахать поле на зябь в балки и гребни. Надо, впрочем, заметить, что описанный прием может и не привести к желанным результатам, если до снега с осени и после схода снега с поля весной не будет значительных морозов.

### 5. Общие данные о сорных травах.

Относительно всех категорий сорных трав вообще можно сказать, что некоторые из них присущи преимущественно одним почвам, другие — другим, и это обстоятельство настолько заметно, что по характеру сорных трав можно до некоторой степени судить и о характере почвы. Так, напр., *хвощ* (рис. 31) указывает на сильно глинистую, плотную почву, с трудным доступом в нее воздуха; если же почва, на которой сильно распространен хвощ, песчанистая или суглинистая, то, наверное, близко от поверхности почвы находится грунтовая вода или вообще почва отличается большою влажностью, напр., вследствие стока весенних вод в более низкие, котловинообразные места. *Пырей* распространяется преимущественно на почвах суглинистых, более или менее плодородных, но он сильно



Рис. 32. Мать-мачиха (*Taraxacum officinale*): 1) лист и стебель с цветами, 2) продольный разрез трубчатого цветка, 3) язычковый цветок, 4) семя.

засоряет также и поля с довольно тяжелой глинистой почвою и с легкой песчаною, однако в том лишь случае, если резкие особенности этих почв умеряются, сглаживаются значительным содержанием в них перегноя. *Мать-мачиха* (рис. 32) засоряет преимущественно тяжелые суглинки. Глинистые и суглинистые почвы с порядочным содержанием



известии засоряются часто *пунавкой* полевой и *поповником* полевым (рис. 33) и т. д.

Характерную особенность представляет также засорение поля в одни годы одними сорными травами, в другие — другими. Это зависит от условий погоды. Так, в 1890 году в окрестностях Красноуфимска



Рис. 33.  
Поповник (*Chrysanthemum*  
*leucanthemum*).



Рис. 34. Полетай (овсюг)  
(*Avena fatua*).

преобладающею сорною травою был жабрей; в 1891 году его совершенно не было на поле, а очень много было свербиги (*Bunias orientalis*); наконец, в 1892 г. было очень мало и той и другой травы, а было много лебеды, которую в предыдущие годы трудно было даже отыскать на поле. Лето 1890 г. было умеренно влажное, лето 1891 г. — очень засушливое и жаркое, лето 1892 г. — в мае и начале июня засушливое, а потом достаточно влажное. Но гораздо более важное влияние, чем влажность и температура всего лета, оказывает ход температуры и влажности весной, после схода снега с полей. Несомненно, что как



прорастание семян тех или иных сорных трав, так и дальнейшее их развитие будет обуславливаться температурой почвы и воздуха с момента схода снега и до тех пор, пока культурные растения разовьются настолько, что будут глушить под собою вновь развивающиеся всходы сорных трав. Те или иные сорные травы разовьются в зависимости от того, прорастанию семян и развитию всходов какого из сорных растений благоприятствуют температура и влажность почвы в указанное время.

Наконец, известным культурным растениям бывают присущи обыкновенно те или иные сорные травы. Так, напр., часто наблюдается костер во ржи, в пшенице — куколь, во льне — рыжик и т. п. Этому обстоятельству можно дать тройного рода объяснение. Семена некоторых сорных трав очень трудно отделяются от семян соответствующих культурных растений, напр., куколь от пшеницы, рыжик от льна, так что требуются особые, довольно дорого стоящие сортировки, которые не всегда можно иметь в хозяйстве. Второе объяснение относительно засоренности некоторых культурных растений можно видеть во времени их посева: одни из них сеются рано, когда почва влажна, но холодна; другие — поздно, когда она тепла, но суха. Ясно, что те сорные травы, семена которых прорастают при низкой температуре, ко времени позднего сева дадут всходы, которые при заборанивании семян культурного растения будут выдернуты; семена же сорных растений, требующих высокой температуры для прорастания, будут всходить одновременно с семенами данного культурного растения. По этой же причине озимые хлеба, если только они хорошо перезимовали, вообще бывают значительно чище, чем яровые, так как всходы большинства сорных трав, появившиеся осенью, не выносят зимы и погибают; появляющиеся же весною всходы сорных трав, конечно, сильно обгоняются в росте озимыми и таким образом заглушаются. На одном из местных агрономических съездов, напр., было предложено распространение в зауральских уездах Пермской губернии посевов озимой ржи, несравненно менее, чем яровая рожь, страдающей от „полетая“ (*Avena fatua*) (рис. 34), однолетнего растения, являющегося настоящим бичом полеводства в этих уездах. Третьим объяснением может служить большее или меньшее затенение пространства под собою культурными растениями, а со стороны сорных растений — большая или меньшая способность выносить затенение.

**6. Общие меры борьбы с сорными травами.** Из предыдущего видно, что совершенное очищение поля от сорных трав является делом весьма



трудным, достижимым только в течение целого ряда лет. Поэтому особенную важность имеют те меры, которые, не претендуя на коренную очистку почвы, дают возможность обезопасить от заглушения сорными травами данное культурное растение, посеянное на засоренном поле. Вообще можно сказать, что все то, что благоприятствует быстрому и дружному развитию посеянного культурного растения, будет в то же время помогать последнему в борьбе с сорной растительностью, — помогать глушить под собой сорные растения. Этому могут способствовать: 1) соответствующее данному культурному растению удобрение почвы; 2) употребление на посев семян с большою энергиею прорастания, т. е. таких, которые быстро прорастают; в этом отношении следует, напр., отдать предпочтение сыромолотым семенам перед сушеными; 3) выбор для посева такого времени, когда температура и влажность почвы наиболее благоприятны для быстрого и дружного прорастания данного культурного растения; 4) более густой посев на засоренных полях, так как редкие посевы долго кустятся и в это время не поднимаются вверх, давая тем самым возможность сорной растительности обогнать их в росте.

Третье из изложенных правил часто невозможно бывает соблюсти по разным причинам: или вследствие обширности посевов, или вследствие того, что разводятся растения с длинным периодом произрастания, а потому, при коротком лете, требующие раннего посева, или, наконец, при разведении растений, требующих посева в очень влажную почву, как, напр., бобовые, горох, вика и т. п., а в некоторых местностях овес, а потому высеваемых еще в очень холодную почву; при таких условиях, культурное растение долго не дает всходов, а менее требовательные к теплоте почвы сорные травы всходят раньше, тем более, что ко времени посева культурного растения семена сорных трав могут находиться уже в набухшем состоянии или даже с наклюнувшимся ростком. В этих случаях можно произвести так называемое „ломание“ посева т. е. мелкую перепашку с последующим легким боронованием. При этом всходы сорных трав будут уничтожены, прорастающие же семена культурных растений не будут повреждены, если ростки у этих семян небольшие, не превосходят, напр., по длине самое семя. Впрочем, при „ломании“ посева часть прорастающих семян культурного растения неизбежно будет вывернута на поверхность почвы и подвергнется высыханию, почему, если имеется в виду производить „ломание“, то надо сеять несколько гуще.



Наконец, если уже после появления всходов культурного растения замечается засоренность поля, то можно прибегнуть лишь к выпалыванию, дождавшись такого развития всходов, когда они не очень будут повреждаться ногами полотьщиц. Надо заметить, однако, что выпалывают обыкновенно только самые крупные, высокостебельные травы, чаще всего — осот, так как выдолоть всю массу более мелких трав невозможно. В этом случае может помочь новый способ борьбы с сорными травами, предложенный в последнее время, а именно — опрыскивание всходов хлебов растворами некоторых солей, которые губительно действуют на сорные травы, но не вредят хлебам. Было предложено много таких солей, но с наибольшим успехом применяется раствор железного купороса. От 5 до 7 пудов железного купороса растворяется в 48 ведрах воды и этим количеством раствора опрыскиваются всходы на пространстве одной десятины. Узкие и покрытые восковым налетом листья наших обычных хлебов не страдают от этого раствора, более же широкие, а главное — не имеющие защитного воскового налета, листья сорных трав чернеют и погибают. Погибают от опрыскивания железным купоросом, главным образом, мелкие травы из семейства крестоцветных, например, полевая горчица, денежник, пастушья сумка и др., которые выдолоть, как выше сказано, очень трудно. Сорные травы, имеющие на листьях защитный восковой слой, не погибают. Опрыскивать хлеба можно в любое время, но лучше, пока они невелики. Опрыскивание производить лучше по росе. Если в первые же дни пройдет дождь, который смывает купорос с листьев, нужного результата может и не получиться. Лён можно опрыскивать только, пока он мал — 2—3 вершка, так как листья более старого льна не выносят купороса. Картофель и клевер опрыскивать железным купоросом нельзя.

#### IV. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕННОМ СЛЕДОВАНИИ В ПОЛЕ ОДНИХ РАСТЕНИЙ ЗА ДРУГИМИ.

1. **Случаи такой обработки.** Здесь мы будем говорить только об обработке поля, вышедшего из-под какого-либо растения, оставившего после себя жнивье.

При обработке поля из-под одного растения под другое могут быть два случая: 1) *подготовка почвы под посев яровых растений* и 2) *под-*



*готовка почвы под посев озимых растений.* Второй случай возможен только в более южных местностях, где после уборки одного хлеба до посева озими остается достаточный промежуток времени. Мы рассмотрим только первый случай, как более общий.

**2. Подготовка почвы под посев яровых растений.** Главную работою при подготовке поля под посев является, без сомнения, одна или несколько вспашек, а между ними располагаются, так сказать, вспомогательные или, как иногда говорят, промежуточные работы: бороньба, укатывание и т. д. При подготовке жнива под посев *яровых* возможны три случая: А. Подготовка при одной вспашке. Б. При двух и В. При трех. Первый из этих случаев самый распространенный в России.

А. При подготовке поля *одною вспашкою* могут быть также три случая: вспашка эта может быть произведена или с осени, или весною до посева, или, наконец, может быть произведен посев „наволоком“.

Если сравнить между собою вспашку с осени и вспашку весною, то окажется, что каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки, а именно:

а) Вспаханное с осени поле лучше запасается влагою, так как осенние дожди и те атмосферные осадки, которые попадают раннею весною на поверхность поля с оттаявшею <sup>1)</sup> почвою, в рыхлой почве легко проникают в более глубокие слои, откуда испаряются гораздо медленнее, чем влага, задержавшаяся в самых верхних слоях почвы, как это бывает на поле, не вспаханном с осени. Кроме того, при осенней вспашке не выворачивается весною наверх под солнечный припек нижний, наиболее влажный слой, как это бывает при весенней вспашке, и тем также сберегается запас влаги от непроизводительного расхода. б) Пожнивные остатки, запаханные с осени, ранее разложатся и дадут посеянному растению некоторое количество питательных веществ. в) Если почва глинистая, то немаловажное значение для улучшения ее физических свойств будет иметь рыхлящее действие морозов, чередующихся с оттепелями, на вспаханную с осени и оставленную на зиму в пластах почву. г) Некоторая часть корневищ пырея и корней многолетних сорных трав, заключающихся в почве, вспаханной с осени, будет уничтожена, осенними и весенними морозами, чего не бывает в почве, с осени не паханной.

---

<sup>1)</sup> Если снег на поле тает при мерзлой почве, то последняя получает снеговой воды очень мало, так как почти вся она скатывается по поверхности поля.



д) Весьма важное преимущество осенней вспашки заключается в том, что весной на такой пашне можно начинать сев раньше, так как в поверхностном своем слое вспаханная почва, в особенности, если она оставлена с осени в пластах, скорее обдувается ветром и просыхает, что позволяет ранее приступить к поверхностной обработке ее: бороньбе и заделке семян. Кроме того, на непашанном с осени поле сев оттягивается еще тем, что рабочие силы хозяйства, кроме работ по посеву, должны отвлекаться еще для производства вспашки. Особенно важное значение имеет это обстоятельство в континентальном климате: в северных местностях — потому, что таяние снега и наступление весны происходят быстро, после схода снега почва из мокрой и холодной, недоступной для обработки, через несколько дней сразу делается пригодной для посева всех главных хлебов, и тогда приходится спешить с посевом, так как запоздавшие посевы, при краткости лета, могут даже не вызреть; так, напр., в Красноуфимском уезде, Пермской губ., продолжительность времени производства яровых посевов главных хлебов колеблется всего от 2 до 3 недель; в южных же степных местностях приходится торопиться с яровым посевом ради того, чтобы успеть посеять во влажную еще землю, так как земля там быстро просыхает и посев в более или менее сухую землю является очень ненадежным.

Есть, однако, обстоятельство, говорящее в пользу весенней вспашки: осенняя пашня ко времени посева садится, уплотняется более или менее, в зависимости от своих природных свойств и главным образом — от количества содержащегося в ней перегноя, обуславливающего прочность строения почвы, и в самом поверхностном слое довольно сильно просыхает. Всякий, кто видал два поля с одинаковою почвою, из которых одно вспахано с осени, а другое — весной, признает второе более рыхлым, мелко крупичатым и в верхнем слое, в течение некоторого времени после вспашки, умеренно-влажным, как бы потным. Такое состояние поля особенно важно для некоторых, более требовательных в отношении рыхлости почвы растений, как, напр., для пшеницы, ячменя. Для почв „припадливых“, сильно уплотняющихся, это обстоятельство настолько существенно, что может заставить предпочесть весеннюю вспашку осенней или на всех полях, или, по крайней мере, на тех, где предполагается сеять более требовательные растения. Потность же почвы в верхнем слое, при заделке семян под борону, будет также весьма важна, так как много семян, при такой заделке, будет находиться у самой поверхности почвы. Вот почему, если поле пашется



весной, то стараются сеять почти тотчас же за вспашкой, пока верхний слой не просох.

Кроме того, между крестьянами, напр., Красноуфимского уезда, распространено мнение, что, если производить осеннюю вспашку, то непременно вскоре после уборки хлеба с поля, пока еще стоит теплая погода; если же этого, за недосугом, сделать нельзя, то лучше пахать весною, так как на поле, вспаханном осенью, в холодное время, посеянный хлеб будет сильно страдать от сорных трав. Объяснение этому мнению можно дать такое: пахотный слой крестьянских полей довольно сильно засорен семенами сорных трав; если произвести вспашку жнивья осенью еще в теплое время, то большинство семян, находящихся неглубоко от поверхности поля, прорастут и до посева будут уничтожены; если же поле будет вспахано поздней осенью, в холодное время, то семена сорных трав пролежат, не давая всходов, до весны; весною, если посев производится не тотчас по наступлении теплой погоды, эти семена могут прорасти, и опять-таки всходы их могут быть уничтожены бороньбою; если же посев производится весною рано, то семена сорных трав ко времени посева дадут лишь небольшие ростки, при бороньбе несколько не пострадают и затем дадут всходы несколько раньше, чем семена культурных растений. С другой стороны, если посев производится по весенней вспашке и притом по только что вспаханному полю, то семена сорных трав, вывернутые этою вспашкою из более глубоких слоев ближе к поверхности почвы, одновременно с семенами культурного растения будут поставлены в условия, благоприятные для прорастания, а так как из семян, лежавших в глубоком слое, вероятно, сохраняются от загнивания только семена с более толстою кожурою, то такие семена, вывернутые к поверхности, будут прорастать медленнее семян культурных растений, и таким образом всходы их будут заглушены этими последними. Да и усиленное выветривание почвы и разложение органических веществ будут во вспаханной с осени почве только при вспашке поля задолго до зимы и при теплой еще погоде.

Главнейшее преимущество осенней вспашки перед весенней заключается в лучшем накоплении и сохранении влаги в почве, поэтому, чем засушливее бывает весна в данной местности, тем более необходима осенняя вспашка.

Из тех работ, которые мы называли вспомогательными, прежде всего следует сказать о *бороньбе*. Прежде всего является вопрос, следует ли вспаханное поле оставить на зиму в пластах или заборонить.



Если желают, чтобы: а) на осеннюю пашню оказал более сильное действие мороз: на разрыхление почвы, на умерщвление многолетних корней и корневищ, или б) чтобы весною раньше обсох и обогрелся поверхностный слой почвы и мог быть подвергнут поверхностной обработке, — то оставляют пашню на зиму в пластах не бороненною. Если же заботятся о возможно лучшем сохранении влаги в почве, то подборанивают пашню с осени, вслед за плугом — особенно при ранней осенней вспашке, так как иначе лежащая в пластах земля потеряет много влаги непроизводительно, да и подготовка питательных веществ в пересохших пластах может приостановиться. При более поздней вспашке и влажной погоде осенью нет надобности в заборонке осенней пашни. Крестьяне-хозяева во всех случаях предпочитают оставлять вспаханное с осени поле на зиму небороненным, так как бороненная земля сильнее садится в верхнем слое и трудно весною разборанивается. Это однако имеет серьезное значение только для почв нечерноземных, сильно уплотняющихся, и притом в том случае, когда почему-либо хозяин не может употребить для весеннего рыхления пашни лапчатых орудий вместо простых борон.

Весною, как только немного обсохнет осенняя пашня, следует, не упуская времени, тотчас же проборонить ее легкими боронами, если желают сохранить как можно лучше влагу в почве. Прием этот одинаково относится как к подбороненной с осени, так и к неподбороненной пашне. Значение этого приема понятно, так как мы знаем, что достаточно держать вспушенным самый тонкий поверхностный слой почвы, чтобы сильно уменьшить расход на испарение влаги из глубже лежащих слоев. Во многих хозяйствах, как, напр., у крестьян Пермской губернии, нет других орудий для заделки семян, кроме бороны, а между тем желательно бывает заделать семена поглубже в почву, особенно на богатых перегноем, пухлых почвах, где посевы, мелко заделанные, подвергаются даже выдуванию ветрами, помимо других неблагоприятных последствий мелкой заделки семян. Вот почему крестьяне Пермской губернии, за редкими исключениями, сеют всегда по небороненной пашне. Этим, может быть, отчасти объясняется и предубеждение крестьян против осенней вспашки, так как оставленная в пластах до самого посева осенняя пашня сильно просыхает в верхнем слое, а более глинистая почва, с малым содержанием перегноя, будет даже при посевной бороньбе давать крепкие комья. Недостатки эти проявляются тем более резко, что в Пермской губ. пашут курашимками



и курашимскими сабанами, которые дают папню в виде больших гребней, так что поверхность поля является чрезвычайно волнистою.

Кроме бороньбы, при подготовке поля под посев яровых одною весеннею вспашкой на почвах, богатых перегноем — черноземных или сухопутноболотных — может потребоваться другая вспомогательная работа — укатывание. Если весна в данной местности бывает сухая, то вспаханная весною почва может просохнуть во всей толще пахотного слоя прежде, чем корни посеянного растения достигнут нетронутого плугом слоя. Это может произойти от того, что капиллярное поднятие влаги из плотного слоя в только что вспаханный идет слабо; осадка же почвы, в достаточной мере восстанавливающая капиллярность пахотного слоя, требует более или менее продолжительного времени. В этом случае может помочь немедленное вслед за плугом укатывание — непременно тяжелым чугунным кольчатым катком, с немедленно же легкою пробороною после катка. Особенно уместно будет тут применение катка Кэмпбелля, если это орудие оправдает возлагающиеся на него надежды. Почвы, бедные перегноем, такой работы обыкновенно не требуют, так как вспашка не в такой мере прерывает у них капиллярное сообщение пахотного слоя с нижележащим, да и садятся эти почвы после вспашки гораздо скорее, чем богатые перегноем.

Третий случай подготовки поля одною вспашкою — посев „наволоком“; он заключается в следующем: сеют прямо по непаханному жнивью и затем семена запахивают вместе с жнивьем, — запахивают, конечно, неглубоко, вершка на два, — после чего пробороанивают в несколько следов. Такой способ посева практикуется иногда в степных черноземных местностях, где, вследствие недостатка рабочих сил в хозяйстве, при обширности посевов, не успевают лучше подготовить почву к посеву; довольно часто сеют таким образом овес в Шадринском уезде, Пермской губернии. При таком посеве удовлетворительные результаты могут быть получены только на почвах с очень хорошими природными физическими свойствами, как, напр., на глубоких черноземах или на легких супесчано-черноземных почвах, какие распространены, например, в Шадринском уезде. Однако, некоторые хозяева склонны признавать посев наволоком, в засушливом степном климате, более рациональным, чем посев по *весенней* вспашке с заделкою семян бороною или запашником, — по следующим соображениям: если сеять на почву, вспаханную вершка на 4, и запахать потом семена каким-нибудь орудием вершка на 2, то в очень сухую весну, как было уже



выше сказано, весь пахотный слой, на 4 вершка, может просохнуть прежде, чем взойдут и окрепнут посеянные растения. При посеве же наволоком, если запахивать тонкими, но широкими пластами, семена попадут на дно борозды, на плотную почву, а сверху будут прикрыты слоем рыхлой земли; вследствие этого капиллярное поднятие влаги из нижних слоев почвы будет доходить до границы между плотной почвою и разрыхленным слоем, где как раз находятся семена, почему они и дают более дружные всходы. Таким образом, при посеве наволоком, чтобы обезпечить своевременность всходов, жертвуют разрыхлением достаточной глубины слоя, что, конечно, не может не отозваться на дальнейшем развитии посеянных растений. Что же касается сравнения посева наволоком с посевом по *осенней* вспашке, при условиях южной степной полосы, то, конечно, предпочтение должно быть отдано последнему способу, тем более, что за зиму, вспаханная с осени, почва в значительной мере осядет и потому капиллярное сообщение верхних слоев с нижними восстановится. Между тем запас влаги в почве при осенней вспашке будет несравненно больше, чем в почве поля, засеянного наволоком.

Б. Если поле готовится под посев яровых *двумя* вспашками, то могут быть два случая: а) обе вспашки производятся с осени или б) одна вспашка — с осени, и другая — весной.

О первом случае можно сказать все то же, что и о подготовке одною вспашкою с осени, но надо добавить еще следующее: первая вспашка должна быть мелкою, во-первых, потому, что неглубоко запаханное жнивье лучше перепревает, а во-вторых, потому, что семена сорных трав, осыпавшиеся на поверхность почвы, при мелкой запашке имеют возможность дать всходы. С целью содействовать перепреванию жнивья и прорастанию семян сорных трав, хорошо после вспашки прикатать поле. Если поверхность почвы покроется коркою или появятся всходы сорных трав, то следует произвести бороньбу легкою бороною. Вторую вспашку следует, даже при влажной и теплой погоде, начинать лишь недели через четыре после первой, чтобы жнивье успело перепреть, а сорные травы дать всходы. Вторая вспашка производится на полную глубину. Если почва засорена пыреем, то после первой вспашки следует не прикатывать поле, а подвергать усиленному и многократному боронованию, повторяя его каждый раз, как только будут появляться листья пырея. Еще лучше в этом случае, вместо первой вспашки, произвести настоящее „лущение“, особенно если возможно выполнить



эту работу в сухое время года, напр., тотчас же после снятия хлеба. Но как работе дуцильщика, так и усиленному боронованию, будет мешать жнивье, которым будут забиваться орудия, а потому, если есть к тому возможность, лучше выжечь жнивье или при уборке оставить его как можно ниже. Очищение поля от семян сорных трав, осыпавшихся на поверхность почвы, при этом способе обработки будет плохо, вследствие постоянного поддержания в сухом состоянии, при помощи усиленной бороньбы, всего слоя, захваченного при вспашке плугом или дуцильником. Таким образом, подготовка поля двумя вспашками с осени будет иметь то преимущество перед подготовкою одною вспашкою, что почва лучше будет очищаться от сорных трав и жнивье лучше перепреет и смешается при второй вспашке со всем пахотным слоем. Кроме того, выше было сказано, что осенняя вспашка под яровые может проявить все свое благотворное действие лишь в том случае, если будет произведена рано, по возможности — тотчас по уборке хлеба; стремятся даже взметать поле до свозки сжатого хлеба, между суслонами. Но в хозяйстве в это время бывают и другие работы, не позволяющие часто произвести вспашку так рано. Опыты показывают, что в этом случае следует произвести раннее рыхление хотя бы очень мелко, отложив вспашку на полную глубину до более свободного времени. Важно хотя бы несколько „открыть“, как говорят, почву для влаги и воздуха. Для упомянутого раннего рыхления лучше всего употребить многокорпусный запашник, пустив его на  $1\frac{1}{2}$  вершка глубины; получатся таким образом две вспашки — ранняя очень мелкая и вторая на полную глубину. Если же окажется и это невозможным, то первую вспашку можно заменить рыхлением при помощи дискового культиватора или одного из лапчатых или пружинных культиваторов, при чем однако это уже будет хуже настоящей вспашки хотя бы многокорпусным запашником; да и удовлетворительное рыхление непаханной почвы этими орудиями возможно лишь на черноземе или только наиболее легких нечерноземных почвах; тяжелые же нечерноземные почвы плохо поддаются действию культиваторов без предварительной вспашки.

Если одна вспашка производится с осени, а другая — весной, то осенняя вспашка делается на полную глубину, так же, как при подготовке поля одною осеннею вспашкою; потом поле боронится также осенью или рано весной, по тем же причинам, а затем перед самым посевом перепахивается, но неглубоко, чтобы не иссушать, выворачивая наружу, глубокие, наиболее влажные, слои. Таким образом, этот



способ обработки соединяет в себе достоинства подготовки поля одною осеннею и одною весеннею вспашками; но, вследствие затраты большого количества труда, при чем половина работы приходится на дорогое весеннее время, способ этот применим только на припадливых почвах, сильно уплотняющихся в течение зимы и находящихся в сухом климате, где все-таки, следовательно, желательно воспользоваться выгодами осенней вспашки, или же при подготовке почвы под растения, очень требовательные в отношении рыхлости почвы, как, напр., картофель. Если осенняя пахота не очень уплотнилась за зиму, то весенняя вспашка с большою выгодною может быть заменена обработкою каким-нибудь безотвальным орудием: груббером, экстирпатором, драпачом и т. п. Выгода здесь двоякого рода: во-первых, меньше затрачивается рабочих сил, во-вторых, меньше иссушается почва. Поэтому такой прием весенней обработки поля, вспаханного с осени, пользуется широким распространением.

В. Наконец, при подготовке поля под посев яровых *три* вспашками, всегда две из них производятся с осени, а третья весною. Первая из осенних вспашек делается мелко, вторая на полную глубину, весенняя — на среднюю глубину. Этот способ соединяет в себе все достоинства подготовки поля как двумя осенними, так и одною весеннею вспашкою, а потому будет самым совершенным, но и требующим наибольшего расхода рабочих сил. Весенняя вспашка здесь также часто заменяется обработкою безотвальными орудиями.

Нижеследующие цифровые данные, полученные при правильно поставленных полевых опытах, показывают, как сильно зависит урожай яровых от выбора того или иного времени вспашки.

На полтавском опытном поле в трехпольном севообороте (пар, озимь, яровое), на поле, выходящем из-под озими и поступающем в следующем году под посев яровой пшеницы, закладывались опыты на 6 деланках со вспашкою жнивь в разное время. В среднем выводе за 6 лет (1895 — 1900 гг.) получились следующие результаты:

	Урожай яровой пшеницы на десятину в пудах.	
	Зерном.	Соломой.
1-я деланка поднималась на 2 вершка в июле и перепаживалась на 4½ вершка в октябре . .	82 п.	162 п.
2-я деланка пахалась один раз на 4½ вершка в июле . . . . .	81 „	146 „



	Урожай яровой пшеницы на десятину в пудах.	
	Зерном.	Соломой.
3-я делянка пахалась один раз на $4\frac{1}{2}$ вершка в августе . . . . .	74 п.	126 п.
4-я делянка пахалась один раз на $4\frac{1}{2}$ вершка в сентябре . . . . .	71 „	105 „
5-я делянка пахалась один раз на $4\frac{1}{2}$ вершка в октябре . . . . .	62 „	97 „
6-я делянка пахалась на $4\frac{1}{2}$ вершка <i>весною</i> перед посевом . . . . .	57 „	95 „

Таким образом, при засушливом климате и на почвах черноземных или близких по качеству к черноземным, осенняя вспашка очень сильно повышает урожай ярового, и чем раньше сделана вспашка, тем сильнее она влияет на повышение урожая. Поэтому понятен совет некоторых хозяев: напрягать все силы хозяйства, чтобы приступить к вспашке жнивья тотчас по снятии с корня хлеба, пахать между суслонами, не дожидаясь даже свозки хлеба с поля.

К сожалению, мы не имеем таких же многолетних и точных данных для местностей северных с припадливою почвою и влажным климатом; но отдельные опыты показывают, что там осенняя вспашка не дает уже таких значительных выгод, а иногда урожай яровых при весенней вспашке получают даже выше, чем при осенней. Так, на Кочевском опытном поле в Чердынском уезде, Пермской губернии, на легком подзолистом суглинке, в среднем выводе из четырехлетних опытов получился урожай овса, по расчету на десятину:

	Зерном.	Соломой.
1) при одной осенней вспашке в августе . . . . .	83 п.	116 п.
2) при одной весенней вспашке . . . . .	81 „	103 „
3) при двух вспашках — одной осенней и другой весенней . . . . .	93 „	123 „

При этом и здесь время производства осенней вспашки оказалось имеющим важное значение: при вспашке в начале августа урожай получился в 85 пуд. зерна, а при вспашке во второй половине сентября — 73 пуда зерна.

На опытном поле Московского сел.-хоз. института с тяжелой подзолисто-глинистой почвой в 1902 г. урожай овса на делянке, вспаханной



с осени на  $4\frac{1}{2}$  вершка глубины и засеянной весной без перепашки, получился в 88 пудов, тогда как на делянке, с осени не паханной, а вспаханной лишь весной перед посевом, — в 98 пудов зерна на десятину. Другой опыт, произведенный там же, показывает, что даже двойная вспашка — одна с осени, а другая весной — при указанных почвенных и климатических условиях иногда дает результаты не лучше одной весенней: на делянке, вспаханной на  $4\frac{1}{2}$  вершка с осени и на 2 вершка весной, получено овса, по расчету на десятину, 60 пудов зерна и 197 пудов соломы, тогда как по одной весенней вспашке на  $4\frac{1}{2}$  вершка получено 65 пудов зерна и 161 пуд соломы <sup>1)</sup>. Таким образом двойная вспашка повлияла значительно только на повышение урожая соломы, зерна получилось даже меньше.

## У. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ИЗ-ПОД МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ.

**1. Способы уничтожения дернины.** Первою задачею при обработке дернины является умерщвление растений, составляющих дернину, что можно сделать или посредством задушения этих растений, или посредством их высушивания.

**2. Уничтожение дернины задушением.** *Задушение* достигается тем, что дернина пашется плугами с винтовыми отвалами, дающими цельный, неразорванный пласт; при этом пласты берутся с большим отношением ширины пласта к его глубине, благодаря чему они бывают хорошо оборочены и плотно прилегают друг к другу. Если пласты не совсем плотно прилегают один к другому, то можно помочь этому укатыванием тяжелым катком. Можно пахать дернину и плугом с цилиндрическим отвалом, но только с предплужником, который срезывал бы верхний пласт дернины с вершок толщиной и сбрасывал его на дно борозды, а сзади идущий корпус заваливал бы слоем вершка в два; такая вспашка потребует гораздо большей силы тяги, чем работа плугом с винтовым отвалом, но она удобна в тех случаях, когда дернина рыхлая, мало связная и пласт, при вспашке плугом с винтовым отвалом, все-таки получался бы разорванным, а не цельным. Зеленые части растений, запаханные в землю, умирают и начинают гнить, но

<sup>1)</sup> „Журн. опытной агрономии“ за 1904 г. № 3.



иногда запаханное растение начинает отрастать в тех местах, где пласты прилегают друг к другу; тогда производят бороньбу легкою бороною и притом вдоль пластов, чтобы не отворотить их; этою бороньбою отрастающие зеленые части засыпаются землей и погибают. Посев производится или прямо по вспаханному один раз полю, или же поле перепашивается второй раз, но не ранее, как через четыре, шесть или восемь недель, смотря по условиям погоды, а именно: нужно выждать, когда корешки, пронизывающие дернину, перегниют; тогда почва будет как бы сама собою распадаться на мелкие комочки, облеченные с поверхности перегноем, образовавшимся от перегнивания корешков, а мы знаем, что такое строение почвы самое совершенное и прочное. Если поторопиться и произвести вторичную вспашку раньше указанного времени, то выворотятся отдельные куски дернины, которые при бороньбе будут вытащены на поверхность поля, и для размельчения их потребуются усиленная бороньба, что поведет к распылению верхнего слоя почвы; таким образом, будет значительно ослаблено благоприятное влияние корешков многолетних трав на почву.

**3. Уничтожение дернины высушиванием.** Умерщвление дернины *высушиванием* производится при помощи лушения, при чем также для производства вспашки после лушения нужно выждать, чтобы перепрели корешки растений, находящиеся в слоях почвы, лежащих ниже того слоя, который захватывается луцильщиком. При лушении, как мы знаем, производится усиленное боронование узеньких и тонких пластов, поднятых луцильником, но при этом распыляется только тонкий верхний слой почвы, который при следующей вспашке запахивается более или менее глубоко, наверх же выворачивается мелко-крупичатый слой.

**4. Условия применимости того и другого способа.** Посмотрим теперь, в каких случаях наиболее применим каждый из описанных способов обработки дернины.

Можно различать 5 видов дернины: а) степная залежь, не паханная лет двадцать, или степная целина, никогда не паханная; б) краткосрочная залежь, не паханная в течение 5 — 8 — 10 лет; такая залежь в Пермской губернии называется „щутьмом“; в) поле из-под посевных трав, входящих в севооборот, оставляемых обыкновенно года на 2 — 3 (клевер, тимофеевка) или лет на 5 — 8 (эспарцет, люцерна); г) луговая дернина, состоящая из мягких и сочных луговых растений; д) луговая дернина замшелая.



а) На степной долголетней залежи обыкновенно растут ковыль, овечья овсяница, красная овсяница и некоторые другие, весьма твердые, деревянистые травы. Жизненность этих растений уничтожается легко при помощи вспашки, но корни их перегнивают трудно, особенно в засушливом степном климате. Поэтому для такой залежи применяется следующий способ обработки: пахут толстыми, вершка в 4, и широкими, вершков в 8—12, пластами и по этим пластам прямо сеют под борону. Вспашка производится или с осени, что лучше, или же весной. Во время произрастания первого хлеба пласты под ним перепревают, и под следующий хлеб можно обрабатывать как обыкновенно; желательно только делать по возможности меньше вспашек, а особенно — меньше боронить поле, чтобы не нарушить мелкокрипчатого строения почвы, приданного ей долголетним произрастанием трав; да в

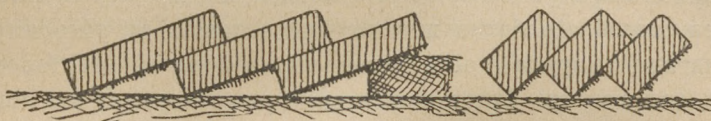


Рис. 35.

виду чистоты такого поля от сорных трав и прекрасного строения почвы и не потребуется много обработок.

Этот способ и будет единственно рациональным, потому что обработку двумя вспашками применить нельзя, так как даже при раннем взмете пласты такой крепкой дернины не успеют перепреть до второй вспашки, хотя бы она была произведена перед самым посевом; применить лущение тоже невозможно, так как содрать тонкий верхний пласт дернины, сплошь пронизанный крепкими корнями, не будет в состоянии никакой лущильщик, а разборонить его будет также чрезвычайно трудно; при глубокой же вспашке долголетней залежи лемех плуга идет в слое, менее пронизанном корнями, чем значительно облегчается работа плуга.

Предлагают некоторые, ради уменьшения силы тяги, пахать более узкими пластами, напр., вершков в шесть, но это едва ли будет рационально, так как, чем меньше отношение ширины пласта к глубине, тем под большим углом к горизонту будут становиться пласты (рис. 35) и, следовательно, тем большая часть верхнего, наиболее связного, слоя дернины будет помещена близко к поверхности поля, где, вследствие недостатка влаги, будет хуже разлагаться; кроме того, находясь



близко к поверхности, слой этот будет мешать надиранию из пластов, при помощи бороны, рыхлой земли для прикрытия посеянных семян.

Единственное разве улучшение, которое можно предложить, это — замена оренбургского сабана, где он еще встречается, англо-болгарским или колониетским плугом, требующим менее тяги, вследствие правильного построения частей.

б) *Краткосрочная залежь* или *шутем* отличается от вышеописанного вида дернины, во-первых, меньшею связностью, во-вторых, способностью корешков растений, входящих в состав дернины, более легко разлагаться, но зато и присутствием большего или меньшего количества корневищных, трудно умерщвляемых злаков, главным образом, пырея. Чем более краткосрочна залежь, тем более в дернине пырея. Благодаря его присутствию, к такой залежи или шутьму не может быть применен способ обработки при помощи вспашки на умеренную глубину винтовым плугом с оставлением затем поля на некоторое время в покое, так как это будет лишь содействовать усилению жизнедеятельности пырея, к корневищам которого будет открыт больший доступ воздуха. Здесь будет применим только способ лущения. Крестьяне в Красноуфимском уезде, — как было уже об этом сказано, когда речь шла о борьбе с пыреем, — применяют также способ, близкий к лущению: вспашку очень тонкими и неплотно прилегающими друг к другу пластами, с усиленным затем боронованием их, и вторую вспашку на среднюю глубину, спустя недель около шести после первой. Если поле готовится под озимь, то первая вспашка производится тотчас после весенних посевов; если же под яровое, то первую вспашку делают в самое жаркое и сухое время лета, чем полнее достигается умерщвление пырея.

в) К обработке *дернины из-под посевных трав*, если в ней будет заключаться, в виде сорной травы, также и пырей, лучше всего применить также способ лущения; если же дернина состоит только из клевера, тимофеевки и т. п. не корневищных трав, то лучше применить вспашку на умеренную глубину; притом если дернина связная, то легче будет обработать ее плугом с винтовым отвалом; если же рыхлая, то необходимо применить вспашку цилиндрическим плугом с предплужником, так как при винтовом отвале пласт будет разрываться.

При обработке дернины из-под посевных трав взметом на умеренную глубину, надо иметь в виду, что корневая система клевера, люцер-



ны, а в особенности тимopheевки, довольно трудно перегнивает, почему, если желают подготовить поле к посеву двумя вспашками, промежуток между вспашками должен быть большой. Если, вследствие сухости лета или краткости промежутка времени от скоса трав до зимы, дернина не успела перепреть, то лучше сеять по одной вспашке, чем портить строение почвы, перепахивая неперепревшую дернину. При обработке же лущением вторая вспашка неизбежна, так как нельзя сеять по лущеному только полю; зато в этом случае, когда верхний, самый связный слой содран и растереблен бородами, при второй вспашке не получается отдельных связных кусков дернины, хотя бы корни и не совсем перепрели.

г) Если в состав *луговой дернины* входят растения, способные размножаться корневищами, то наиболее применим будет способ лущения; но это сравнительно редкий случай; наичаще применяется вспашка плугом с винтовым отвалом на умеренную глубину. Благодаря мягкости, сочности корешков луговых растений, разложение дернины идет сравнительно легко.

д) Что касается *замшелой дернины*, то вследствие малой связности ее, лучше всего будет применить вспашку на умеренную глубину плугом с предплужником.

В местностях с коротким летом и притом еще часто или холодным или довольно сухим, как, например, во многих местах Пермской губернии и Западной Сибири, за короткое время от уборки сена до наступления зимы, и сама вспаханная дернина и остающиеся ниже ее корешки не успевают сколько-нибудь значительно разложиться ко времени посева хлеба, да туго разлагаются и под посевом, во время произрастания посеянного по распаханной дернине хлеба. В таких местностях хозяева предпочитают подвергнуть дернину паровой обработке, считая, что только в таком случае проявляется все благотворное влияние дернины на урожай хлеба; иначе часто первый по дернине хлеб бывает хуже, чем второй. Исключение представляет лен, который и в таких местностях сеют всегда по пласту без пара.



## VI. ПАРОВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ.

**1. Задачи паровой обработки.** Задачи паровой обработки поля следующие:

а) увеличение в почве содержания питательных для растений веществ в удобоусвояемом состоянии, что достигается выветриванием недоступного для корней растений запаса питательных веществ почвы и удобрением поля;

б) очищение почвы от однолетних и многолетних сорных трав;

в) придание почве наиболее благоприятного для произрастания культурных растений физического строения, каковым, как нам уже известно, является мелкокомковатое (крупчатое) строение;

г) скопление в почве некоторого запаса влаги, обеспечивающего развитие посеянных после пара растений, по крайней мере в первые стадии их развития.

Как видно из этого перечня, задачи паровой обработки — те же, что и обработки почвы вообще; но достигаются эти цели при паровой обработке гораздо полнее, чем при следовании в поле одних хлебов за другими без перерыва.

**2. Виды пара.** Существуют следующие виды пара: пар черный, пар пастбищный, пар с зеленым удобрением, занятой пар и пар под паровыми растениями.

**3. Черный пар.** *Черным паром* называется такой вид пара, при котором обработка парового поля начинается еще с осени, а затем в течение всего следующего лета поверхность поля поддерживается рыхлою и свободною от всякой растительности.

Об осенней обработке черного пара можно сказать все то же, что было сказано и об осенней обработке поля при непосредственном следовании растений друг за другом: также желательно было бы произвести с осени две вспашки — одну мелкую, ради лучшего перегнивания запахиваемого жнивья и с целью вызвать прорастание семян сорных трав, осыпавшихся на поверхность поля и запахиваемых при первой вспашке, а другую — на полную глубину, с целью лучшего использования осенней и весенней влаги. Промежуточною работою между двумя осенними вспашками должно быть боронование, производимое или за один раз или в несколько приемов, смотря по уплотнению поверх-



ности почвы и появлению сорных трав, при сухой же погоде — укатывание. Остается здесь также справедливым и то, что, если срок между первой и второй вспашкой будет менее 2 — 4 недель, то все выгоды двойной вспашки, даже в случае теплой и влажной погоды, теряются и поле выгоднее будет вспахать один раз с осени. Да и времени обыкновенно в хозяйстве не хватает даже на то, чтобы поля под посев яровых вспахать с осени дважды, тем более пар, а потому черный пар, как правило, пашется с осени один раз. При этом, если имеется в виду главным образом истребление однолетних и многолетних трав, то вспашка эта должна быть произведена мелко, так как тогда запаханые при этой вспашке семена сорных трав, осыпавшиеся на поверхность поля, легче прорастут осенью же или следующей весной по наступлении теплого времени, а многолетние корни и корневища легче будут выбораниваться и сильнее подвергаться действию повторных замерзаний и оттаиваний почвы. Если же имеется в виду возможность лучше использовать осеннюю и весеннюю влагу или подвергнуть рыхлящему действию мороза нижние слои почвы, то надо производить осеннюю вспашку на полную глубину.

Черный пар под зиму остается не бороненным, в пластах, так как воздух и мороз оказывают в этом случае более сильное действие на почву; но если вспашка произведена задолго до наступления зимы и паровое поле с осени начинает зарастать многолетними сорными травами, то придется произвести боронование, чтобы не дать им возможности усилиться. Однолетние сорные травы в данном случае не опасны, так как они погибают за зиму. Неизбежно приходится также боронить пар с осени в том случае, когда предполагается навоз вывозить зимою и разбрасывать по поверхности поля еще в то время, когда поле настолько сыро, что невозможно боронить его перед раструскою навоза; разбить же навоз по небороненному полю и затем, если земля пообсохнет, запахать его — будет нехорошо в том отношении, что вспашка, в этом случае, получится непременно грубокомковатая, так что бороньба между всякими двумя вспашками является работою обязательною.

Весною все рабочие силы хозяйства сосредоточиваются на работах по посеву яровых; поэтому весенняя перепашка пара может быть произведена не ранее окончания ярового посева. Но если поле не покрыто разбитым по поверхности его, еще до начала яровых посевов, навозом, то, несмотря на то, будет ли паровое поле с осени заборонено или будет лежать в пластах, — все равно необходимо его пробороновать весною,



как только поверхность почвы обсохнет настолько, что сделается возможным боронование.

Главное правило паровой обработки — держать все время поверхность почвы в разрыхленном состоянии. Необходимо помнить, что каждый лишний день, который поле пролежит с уплотненной поверхностью, а в особенности — с поверхностью волнистою, какую представляет поле в пластах, сопряжен с излишнею потерей из почвы влаги, столь необходимой не только для развития растений, но и для успешного хода всех тех химических превращений, при помощи которых происходит подготовка усвояемой пищи для растений. Весьма важное значение имеет также и большая проницаемость для воздуха почвы, разрыхленной с поверхности. При более или менее глинистой почве, с малым содержанием перегноя и извести, продолжительное оставление поля без проборонок повлечет за собою еще и ту невыгоду, что при сухой погоде полю, засохшему с поверхности, крайне затруднительно будет последующими обработками придать надлежащее строение — оно при этих обработках будет давать большие, трудно разбиваемые глыбы. Влияние ранней бороны в указанном отношении часто бывает просто поразительным.

Так как за зиму почва сильно садится, то, как только позволят это другие неотложные работы, надо произвести перепашку парового поля. К возможно ранней перепашке поля побуждает еще и то соображение, что, чем далее мы будем откладывать, тем в более жаркую пору лета придется производить эту вспашку и тем сильнее, следовательно, будет иссушение почвы от выворачивания на поверхность нижнего, более влажного, слоя. Действительно, запаханый на некоторую глубину верхний, более сухой, слой почвы будет увлажняться, вбирать в себя влагу, с одной стороны — из нижних, более влажных, слоев, а с другой — из вывороченного наверх, также более влажного, слоя, которым он будет перекрыт. Но если стоит сухая и жаркая погода, то этот вынесенный на поверхность слой высохнет настолько быстро, что не успеет отдать сколько-нибудь значительного количества влаги запаханному сухому слою. Вот почему весьма желательно, чтобы вспашка парового поля была произведена по возможности до наступления жаров, особенно же благоприятным будет тот случай, когда она совпадет с дождливою погодою.

Если черный пар удобряется навозом, то, при зимней вывозке его, навоз, разбитый по полю ранней весной, будет охранять поле от вы-



сыхания до времени первой летней вспашки и тем до некоторой степени заменит весеннюю бороньбу поля, которую в этом случае, конечно, произвести будет нельзя. Если пар удобряется навозом летней вывозки или навозом, вывезенным зимою, но сохраняемым до времени окончания яровых посевов в больших кучах, то первая летняя вспашка черного пара затянется на более продолжительное время, так как рабочие силы хозяйства должны будут разделиться: часть их будет занята вывозкою или развозкою из куч навоза и разбивкою его, а другая часть — немедленно, по мере разбивки навоза, запашкою его, согласно тому, что сказано было в отделе о навозном удобрении.

Глубина, на которую производится первая летняя вспашка черного пара, обуславливается, в случае запашки навоза, требованиями правил заделки навоза при данных условиях, изложенными в своем месте; на черном же пару безнавозном, эта вспашка производится на полную глубину, принятую в данном хозяйстве.

Если навоз запахивают без загребания в борозды и стоит сухая погода, то весьма желательно, тотчас после вспашки, прикатать поле тяжелым катком или катком Кэмпбелля, чтобы тем достигнуть как более тесного соприкосновения лежащего прослойками между пластами навоза с частицами почвы, так и увлажнения его поднимающеюся снизу капиллярною влагою. Такое прикатывание полезно и для безнавозного пара, если почва рыхлая, а погода стоит сухая, так что опасаются пересыхания почвы во всем пахотном слое. Но чтобы прикатанное поле не теряло, благодаря уплотнению поверхностного слоя, слишком много влаги чрез испарение, надо, тотчас после прикатывания, проборонить поле, и притом, если запахан навоз, то самую легкою бороню, так как тяжелая вытаскивала бы много навоза из почвы. В случае запашки навоза с загребанием в борозды, прикатывание будет излишне, так как навоз будет лежать на уплотненном слое почвы, свободно подающем ему капиллярную влагу, а сверху на этот навоз будет везде равномерно налегать разрыхленный слой почвы, свободно пропускающий воздух. В последнем случае следует тотчас за вспашкою проборонить поле, и если при вспашке земля крошилась в мелкую крупку, то достаточно проборонить лишь в один след, чтобы только выровнять поверхность поля, так как, при ровной поверхности, почва испаряет меньше воды, чем при волнистой поверхности поля, лежащего в гребнях.



Дальнейший уход за паровым полем, вплоть до следующей вспашки, должен заключаться в обработке поверхностного слоя почвы бороною, эктирпатором или запашником, смотря по надобности, каждый раз, как только поверхность поля уплотнится или покажутся всходы сорных трав. При этом надо помнить, что каждый лишний день, который пробудет корка или сорная трава на поле, связан с излишнею потерей влаги чрез испарение, с ослаблением хода подготовки питательных для растений веществ, благодаря ослаблению доступа воздуха в почву, и с потерей готовых уже питательных веществ, которые будут потребляться развивающимися сорными травами, вместо того, чтобы скопляться в почве для того культурного растения, которое будет посеяно по пару.

В том случае, когда пар предназначается под посев озими, необходимо, чтобы вторая летняя вспашка была произведена не менее, как за 2 недели до посева на почвах с малым содержанием перегноя, легко сающихся, и недели за 3—4 — на почвах, медленно уплотняющихся после вспашки. Необходимо это потому, что почва, не успевшая осесть до посева озими, продолжает сильно оседать и тогда, когда уже появятся озимые всходы, вследствие чего узел кущения озими и верхние части корешков обнажаются и такая озимь легко вымерзает. Хотя прикатыванием тяжелым кольчатым катком или катком Кэмпбелля, вслед за второю вспашкою, и возможно уплотнить несколько почву, но укатывание вполне заменить естественную осадку почвы не может. С другой стороны, если пар удобрен навозом, нужно, чтобы между вспашками прошло 6—8 недель, так как иначе при второй вспашке будут вытаскиваться плугом из почвы не перепревшие еще солоmistые части навоза и частицы его будут не так хорошо перемешиваться с частицами почвы, как после надлежащего перегнивания. В том случае, когда лето коротко и потому озимь сеется рано, а почвы богаты перегноем, невозможно будет соблюсти указанные сроки и придется поступиться одним из этих требований, чаще, конечно, вторым, чем первым. Вторая летняя вспашка производится на навозном пару на полную глубину, так как первая была сравнительно мелкая, а на безнавозном пару — на меньшую сравнительно с первой вспашкой глубину, чтобы не иссушать более глубокого слоя почвы выворачиванием его на поверхность в жаркое и обыкновенно сухое время года. В последнем случае, если в хозяйстве есть сильные грубберы или другие культиваторы, хорошо будет заменить их работою вторую вспашку



ради сохранения влаги, так как эти культиваторы, как безотвальные орудия, разрыхляют почву без оборота пласта, хотя разрыхление это и будет менее совершенно, чем при настоящей вспашке.

При подготовке пара под посев ярового поверхностную обработку поля придется продолжать до более или менее поздней осени и только тогда уже произвести вторую вспашку на полную глубину как при навозном, так и при безнавозном паре, так как в более прохладное и влажное осеннее время можно не опасаться высушивания почвы. Если произвести вторую вспашку, при подготовке поля под яровое, слишком рано, то ко времени посева земля может очень сильно уплотниться, и в таком случае придется поздней осенью произвести третью, лишнюю, вспашку, что нередко и делают, или же, взамен этого, вспахать поле следующей весной, перед посевом. Но последнего, за исключением тех случаев, когда почва очень припадлива, следует избегать, так как большинство почв, после паровой обработки, весьма удовлетворительно сохраняет свою рыхлость до весны, а нам уже известно, как выгодно бывает обойтись при посеве яровых без весенней вспашки.

При черном паре наилучше выполняются все задачи паровой обработки.

Действительно, разложение растительных остатков и выветривание минеральной части почвы зависят, как нам известно, от более или менее свободного доступа воздуха внутрь почвы, степени нагревания и влажности ее. Воздух имеет свободный доступ внутрь почвы черного пара в течение весьма продолжительного времени, так как обработка поля начинается еще с осени. Нагревание почвы в черном пару происходит сильнее, чем при других видах пара, так как поверхность его, свободная от всякой растительности, подвергается непосредственному действию солнечных лучей. Наконец, влажность почвы в черном пару будет больше, чем на каком бы то ни было другом поле, так как все осенние, весенние и летние атмосферные осадки встречают поле под черным паром в разрыхленном состоянии, благодаря чему легко проникают в почву, а расход влаги в весьма значительной степени ослабляется постоянным разрыхлением поверхностного слоя почвы и полным отсутствием растительности на таком поле.

Описанные условия будут весьма благоприятны и для обогащения почвы усвояемыми для растений питательными веществами путем удобрения поля, так как те же условия будут содействовать более энергичному разложению органических веществ удобрений и, следовательно,



переходу заключенных в них питательных для растений веществ в удобоусвояемое для корней состояние. То же самое относится к тем фосфорнокислым минеральным удобрениям, которые содержат фосфорную кислоту в виде трудно растворимых фосфорноизвестковых солей; энергичная химическая деятельность почвы черного пара, сопровождающаяся усиленным образованием углекислоты, перегнойных кислот, нитратов и проч., будет благоприятно влиять на превращение трудно растворимых фосфорноизвестковых солей в более легко растворимые.

Очищению почвы от однолетних сорных трав будет благоприятствовать многократная вспашка черного пара на различную глубину, при чем будут выноситься на поверхность все разные слои почвы, а влажность, рыхлость и теплота почвы черного пара будут благоприятствовать более быстрому и дружному прорастанию заключенных в этих слоях семян сорных трав. Что же касается очищения поля от корневых и корневищных многолетних сорных трав, то истреблению их весьма будет благоприятствовать действие мороза на вспаханную с осени почву и возможность произвести мелкую вспашку, лущение и усиленное выборанивание как простыми, так и лапчатыми боронами, во всякое время осени и лета, следовательно — возможность выбирать для этого наиболее благоприятные моменты.

Придание почве мелкокомковатого, крупчатого строения опять-таки наиболее достижимо в черном пару, так как, с одной стороны, при этом виде пара хозяин более, чем где-либо, может выжидать для производства главных вспашек наиболее благоприятного состояния почвы, а с другой стороны, благодаря хорошему сохранению дождевой воды в черном пару, почва его даже в самое жаркое и сухое время содержит обыкновенно еще столько влаги, что при вспашке рассыпается в крупку.

Наконец, черный пар настолько хорошо сохраняет влагу ко времени посева озимей, что в сухие годы разница в развитии озимей, посеянных по черному пару и по полям, обработанным иным способом, бывает поразительная.

Из недостатков же черного пара можно указать только на один: за лето в почве черного пара образуется много нитратов, которые не поглощаются почвою и потому могут быть выщелочены осенними дождями в такие глубокие слои почвы, откуда потом уже не могут по капиллярам подняться до корней растений. Летом, когда испарение сильно и продолжительные, затяжные дожди бывают редко, этого опасаться нечего, осенью же это будет возможно в том случае, когда



поле предназначается под посев яри; если же поле засевадается озимью, то она весьма быстро поглощает имеющиеся в почве нитраты, так как злаковые растения большую часть потребного им азота запасают в первые стадии своего развития. Конечно, размеры потерь чрез выщелачивание нитратов зависят также и от количества дождей, выпадающих осенью, и от степени проницаемости почвы для воды; следовательно, на песчаных почвах потери эти будут больше, чем на глинистых.

**4. Пастбищный пар.** *Пастбищный или*, как чаще его называют, *зеленый*<sup>1)</sup> *пар* — самый распространенный вид пара в русских, в особенности в крестьянских, хозяйствах. Он имеет несколько разновидностей. В наиболее типичном виде он встречается в малоземельных крестьянских хозяйствах средней России.

Пастбищный пар с осени, после уборки предшествующего растения, не обрабатывается, а служит выгоном для скота. На следующий год, с начала весны, во все время яровых посевов и часто даже до Иванова дня, т. е. 24 июня, этот пар также служит выгоном для скота, оставаясь без всякой обработки. Около Иванова дня производится первая вспашка или, как ее часто называют, *взмет* пара. Если пар удобряется навозом, то последний вывозится непосредственно перед самым взметом, так как более ранняя весенняя или зимняя вывозка навоза стеснила бы пастьбу скота на пару. Недели за две до посева озими пастбищный пар перепашивается второй раз, поглубже, чем первый. Вторая вспашка носит название *двойки* пара или *мешания*. Между обеими вспашками производятся, конечно, промежуточные обработки, обыкновенно лишь боронование. В средней России, где пастбищный пар встречается в наиболее типичном виде, паровое поле почти всегда, без исключений, засевадается озимью.

Пастбищный пар, в той его разновидности, которую можно назвать Ивановым паром, т. е. обработка которого начинается лишь около Иванова дня, представляет, относительно выполнения задач паровой обработки, совершенную противоположность черному пару.

Действительно, почва пастбищного пара в разрыхленном состоянии находится лишь в течение короткого времени — от взмета пара до

---

<sup>1)</sup> Не нужно смешивать названий: „зеленый пар“ и „пар с зеленым удобрением“.



посева озими, а в остальное время не только не разрыхляется, а еще утаптывается ногами животных. Благодаря этому, почва плохо запасается осеннею и весеннею влагою, которая встречается почву уплотненною, и быстро теряет чрез испарение и ту влагу, какая в ней есть. Поэтому ко времени взмета почва обыкновенно бывает настолько суха, что, при сколько-нибудь значительном содержании в ней глины, при вспашке отваливается большими сухими глыбами; при усиленном же заборанивании этих глыб, благодаря их сухости, получается не крупка, а пыль. Дело ухудшается еще тем, что хозяин не свободен в выборе времени для вспашки рассматриваемого вида пара, так как, хотя бы в обычное время взмета пара стояла очень сухая погода, отложить взмет нельзя, в виду краткости времени, остающегося для последующей обработки и до посева озими. Если глыбистая пашня и будет смочена дождем, то дождь с лежащих на поверхности крупных комков будет легко скатываться, как с камней, не промачивая их; кроме того, при всяком перерыве дождя комки будут легко просушиваться ветром, обдувающим их со всех сторон.

При удобрении Иванова пара навозом, для проявления полного действия последнего, условия будут также весьма неблагоприятны. Навоз вывозится в жаркое и сухое время года, а потому, если даже он не остается лежать в кучах на поле по нескольку дней, одна накладка, свалка и раструска навоза будут сопряжены с значительной потерей аммиака. Навоз запахивается в сухую, грубокомковатую почву, тогда как соломистые части его не имели бы, даже при благоприятных условиях, достаточно времени для перепревания до двойки пара, так как, при посеве озими даже в половине августа, поле, после заправки навоза в конце июня, должно быть передвояно в конце июля; следовательно, промежуток между вспашками будет не более четырех недель.

Очищение пастбищного пара от однолетних сорных трав является также весьма несовершенным, так как сухость почвы и ее уплотненность представляют неблагоприятные условия для прорастания семян сорных трав, и особенно затруднено будет прорастание семян, заключенных в крупных комьях — глыбах. Несколько иначе обстоит дело относительно многолетних, корневых и корневищных сорных трав: уплотнение почвы, сухость ее и частое стравливание сорных трав по мере их отрастания, благодаря с'едобности почти всех трав этой категории, при усиленной пастьбе на пару голодного скота, сильно ослабляют эти травы и облегчают окончательное истребление их.



Недостатки пастбищного пара выступают тем резче, чем более почва содержит глины и меньше перегноя и чем суше климат.

Несмотря на все свои недостатки, Иванов пар удерживается прочно в тех местностях, где, благодаря малоземелью, население располагает лишь весьма незначительными выгонами для скота. В таких местностях пастьба скота располагается обыкновенно следующим образом: с начала весны скот пасется на лугах, при чем скот, затаптывая в сырую еще землю начинающую отрастать траву, сильно вредит будущему урожаю сена на лугах. В известное время, во многих местностях — около Троицына дня, луга „заказываются“, чтобы трава отросла к сенокосу, и скот перегоняется на паровое поле, где пасется до взмета пара, т. е. обыкновенно до Иванова дня; затем скот перегоняется на постоянный выгон, который обыкновенно бывает так скуден, что едва в состоянии прокормить стадо до окончания сенокоса, когда скот перегоняется на скошенные луга. Наилучшим же временем пастбищного периода года является время от уборки хлебов с поля до наступления холодов: в это время скот пасется по всем полям, лугам и выгонам, где только найдет себе больше корма. Описанное положение дела не дает возможности хозяевам отказаться от этого, крайне несовершенного, вида пара, так как он в известное время года представляется единственным выгоном, хотя и весьма плохим, вследствие скудости растительности и несъедобности многих сорных трав, обыкновенно произрастающих на таком пару.

Некоторые пробовали, и с успехом, для улучшения пастбищного пара, подвергать его еще с осени обработке двуральничною великорусскою сохою, но без палицы. Работа сохи в таком случае уподобляется работе лапчатого экстирпатора, но она забивается при этом сорными травами и жнивьем меньше, чем экстирпатор. Такая обработка облегчает несколько проникновение в почву воды и воздуха, но в то же время не только не вредит сорной растительности, а еще способствует зарастанию пара более густою и более доброкачественною, по ботаническому составу, растительностью, улучшая тем паровое поле, как выгон для скота. Но, конечно, значение подобной меры не может быть особенно велико. Гораздо выгоднее будет изменить всю систему хозяйства так, чтобы в паровом поле, как выгоне, не было надобности, хотя бы при этом пришлось уменьшить площадь под хлебами или, по крайней мере, взамен пастбищного пара ввести „занятой“ пар, с которого получается корм из искусственно высеянных растений, а не из самородной



дикой растительности. Затраты, сопряженные с переходом к этим новым формам хозяйства, несомненно окупятся повышением урожаев от улучшения обработки земли.

В таких местностях, как Пермская губерния и западная Сибирь, где население имеет более значительные земельные наделы, из которых и отведены довольно большие участки под постоянный выгон для скота, выработалась особенная разновидность пара, которую можно рассматривать как промежуточную форму между черным и типичным пастбищным или Ивановым паром. Пар этот также служит выгоном для скота осенью и весной, но лишь до окончания яровых посевов, что обыкновенно бывает в конце мая. Тогда на паровом поле безотлагательно производится мелкий взмет и усиленное боронование с целью повытаскать, насколько это возможно, корни и корневища многолетних сорных трав. Только уже после этого начинают возить навоз, если поле удобряется. Навоз лежит на поле в навозных кучах, до второй вспашки пара, которая производится обыкновенно во второй половине июня. Эту вторую вспашку на неудобренном пару производят на полную глубину, а на навозном — запахивают навоз на более умеренную глубину, большую или меньшую, в зависимости от свойств почвы, но наичаще на 3—3½ вершка. Вторую вспашку стараются окончить к Петрову дню, чтобы быть свободнее во время сенокоса, начинающегося около этого времени. Если поле поступает под озимь, то оно более уже не перепахивается до посева, который обыкновенно делается между 1 и 6 августа (между первым и вторым Спасом). При подготовке же поля под посев ценного ярового, обыкновенно яровой пшеницы, а иногда ярицы (яровой ржи), поле в августе или сентябре пашется в третий раз — троится, на глубину большую, чем при второй вспашке. Однако, на более рыхлых, черных землях часто и пшеница, а тем более ярица, сеются по вдвоенному только пару.

Описанный вид пара имеет пред Ивановым паром то преимущество, что взмет его производится сравнительно рано, при достаточно еще влажной для хорошего крошения почве. Вывозка навоза под вторую вспашку дает возможность, во-первых, произвести непосредственно после окончания яровых посевов взмет пара, не отвлекаясь от этой работы возкою навоза, и тем сберечь в почве большее количество влаги и увеличить время, в течение которого воздух имеет свободный доступ в почву; во-вторых, в этом случае представляется большая возможность очистить поле от многолетних сорных трав, чем тогда, когда под пер-



вую вспашку вносятся навоз, так как навозную пашню нельзя подвергать усиленному и глубокому <sup>1)</sup> боронованию из опасения повытаскать из почвы запаханный навоз. Недостаток же этого вида пара будет в том, что при назначении поля под посев озими и, следовательно, при отсутствии третьей вспашки, навоз останется прослойками между пластами пашни, а не будет перемешан, после перепревания его, равномерно со всеми частями пахотного слоя. Не устраняется также, при этом виде пара, и значительная потеря углекислого аммиака, вследствие вывозки навоза в жаркое время года и лежания его в это время в малых кучах в течение нескольких дней и даже недель. Такое лежание в кучах неизбежно при малом количестве рабочего скота, например, в крестьянских хозяйствах, не допускающем разделения рабочих сил хозяйства для возки и запашки. Не могут вполне выручить в данном случае и обычные в некоторых местностях помочи, так как тогда некоторые из участвующих во взаимной помочи хозяев принуждены были бы запахать навоз слишком задолго до посева озими, так что поле сильно заросло бы травой, а другие — слишком поздно, так что навоз мало разложился бы ко времени посева озимей. Обыкновенно вывезенный помочами навоз также лежит в кучах в ожидании наступления обычного времени запашки его, как и навоз, вывозимый собственными силами отдельного крестьянского хозяйства, так что помочь является средством сделать самую работу вывозки более успешною, а не уменьшить срок лежания навоза на поле в кучах. Опыт Красноуфимской фермы показал, что на полях не пырееватых указанные два главнейших недостатка рассматриваемого вида пара могут быть устранены зимнею вывозкою навоза в малые кучи с раструскою его немедленно по сходе снега и запашкою под взмет пара непосредственно после окончания яровых посевов.

Пермский или сибирский пастбищный пар во многом, однако, уступает черному пару, и потому желательно в тех случаях, когда это возможно, первый вид пара заменять вторым. Но даже в тех местностях, где скот вполне обеспечен выгонами, препятствие может явиться со стороны климатических условий. Действительно, в Пермской губернии,

---

<sup>1)</sup> В Пермской губернии и Сибири иногда, для лучшего разборанивания, в борону запрягаются 2 лошади и вес бороны тогда увеличивается нагрузкою ее камнями или тем, что на нее садится работник.



напр., яровые хлеба, после которых поле парует, убираются с поля так поздно <sup>1)</sup>, что до наступления зимы нет возможности произвести вспашку парового поля, в особенности в том случае, когда в хозяйстве принята осенняя вспашка под яровые, так как, если придется осенью выбирать между вспашкой под яровые и взметом пара, первой всегда следует отдать предпочтение. Иногда же осень бывает настолько дождлива, что почва обращается в грязь и пахать делается совершенно невозможно. Если почва черноземная, пар пастбищем не служит и может быть вспахан не в конце уже мая только, как в Пермской губернии, а, например, в апреле, то в таком случае надобность в осенней вспашке пара даже отпадает. Так, по опытам Полтавского и других опытных полей южных губерний Европейской России, ранний апрельский пар по влиянию на урожаи не уступает настоящему черному, вспаханному с осени.

**5. Пар с зеленым удобрением.** Обработка *пара с зеленым удобрением*, до посева растения на зеленое удобрение, ничем не отличается от подготовки поля под посев яровых при непосредственном следовании растений в поле друг за другом, исключая разве того, что здесь еще более желательна осенняя вспашка, так как растение, посеянное на зеленое удобрение, много расходует влаги, а потому, если предполагается сеять на пару озимь, она может найти поле слишком сухим. Иногда зеленое удобрение применяется совместно с навозным удобрением или с удобрением порошкообразными туками; в таком случае навоз вносится под одну из вспашек, служащих для подготовки поля под посев растения на зеленое удобрение, или же, если для зеленого удобрения берется растение с крупными семенами, как, напр., вика, то иногда разбрасывают навоз по полю, рассеивают семена и запахивают все вместе неглубоко, вершка на два. Внесение порошкообразных туков производится, как обыкновенно. Что касается посева, то растения на зеленое удобрение сеются всегда гуще, чем для получения зерна, так как более густой посев лучше глушит под собою сорные травы, лучше предохраняет поверхность почвы от уплотнения ее дождями и дает большую растительную массу; бояться же полегания растений здесь нечего: оно не приносит вреда делу. Дождавшись времени, когда посеянное растение, с одной стороны, образует наибольшую раститель-

---

<sup>1)</sup> Бывает иногда, что суслоны застаиваются на поле, в холодную и сырую осень, до самого снега.



ную массу, а с другой — не сильно одеревянеет, его обыкновенно прикатывают катком, по возможности тяжелым, и запахивают. У большинства растений вышеуказанным условиям отвечает период полного их цветения, так как дальше растение начинает сильно деревянеть. Запахивать растение с неодеревяневшими еще клеточными стенками желательно также и потому, что в таком случае оно быстрее разлагается в почве, что важно для питания того растения, под которое пар готовится, в особенности, если это будет озимый хлеб. Прикатывание растений перед запашкою надо производить так, чтобы, при загонном пахании, плуг везде встречал растения пригнутыми по направлению движения, иначе некоторые растения будут снова подниматься плугом в прямостоячее положение и запашка выйдет неаккуратная. Так как некоторые неломкие растения после прикатывания, в особенности, если нет тяжелого катка, снова поднимаются, то иные советуют скашивать растения и затем, разбросавши валки равномерно по всей поверхности, запахивать. Но такой прием имеет важный недостаток, а именно: если стоит сухая погода, скошенные растения могут до запашки повянуть, при чем клеточки их потеряют свою жизненность, а между тем желательно запахать растения совершенно живыми, так как живые растения в почве разлагаются несравненно быстрее, чем мертвые. Объясняется это следующим образом: если живому растению не хватает кислорода для дыхания, то в нем начинается, так называемое, внутреннее (интрамолекулярное) дыхание или, иначе сказать, брожение, роль дрожжей в котором играют сами живые клеточки растения; а такие, тронутые брожением, растения разлагаются потом гораздо быстрее. После запашки растения поле хорошо укатать катком, чтобы плотнее прижать землю к растениям и тем поставить их в лучшие условия влажности; затем, по мере уплотнения поверхности почвы и прорастания сорных трав, поле боронится.

Когда запаханная растительная масса перепреет, можно произвести вторую вспашку, чтобы перемешать почву; но если растения мало перепрели, а наступает уже время посева, то лучше второй вспашки не делать, а сеять по одной вспашке.

Все растения, употребляющиеся для зеленого удобрения, можно разделить на две группы: из семейства мотыльковых и из других семейств. Различие между ними то, что мотыльковые, при помощи микроорганизмов, гнездящихся в клубеньках (желвачках) их корней, получают большую часть нужного им азота из воздуха и, будучи запаха-



ны, обогащают таким образом почву связанным азотом; растения же других семейств берут азот из почвы в виде нитратов; после их заделки азот этот остается в почве в виде органических веществ и лишь по мере разложения запаханных растений превращается снова в нитраты; но обогащения почвы связанным азотом не происходит. Обогащение почвы азотом при возделывании на зеленое удобрение растений не мотыльковых может происходить разве лишь в том смысле, что те нитраты, которые образуются в почве во время нахождения поля в пару, поглощаясь корнями растений и входя в состав органического вещества, предохраняются тем от вымывания дождевою влагою в нижние слои. Но такое вымывание нитратов может происходить только в почвах песчаных и притом при сильных только дождях или весной и осенью в том случае, когда пар оставляется под посев яровых; если же после пара сеют озимь, то она быстро потребляет все нитраты, накопившиеся в почве за лето, так как все злаковые в первые периоды роста поглощают, можно сказать, с жадностью азотистые вещества; действительно, по исследованиям Либшера <sup>1)</sup>, оказалось, что ячмень, через три недели после появления всходов, содержал уже 91% азота из того количества этого вещества, которое встречается во взрослом растении, тогда как сухого вещества он успел образовать всего только 37%. Растения как той, так и другой категории обогащают почву органическим веществом, что особенно важно для почв, бедных им. По отношению к растениям не мотыльковым это будет почти единственною целью, ради которой эти растения употребляются для зеленого удобрения.

Что касается прочих целей паровой обработки, то очищения почвы от однолетних сорных трав, при рассматриваемом виде пара, можно достигнуть в той же мере, как и при черном паре, так как обработок, выворачивающих к поверхности различные слои почвы, и при зеленом удобрении будет не меньше, при чем всходы сорных трав будут уничтожаться боронью; те же всходы, которые появятся между посеянным растением, будут частью заглушены этим последним, а остальные не успеют ко времени заделки зеленого удобрения дать спелых семян и будут уничтожены при этой заделке.

Совсем не так обстоит дело относительно истребления многолетних сорных трав. Мы знаем, что для истребления корневых сорных трав нужна частая перепашка, хотя и не глубокая, а для истребления корне-

---

<sup>1)</sup> См. пр. Будрин, „Искусственные удобрения“, стр. 92.



вицных — лущение, усиленная бороньба, экстирпирование и притом в самое сухое время — в середине лета. Между тем, в пару с зеленым удобрением с начала весны и примерно до наступления сенокоса поле остается совершенно без обработки; после заделки зеленого удобрения и до тех пор, пока растения не перепреют, поле может обрабатываться только поверхностно, легкими боровами. Хотя некоторые и говорят, что растение, посеянное на зеленое удобрение, при достаточной густоте своего произрастания глушит под собою многолетние сорные травы и тем очищает от них поле, но вернее будет сказать, что многолетние корни и корневища не потеряют при этом своей жизнеспособности, а произойдет разве лишь временная приостановка их развития. Поэтому на почвах, более или менее сильно засоренных пыреем или осотом, зеленое удобрение можно прямо считать непригодным.

Следующая задача паровой обработки — придание почве наиболее совершенной структуры — является самою слабою стороною данного вида пара. Действительно, если просматривать отзывы хозяев самых различных местностей России, производивших опыты зеленого удобрения, то окажется в большинстве случаев, что хозяева жалуются на то, что при заделке растений пашня получается глыбистая, вследствие сухости почвы, и эти глыбы трудно бывает потом размельчить, так как даже дожди не могут промочить их, скатываясь с их поверхности; усиленная же бороньба и укатывание ведут к распылению почвы. Тут же рядом лежащие десятины, бывшие в черном пару, при вспашке в то же самое время, оказываются несравненно более влажными и рассыпающимися в мелкую крупку.

Таким образом озими, посеянные на пару с зеленым удобрением, находят почву сухую и с дурными физическими свойствами. Исключения из этих отзывов, — впрочем, сравнительно редкие, — представляют опыты, произведенные в дождливое лето; но и то, обыкновенно, получается результат, не соответствующий ожиданиям, что можно приписать тому обстоятельству, что запаханная зеленая масса только в таком случае успевает разложиться и дать готовые питательные вещества до посева озимей, когда промежуток между заделкою зеленого удобрения и посевом озимей достаточно велик, что бывает далеко не всегда, и во всяком случае поле в черном пару ко времени посева озимей скопит больше нитратов и прочих питательных для растений веществ в готовом, удобоусвояемом состоянии, чем в пару с зеленым удобрением, а между тем усиленное питание озимей именно в



первое время их развития оказывает весьма важное влияние на весь последующий их рост.

К сожалению, русскими хозяевами произведено весьма мало опытов применения зеленого удобрения при подготовке пара под посев не озимых, а яровых хлебов. Объясняется это тем, что в средней России, где производилось большинство опытов с зеленым удобрением, обыкновенно, весь пар поступает под озимь; но для восточной части России и Сибири, где часто даже большая часть пара идет под яровые, такое испытание произвести было бы весьма желательно. Можно ожидать, что в случае применения зеленого удобрения при подготовке пара под посев яровых можно будет избежать многих из описанных недостатков. Так, можно запахать растения в цвету, и если при этом пашня выйдет глыбистою, то прикатыванием вдавить комья в землю и выждать дождей, которые промочат вдавленные в землю комья; тогда разборонить пашню; затем, дождавшись перепревания запаханной массы, можно осенью же или следующей весной перепахать поле снова. Осень и весна считаются главным временем для скопления в почве влаги на следующее лето, а потому истощение почвенной влаги растениями в пару с зеленым удобрением не отразится вредно на яровых хлебах, посеянных весной следующего года.

В некоторых учебниках можно встретить указания, что отенение почвы растениями оказывает какое-то особенно благоприятное влияние на почву. Разбирая это влияние, мы найдем следующее: поверхность почвы под защитою растений не уплотняется и дает свободный доступ воздуху внутрь почвы; но этого же, в еще большей степени, можно достигнуть, поддерживая рыхлость поверхностного слоя почвы в черном пару бороньбою; между тем иссушение почвы, — если иметь в виду более или менее значительный ее слой, а не самый поверхностный, — и меньшая степень нагревания почвы под отенением растений должны неминуемо ослаблять ход выветривания в поле, занятом растениями, сравнительно с черным паром. Вообще, можно сказать, что почва под покровом тонкого поверхностного слоя, поддерживаемого в рыхленном состоянии, спеет гораздо лучше, чем под покровом растений.

Из мотыльковых растений наичаще употребляются для зеленого удобрения люпины, вика, серый горох, реже — конские бобы.

Люпины могут давать большую растительную массу, произрастая даже на сухих и тощих песчаных почвах, так как обладают чрезвычайно сильною и глубоко идущею корневою системою. В западной Европе



наблюдалось, что при зеленом удобрении люпинами, обогащение почвы азотом доходило до 15 пудов на десятину, т. е. настолько, сколько вносится в почву азота с 3,000 пудов хорошего навоза. Кроме того, люпины, собирая своею могучею корневою системою скудно рассеянные, по большой толще какой-нибудь тощей песчаной почвы, удобоусвояемые минеральные вещества, при запашке их надземных частей, переносят таким образом эти вещества в верхний слой почвы, в котором распространяются корни прочих культурных растений. Удобрение песчаных почв люпинами в западной Европе и Польше — дело совершенно установившееся, и без этого приема там было бы, пожалуй, невозможно, по безвыгодности, возделывать хлеба на многих участках. Но люпины — растения сравнительно очень теплого климата, с продолжительным летом, так что уже в Киевской губернии они являлись необычными растениями.

Наибольшее число опытов зеленого удобрения хозяевами средней и отчасти северной России произведено с *викой*. Выше мы видели, что большинство опытов дало неудовлетворительные результаты, и видели, почему именно. Особенно часто слышались жалобы на плохое физическое состояние почвы после зеленого удобрения именно *викой*; но обыкновенно для таких опытов бралась смесь вики с овсом, что представляется совершенно нерациональным. Действительно, овес предъявляет к почве те же требования, что и прочие колосовые хлеба, под которые поле готовится; он истощает питательными веществами преимущественно верхний слой почвы, затем он иссушает, обедняет влагою в сильной степени тот же верхний слой, тогда как *вика* действует все-таки более на нижние слои почвы. Этим обстоятельством, вероятно, и объясняется неблагоприятное действие *виковой* смеси на почву. Следовало бы применять зеленое удобрение одною *викой*. *Вика* предпочитает почвы суглинистые, посеву требует раннего, в сырую землю.

Серый горох или *пелюшка* (*pisum arvense*) в западных губерниях растет, как обыкновенная сорная трава. Приемы посева его такие же, как и обыкновенного посевного полевого гороха: он также неприхотлив по отношению к обработке почвы и также требует раннего посева в сырую землю. Отличительною особенностью серого гороха, по сравнению с обыкновенным, составляет способность его мириться и с легкими песчаными почвами, каких обыкновенный горох не выносит. На прочих почвах горох серый дает большую растительную массу, чем обыкновенный, так как он менее требователен по отношению к плодо-



родию почвы. Возделываться серый горох может так же далеко на север, как и обыкновенный.

*Конские бобы* редко употребляются на зеленое удобрение. Ценную особенность их представляет способность удовлетворительно произрастать на самых тяжелых, суровых глинах.

Имея в виду обогащение почвы азотом при зеленом удобрении из мотыльковых растений, можно сказать, что наиболее уместным будет такое удобрение там, где удобрение навозом обходится слишком дорого, или вследствие удаленности полей и затруднительности вывозки на них навоза, или в случае большой убыточности содержания скота, вследствие чего навоз обходится хозяйству слишком дорого. Если, при указанных условиях, почва бедна не только азотом, но и фосфорною кислотой, то полезно под бобовое (мотыльковое) растение, высеваемое для зеленого удобрения, внести удобрение суперфосфатное или костяное, что усилит рост растения, посеянного на зеленое удобрение, и тем увеличит массу его.

Рассчитаем на частном примере, чего можно ожидать от зеленого удобрения: положим, что в почве в минимуме находится азот, а остальные питательные для растений вещества находятся в достаточных количествах, тогда всякое удобрение повысит урожай лишь постольку, поскольку оно обогатит почву азотом. Положим, что мы сеем для зеленого удобрения вику; при хорошем, густом росте вика может дать ко времени цветения 1000 пудов зеленой массы и корней с десятины. Содержание азота в этой массе около  $\frac{1}{2}\%$ , то есть такое же, как в хорошем навозе. Но сколько из этого количества азота взято викою из воздуха и сколько из почвы — сказать невозможно, так как известно, что бобовые, так сказать, охотнее пользуются почвенным азотом, чем азотом воздуха, а потому на почвах, бедных удобоусвояемыми для растений азотистыми веществами, бобовые производят большее обогащение почвы азотом, чем на почвах, более богатых азотистыми веществами. Если даже допустить, что весь свой азот вика получила на счет воздуха, то и тогда производимое ею обогащение почвы азотом будет равняться обогащению, производимому 1000 пуд. навоза. Но исследования П. Вагнера показали, что азот зеленого удобрения используется растениями в  $1\frac{1}{2}$  раза лучше, чем азот навоза. Это следует понимать таким образом, что из азота зеленого удобрения более значительная часть превращается в нитраты и менее переходит в состав старого перегноя, разлагающегося крайне медленно, или теряется



иными путями, — чем из азота навоза, разлагающегося в почве. Принимая в расчет данное обстоятельство, мы получим, что зеленое удобрение викою произведет действие на увеличение урожая на почвах, бедных усвояемым азотом, не большее, чем 1500 пуд. навоза. Вот почему и не оправдываются те преувеличенные ожидания, которые возлагаются обыкновенно на зеленое удобрение. Чтобы высчитать, дороже или дешевле обходится обогащение почвы азотом при помощи зеленого удобрения, сравнительно с навозным, надо еще иметь в виду, что применение зеленого удобрения вызывает один только лишний расход сравнительно с черным паром — расход на семена, так как обработок применяется, в общем, такое же количество, как и в черном пару.

Из растений второй группы, не мотыльковых, наичаще применяются на зеленое удобрение: гречиха, горчица и шпегель (торица).

*Гречиха* хороша тем, что дает большую растительную массу, неприхотлива на почву и, при удовлетворительном произрастании, лучше всех других растений глушит под собою сорные травы. Кроме того, обильная, мелко разветвленная корневая система гречихи как бы формирует почву на мелкие комочки, на которые почва и рассыпается после перегнивания корешков гречихи. Это действие гречихи на улучшение физических свойств почвы настолько заметно, что в некоторых местностях крестьяне сеют гречиху на задичавших, вследствие дурной обработки, почвах специально для исправления последних, хотя крестьяне снимают урожай зерна гречихи; при запашке же гречихи, как зеленого удобрения, действие ее на физические свойства почвы будет еще сильнее. Дурное свойство гречихи — легкая повреждаемость ее всходов поздними утренниками. Если повреждения значительны, лучше пересеять поле снова, так как иначе от зеленого удобрения, кроме вреда, ничего ожидать нельзя; пересев же сделать возможно, так как гречиха может давать всходы при позднем посеве и сравнительно сухой почве.

*Горчица* — мелко коренящееся растение, так что при помощи ее нельзя, так сказать, переводить питательные вещества из нижних слоев почвы в верхние; растительную массу она дает меньшую, чем гречиха; в отношении физических свойств почвы и запаса в ней питательных веществ, горчица предъявляет большие требования, чем гречиха. Затем, невыгодную особенность горчицы представляет весьма частое повреждение ее земляною блохою, рапсовым пилильщиком и другими многочисленными врагами крестоцветных растений, вследствие чего зеленое удобрение горчицею может совсем не удался. Выгодным же



свойством горчицы является краткость периода произрастания, дозволяющая, после запашки горчицы в цвету, успеть хорошо обработать почву; при посеве же по пару с зеленым удобрением яровых, часто можно после запашки горчицы посеять ее тотчас же второй раз и таким образом получить двойное количество органической массы. Кроме того, обсеменение горчицею поля обходится дешево, так как семян ее требуется только около 2 пудов на десятину.

*Шпергель* дает еще меньшую массу, чем горчица, корневая система его еще менее развита, так что единственною выгодною стороною шпергеля является способность его мириться с очень сухими песчаными почвами и небольшое количество семян, потребных для обсеменения десятины (около  $1\frac{1}{2}$  пуда).

Наиболее уместным будет применение на зеленое удобрение упомянутых не мотыльковых растений в тех случаях, когда почва обладает вообще дурными физическими свойствами вследствие малого содержания в ней перегноя. В этом случае хорошо применять зеленое удобрение совместно с навозом, внося навоз до посева растения для зеленого удобрения; тогда растение это разовьет большую растительную массу и тем усилит действие навоза на физические свойства почвы. Кроме того, применение зеленого удобрения из не мотыльковых растений будет уместно там, где, вследствие легкой проницаемости почвы для воды и малой поглонительной способности ее, напр., при сильно песчаной почве, можно опасаться, что питательные для растений вещества, в особенности нитраты, будут вымываться в глубокие слои почвы во время паровой обработки поля до посева культурного растения.

**6. Занятой пар.** *Занятым паром* называется такой, на котором так же, как и на пару с зеленым удобрением, высеваются растения, но не для запашки их, а для получения укоса сена или же травы для подкармливания скота на стойле. При назначении пара под озимь, травы эти должны поспевать для косьбы настолько рано, чтобы поле можно было успеть обработать надлежащим образом до посева озими. Наичаще применяется посев на пару смеси вики с овсом. Для посева берут 7—10 пудов вики и 4—5 пудов овса. Берется смесь, а не чистая вика, в виду того, что одна она легко полегает, вследствие чего листья плесневеют, загнивают, да и чистое скашивание бывает затруднительно; овес же своими прямостоячими стеблями дает вике опору. На песчаных почвах лучшие результаты дает смесь серого гороха (*pisum arvense* — пелюшка) с овсом.



Обработка поля до посева смеси бывает совершенно такая же, как и для посева яровых или под растения, высеваемые для зеленого удобрения. При этом, в виду иссушающего действия виковой смеси на почву, особенно желательна вспашка поля с осени. Большею частью занятой пар удобряется или навозом, или фосфатами. Всего лучше было бы навоз вывезти и запахать еще с осени; но так как это бывает возможно лишь в местностях с очень продолжительным летом, то чаще приходится вывозить навоз зимою в малые кучи, все равно — будет ли поле с осени вспахано или нет. Весною же, как только почва достаточно просохнет, производится запашка навоза. При этом можно поступить двояко: или запахать навоз на порядочную глубину — вершка на  $2\frac{1}{2}$ , на 3, обязательно с загребанием в борозды, чтобы он при последующих обработках меньше вытаскивался, и затем сеять виковую смесь под борону по пластам или под экстирпаторы по предварительной подборонке, или же, по разбитому на поверхности поля навозу, посеять семена виковой смеси и все вместе запахать вершка на  $1\frac{1}{2}$ —2; вику и овес, если почва не припадливая, вполне мирятся с такой глубокой заделкой. Если стоит сухая погода, то второй способ посева более надежен. Каким бы образом смесь ни сеялась, посев желательно прикатать, хотя бы легким катком, чтобы выровнять поверхность почвы, иначе трудно будет косить траву. От такого укатывания придется отказаться лишь при слишком припадливых почвах или при большой сырости почвы во время посева. В последнем случае можно произвести прикатывание через несколько дней после посева, когда почва подсохнет, а ростки семян еще мало разовьются. Если виковую смесь сеют не для получения сена, а для скашивания травы, чтобы тотчас же скормливать ее скоту (когда хозяйство не располагает достаточным количеством выгонов для полного пастбищного содержания скота в летнее время), то обыкновенно вику сеют в несколько приемов, чтобы время укуса ее на различных участках наступало постепенно. Обыкновенно, вику косят при начале цветения, которое, при посеве ее в конце апреля, бывает в конце июня.

Главнейшим требованием правильной обработки занятого пара является немедленная, после скашивания травы, вспашка поля; поле, как иногда говорят, следует пахать вслед за косой. Поэтому, в случае уборки виковой смеси на сено, будет весьма хорошо сушку скошенной массы производить на особых участках, чтобы медленно сохнущая вика не оттягивала вспашки. Объясняется такое правило следующим обра-



зом: во-первых, желательны пожнивны́е остатки от виковой смеси запахать еще живыми, не успевшими замереть и засохнуть; это ускоряет разложение их в почве. Во-вторых, виковая смесь иссушает главным образом слои, лежащие на некоторой глубине от поверхности; поверхностный же слой, под прикрытием густого травостоя, остается рыхлым и более или менее влажным; после же скашивания травы этот слой быстро высушивается солнцем и ветром, чего желательны́ по возможности не допускать. Если до посева озими остается еще много времени, то после уборки травы производят мелкую вспашку, при чем хорошо будет прикатать ее, а вслед за катком пустить легкую борону; недели через четыре делают вторую вспашку на большую глубину, но с таким расчетом, чтобы почва могла до посева озими несколько осесть, т. е. вспашка эта должна быть произведена недели за две до посева. Если же, по причине сухой погоды или краткости времени от скашивания травы до посева, нельзя рассчитывать, чтобы ко времени второй вспашки корни виковой смеси успели настолько перегнить, что связываемая ими почва станет распадаться на мелкие комочки, лучше будет, после уборки смеси, вспахать поле на среднюю глубину — вершка 3—4 — и сеять затем озимь без второй перепашки „по одноорью“.

Относительно выполнения задач паровой обработки при занятом паре можно сказать совершенно все то же самое, что было сказано о паре с зеленым удобрением, с тою лишь разницею, что здесь надземная масса растений не будет внесена в почву данного поля непосредственно, а пойдет сначала в корм скоту и только затем уже возвратится, в виде навоза, на поля данного хозяйства. Благодаря этому, посеянный по такому пару хлеб всегда найдет в почве меньше усвояемых питательных веществ, чем после одного из ранее рассмотренных видов пара, — при одинаковых размерах удобрения. Обогащение почвы азотом, хотя и в значительно меньшей степени, чем при зеленом удобрении, будет происходить в занятом пару лишь в том случае, если почва парового поля очень бедна усвояемым азотом и при этом удобряется под виковую смесь не навозом, а лишь фосфатами и калийными солями, или на почвах богатых этими веществами в усвояемом состоянии, совсем не удобряется. В этих случаях вика почти весь потребный ей азот будет брать из воздуха и своими корневыми и пожнивными остатками обогатит несколько почву связанным азотом, хотя, вместе с тем, обеднит ее фосфорной кислотой и кали. То, что было сказано об иссушении почвы парового поля и о плохой разделке, глыбистости пашни, при запашке



виковой смеси на зеленое удобрение, остается справедливым и по отношению к занятому пару. Также недостатки эти являются менее ощутительными при назначении пара под посев яровых или при более влажном климате. Занятой пар, по той же причине, что и пар с зеленым удобрением, нельзя применять на пырееватых полях.

Занятой пар, таким образом, по влиянию на урожай последующего хлеба значительно уступает пару черному и пару с зеленым удобрением, но не то окажется, если мы сравним его с паром пастбищным. Действительно, выветриванию и разложению перегноя в занятом пару содействует рыхлость почвы, поддерживаемая сперва обработкою, начинающеюся с осени или, по крайней мере, с ранней весны, а затем, — отенением густым травостоем, который препятствует сплыванию поверхности почвы под влиянием дождей. Глыбистое же строение почвы после вспашки викового пожнивья — явление временное, до перегнивания корешков вики, связывающих почву. Иссущение почвы виковою смесью хотя и весьма значительно, но оно, во-первых, ослабляется до некоторой степени лучшим использованием влаги атмосферных осадков, благодаря раннему разрыхлению почвы, в особенности при осеннем взмете поля, назначенного под занятой пар, а, во-вторых, на пастбищном пару влага также чрезвычайно сильно расходуется, только главным образом не через листья растений, а через непосредственное испарение уплотненною почвою. Навоз в занятом пару запахивается рано и имеет много времени и довольно благоприятные условия для разложения ко времени второй, после заделки его, перепашки поля. Наконец, те питательные вещества, которые виковая смесь берет из почвы, опять возвращаются на поле в виде навоза, с прибавкою еще азота усвоенного викою из воздуха. Получающееся же при этом лучшее продовольствие скота, чем при пастьбе его на пастбищном пару, представляет чистую выгоду хозяина.

Вообще о применимости занятого пара можно судить только на основании местного опыта и цифрового расчета по местным ценам на продукты. При одних условиях может оказаться выгодным помириться даже с понижением урожая последующих хлебов против черного или раннего пастбищного пара, лишь бы иметь в хозяйстве тот корм, который дает занятой пар; при других условиях — придется решительно отказаться от занятого пара.

Предлагается некоторыми вместо виковой смеси в занятом пару сеять *горчицу*, которая дает хорошее сено и хороший зеленый корм,



если скосить ее раньше, в начале цветения, пока она еще не одеревенела. Кроме того, благодаря быстрой скорости развития, горчица может дать корм более ранний, чем виковая смесь. Обсеменение поля горчицею обходится дешево, так как ее надо всего 2—2½ пуда на десятину. Но горчица во многом и уступает виковой смеси. Во-первых, при одинаковых условиях, она дает меньшую массу корма. Во-вторых, горчица обладает более слабо развитою корневою системою и потому на строение почвы влияет хуже, чем виковая смесь. В третьих, корни горчицы истощают питательными веществами те же поверхностные слои почвы, как и хлеба. В четвертых, весь потребный ей азот горчица берет из почвы. Наконец, всходы горчицы очень часто страдают от повреждения их различными насекомыми.

В южных степных засушливых местностях, где виковая смесь ненадежна, можно высевать в занятом пару могоар, хорошо выносящий засуху. *Могоар*, как злаковое растение, очень нуждается в усвояемом почвенном азоте, а потому удобрение поля навозом в этом случае будет весьма желательно. Обсеменение поля могоаром обходится дешево, так как семян его требуется всего 2—2½ пуда. Однако, в сильно засушливых местностях вообще введение занятого пара является рискованным, если пар поступает под озимь, так как, благодаря иссушению почвы, может весьма неблагоприятно отразиться на урожае озимого хлеба.

**7. Пар под паровыми растениями.** Многими название пара приравнивается и полю, находящемуся под одним из таких растений, которые размещаются на поле рядами, довольно далеко, — не менее, как на 8 вершков, — удаленными друг от друга и промежутки между которыми обрабатываются несколько раз в течение произрастания данного растения. К таким растениям, называемым *паровыми*, принадлежат все почти корнеплоды, как, например, картофель, свекловица и т. п., многие масличные растения: подсолнечник, мак, рапс и проч., и некоторые другие растения, как, напр., кукуруза, разводимая для получения или зеленого корма, или зерна. Однако, поле под названными растениями, собственно говоря, не будет паром, так как растения эти занимают поле в течение всего лета — с ранней весны и до поздней осени — и весьма много берут от почвы влаги и питательных веществ, сами ничего не внося в нее. Все приемы обработки и удобрения почвы согласуются с требованиями этих растений, а не задачами паровой обработки, и если некоторые из этих задач при этом выполняются, то



выполняются попутно, постольку, поскольку они отвечают правилам возделывания паровых растений.

Из всех задач паровой обработки при культуре паровых растений выполняются только две, — хотя и не так совершенно, как в черном пару, это — очищение поля от сорных трав и хорошее разрыхление почвы. Достигается это, благодаря многократным обработкам такого поля, которые производятся как до посева паровых растений, так несколько раз во время произрастания их и, наконец, при самой уборке, напр., картофеля, или после уборки, как, например, после уборки кукурузы, мака и т. п., до посева следующего растения.

Все паровые растения убираются с поля весьма поздно, так что после них можно успеть посеять озимь лишь в весьма южных местностях; в средней же и в северной России возможен лишь посев яровых <sup>1)</sup>).

Несмотря на то, что пар под паровыми растениями во многом уступает другим видам пара, в местностях с продолжительным и влажным летом, — где обработка поля и при непосредственном следовании растений друг за другом может быть выполняема, благодаря продолжительной осени, весьма хорошо, так что почва в радикальной разработке и очистке от сорных трав не нуждается, — можно обойтись совсем без настоящего (напр., черного) пара, возделывая лишь, в известной последовательности с другими растениями, корнеплоды или другие из названных паровых растений. Полную противоположность этому представляют местности с более суровым климатом, где совсем нельзя сеять озими без пара и где даже более ценные и требовательные на обработку

---

<sup>1)</sup> В последнее время некоторые хозяева южных степных губерний рекомендуют введение так называемого *американского* пара. Американским паром называется поле, засеянное кукурузою — рядами, на  $1\frac{1}{2}$ —3 аршина ряд от ряда. Между рядами производится в течение лета обработка почвы, и посев озими делается в то же время, как и на обыкновенных паровых полях. Кукуруза убирается по созревании зерна, уже на поле, покрытом всходами озими. Убираются одни початки, т. е. несущие зерно части растения, стебли же остаются на зиму на поле и убираются только весной. Эти ряды кукурузных стеблей, расположенные на  $1\frac{1}{2}$ —3 аршина ряд от ряда, служат для предохранения снежного покрова от сдувания ветром. Снежный покров служит для защиты озими зимою и для увлажнения почвы при таянии его весной. Такой пар имеет значение только для южной степной России, но и там еще мнения хозяев о достоинствах американского пара, по сравнению с черным, — различны: есть сторонники и противники такого способа посева озимей.



почвы яровые, как, например, пшеница, удаются также только при паровой обработке под них. В некоторых местностях Пермской губернии и западной Сибири, на удаленных неудобряемых полях парят почву даже под такие неприхотливые растения, как овес. Наконец, на севере, при тяжелых глинистых и бедных перегноем почвах, применяют иногда даже двухлетний пар, так как в течение одного лета, при краткости и суровости его, нельзя разработать такие почвы настолько хорошо, чтобы они дали удовлетворительный урожай.

**Данные опытов с различными видами пара.** На Херсонском опытном поле опыты с различными видами пара дали в среднем за 9 лет (1892—1900 г.) следующие результаты:

	Урожай зерна в пудах на десятину.	
	Озимая пшеница.	Озимая рожь.
1) По черному пару . . . . .	87 п.	115 п.
2) По раннему пастбищному . . . . .	93 „	120 „
3) По позднему пастбищному . . . . .	46 „	83 „
4) По занятому картофелем <sup>1)</sup> . . . . .	68 „	90 „
5) По занят. викою смесью . . . . .	64 „	91 „
6) Без пара <sup>2)</sup> . . . . .	45 „	65 „

Таким образом по позднему пастбищному пару урожай получился такой же, как совсем без пара, по занятому пару (викою смесью и картофелем) в  $1\frac{1}{2}$  раза выше, а по черному и раннему пастбищному вдвое выше, чем по позднему пастбищному.

На Полтавском опытном поле, в среднем за длинный ряд лет, получены такие урожаи озимой ржи в пудах на десятину:

	Зерна.	Соломы.
1) По черному пару . . . . .	142 п.	312 п.
2) По апрельскому <sup>3)</sup> пару . . . . .	143 „	317 „
3) По майскому . . . . .	134 „	290 „
4) По июньскому . . . . .	105 „	230 „

Следовательно, урожаи по позднему пастбищному пару, с одной стороны, и по раннему пастбищному и черному, с другой, — резко

<sup>1)</sup> В Херсонской губернии возможен посев озими после уборки картофеля.

<sup>2)</sup> Такой посев по климатическим условиям Херсонской губернии возможен.

<sup>3)</sup> Т. е. такому, первая вспашка которого сделана в апреле.



разнятся; урожаи же по черному и раннему пастбищному — почти одинаковы.

Могут быть случаи, когда урожаи по черному пару получаются ниже, чем по занятому. Это бывает в тех случаях, когда климат влажный, а почва песчаная, легко проницаемая для воды: при таких условиях нитраты, образовавшиеся в почве, при долгом лежании поля без растительности, вымываются из почвы водою. Вот данные за 10 лет, полученные в Царстве Польском на опытном поле Новоалександрийского с.-х. института, показывающие влияние на урожаи паров: черного, занятого мотыльковыми растениями и пара с зеленым удобрением <sup>1)</sup>:

Урожаи зерна в пудах на десятину.		
	Озимн.	Следующего за озимью овса.
1) По черному пару . . . . .	71 п.	85 п.
2) По занятому мотыльковыми растениями . . . . .	125 „	139 „
3) По пару с зеленым удобрением мотыльковыми растениями . . . . .	137 „	140 „

Совсем иные результаты получаются в не столь влажном климате, с более коротким летом, на тяжелых глинистых почвах фермы Московского с.-х. института. „Имеющиеся за много лет данные об урожаях различных растений на полях фермы Московского с.-х. института приводят к выводу, что вика, иссушая при своем росте почву, является плохим предшественником для озими (ржи). Урожаи последней после вики понижаются на 30—35%, сравнительно с урожаями по черному пару“ <sup>2)</sup>.

Таким образом разные виды пара оказывают то или иное влияние на урожаи, смотря по климату и почве.

<sup>1)</sup> „Журн. опытной агрономии“ 1906 г., № 1.

<sup>2)</sup> „Журн. опытной агрономии“ 1904 г., реферат статьи Губина „Результаты посева вики с овсом на паровом поле“.



Муд. Грохов.  
1926г.

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
<b>I. Отдельные приемы обработки почвы:</b>	
<b>А. Вспашка</b> . . . . .	3—19
1. Способы производства вспашки. — 2. Пахание загонное. —	
3. Пахание ровное фигурное. — 4. Ровное сплошное пахание. —	
5. Вспашка в балки или полувспашка. — 6. Вспашка в гребни. —	
7. Поднимание поля на борозды. — 8. Проведение водосточных	
борозд. — 9. Глубина вспашки. — 10. Ширина пласта. — 11. Зна-	
чение влажности почвы при вспашке.	
<b>Б. Бороньба</b> . . . . .	19—24
1. Способы боронования. — 2. Задачи боронования. — 3. Раз-	
рыхление почвы. — 4. Разбивание комьев. — 5. Выборанивание	
сорных трав. — 6. Заделка семян и порошкообразных удобрений. —	
7. Влияние влажности почвы на разработку ее при бороновании. —	
8. Число боронований.	
<b>В. Работа культиваторов</b> . . . . .	25—26
<b>Г. Работа волокуш</b> . . . . .	26—27
<b>Д. Укатывание</b> . . . . .	27—31
1. Раздавливание комьев. — 2. Уплотнение почвы. — 3. Выравнивание	
поверхности поля. — 4. Заделка семян. — 5. Ломание корки. —	
6. Влияние влажности почвы на укатывание.	
<b>II. Задачи обработки почвы</b> . . . . .	31—33
<b>III. Очищение поля от сорных трав</b> . . . . .	33—53
1. Разделение сорных трав. — 2. Истребление семенных сорных	
трав. — 3. Истребление корневых сорных трав. — 4. Истребление	
корневищных сорных трав. — 5. Общие данные о сорных травах. —	
6. Общие меры борьбы с сорными травами.	
<b>IV. Обработка почвы при непосредственном следова-</b>	
<b>    вании в поле одних растений за другими</b> . . . . .	53—63
1. Случаи такой обработки. — 2. Подготовка почвы под посев яровых	
растений: А. Одною вспашкою. Б. Двумя вспашками. В. Тремя	
вспашками.	
<b>V. Обработка почвы из-под многолетних трав</b> . . . . .	63—67
1. Способы уничтожения дернины. — 2. Уничтожение дернины	
задушением. — 3. Уничтожение дернины высушиванием. — 4. Условия	
применимости того и другого способа.	
<b>VI. Паровая обработка почвы</b> . . . . .	68—95
1. Задачи паровой обработки. — 2. Виды пара. — 3. Черный пар. —	
4. Пастбищный зеленый пар. — 5. Пар с зеленым удобрением. —	
6. Занятой пар. — 7. Пар под паровыми растениями. — 8. Данные	
опытов с различными видами пара.	



**КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО А. Ф. ДЕВРИЕН**

..... **БЕРЛИН SW 48, ВИЛЬГЕЛЬМШТРАССЕ № 9.** .....

## **Породы крупного рогатого скота.**

Краткое описание наиболее распространенных пород в западной Европе и России. Составил ученый агроном и ветеринарный врач **Д. К. Калестинов.** С 28-ью рис. 48 стран. 2-ое изд. Цена 11 м.

Материал для более легкой ориентировки в породах расположен по странам с кратким указанием способов воспитания и содержания скота, а также мероприятий для улучшения и укрепления полезных свойств животных, и наконец указано, по возможности, значение каждой породы для России.

## **Краткий учебник огородничества, размножения растений и плодоводства.**

Сост. **Э. К. Клаусен** (препод. садоводства в Никитском саду в Крыму).

Часть I. **Огородничество.** 60 стран. 9-ое изд. Цена 11 м.

Часть II. **Размножение растений естественным и искусственным путями.** С 36-ью рис. 64 стран. 7-ое изд. Цена 12 м.

Часть III готовится к печати.

## **Беседы с садоводами об уходе за плодовым садом.**

Общедоступное руководство. Сост. земск. агроном **П. И. Нещеретов.** С 42-мя рис. 88 стран. 2-ое изд. Цена 15 м.

Книжка написана простым и ясным языком, и мелкие крестьяне-садоводы найдут в ней советы и указания по всевозможным работам в саду, начиная с посадки и кончая борьбой с вредителями животного и растительного царства. Книжка богато иллюстрирована и, что особенно важно, в ней помещены прекрасные рисунки вредителей садов из мира насекомых и растительных паразитов.

Цены остаются в силе впредь до изменения.  
Цены в прежних объявлениях не действительны.

**Для стран с высшей валютой цена повышается пона на 100 %.**  
Пересылка за счет заказчика.

С заказами просим обращаться в местные книжные магазины или непосредственно в контору издательства

**VERLAG A. F. DEVRIENT**

**BERLIN SW 48, WILHELMSTRASSE 9.**



