

В.Р. Вильямс

Курс общего земледелия

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 631
ББК 4
В11

В11 **В.Р. Вильямс**
Курс общего земледелия / В.Р. Вильямс – М.: Книга по Требованию, 2014. –
206 с.

ISBN 978-5-458-60717-9

По лекциям читанным профессором В.Р. Вильямсом в 19909 году в Мос-
ковском сельскохозяйственном институте

ISBN 978-5-458-60717-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2014

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

батывают продукты земледѣлія большею частію такіе, которые не имѣютъ прямого потребленія на рынкѣ, въ другія совершенно новыя вещества—спиртъ, пиво, молоко, масло, шерсть и т. п., и при этой переработкѣ они пользуются энергіей живой клѣтки, но въ отличіе отъ земледѣлія, они пользуются клѣткой безхлорофильной; кромѣ того, всѣ эти производства даютъ отбросы, которые могутъ быть использованы только въ сельскомъ хозяйствѣ.

Прочность территоріальной связи всѣхъ этихъ производствъ съ земледѣліемъ зависитъ съ одной стороны отъ качествъ перерабатываемаго продукта, его громозкости, концентраціи и стоимости и съ другой стороны отъ количества, цѣнности и качества побочныхъ продуктовъ и отбросовъ этихъ производствъ.

Въ этомъ смыслѣ наиболѣе прочно связаннымъ съ земледѣліемъ сельско-хозяйственнымъ промысломъ является скотоводство, такъ какъ оно перерабатываетъ наиболѣе громоздкіе продукты земледѣлія—сѣно, корнеплоды и т. п.—въ продукты рыночные и даетъ отбросъ—навозъ, который можетъ быть использованъ только въ земледѣліи.

Задача общаго земледѣлія создать при наименьшихъ затратахъ такія условія жизни культурныхъ сельско-хозяйственныхъ растений, при которыхъ они могли-бы дать максим'альные урожан. Такъ какъ максим'альные урожан получаютъ только при оптимальномъ притокѣ всѣхъ безъ исключенія факторовъ жизни растений, то задача общаго земледѣлія и состоитъ въ приведеніи къ optimum'у всѣхъ факторовъ жизни растений съ минимальными затратами.

Факторы жизни растений: свѣтъ, тепло, вода и питательныя вещества.

Такіе факторы, какъ свѣтъ и тепло, вліяютъ на растеніе непосредственно, поэтому они почти совершенно ускользаютъ отъ нашего воздѣйствія; регулированіе ихъ если и возможно, то почти исключительно при парниковой и оранжерейной культурѣ, и отходитъ въ область садоводства; въ земледѣліи же приходится большею частью просто приспособляться къ наличному мѣстному притоку этихъ двухъ факторовъ. Вещественные факторы—вода и питательныя вещества, за исключеніемъ CO_2 и O , поступаютъ въ растеніе черезъ почву. Это обстоятельство и даетъ намъ возможность значительнаго ре-

гулированія этихъ факторовъ. Задача общаго земледѣлія сводится такимъ образомъ къ регулированію отношенія почвы къ водѣ и питательнымъ веществамъ. Поэтому очень часто общее земледѣліе (общая культура) опредѣляется какъ культура почвы.

Общую культуру дѣлятъ на 2 главы: 1) Ученіе объ улучшеніяхъ 2) Ученіе объ удобреніи.

Къ улучшениямъ относятъ такіе приемы, которые направлены къ измѣненію физическихъ свойствъ почвы, измѣненію ея отношенія къ водѣ и воздуху. Приемы-же, направленные къ измѣненію химизма почвы, ея отношенія къ питательнымъ веществамъ, относятъ въ главу „ученіе объ удобреніяхъ“. Такое дѣленіе однако не можетъ быть проведено во всей полнотѣ, такъ какъ невозможно измѣнять физическія свойства почвы, не затрагивая ея химизма. Измѣняя физическія свойства почвы, ея отношеніе къ водѣ и воздуху, мы тѣмъ самымъ измѣняемъ паправление біохимическихъ процессовъ, происходящихъ въ ней, и—значитъ—вліемъ на ея химизмъ. Ввиду этого, значительно правильнѣе было-бы главу „Объ удобреніяхъ“ опредѣлять какъ „Ученіе о питательныхъ веществахъ, вносимыхъ въ почву извнѣ“.

Кромѣ упомянутыхъ двухъ главъ, въ курсъ общаго земледѣлія еще входитъ:

- 3) Ученіе о сѣменахъ и посѣвѣ,
- 4) Ученіе объ уходѣ за растеніями,
- 5) Ученіе объ уборкѣ и переработкѣ продуктовъ.

Улучшенія дѣлятъ на 2 группы: а) коренныя, в) періодическія.

Періодическія улучшенія.

Вліяніе періодическихъ улучшеній, въ отличіе отъ коренныхъ, менѣе продолжительно; затраты на нихъ производятся чаще всего ежегодно, составляя эксплуатаціонные расходы. Они обусловливаются смѣной временъ года и растеній. Періодическія улучшенія сводятся главнымъ образомъ къ обработкѣ почвы.

Задача обработки—регулировать отношеніе почвы къ водѣ, воздуху и питательнымъ веществамъ. Вода практически чаще всего имѣетъ рѣшающее значеніе въ опредѣленіи урожаявъ; такъ наприимѣръ, наша черноземная область, не смотря на богатство почвы питательными веществами, даетъ такіе урожаи, которыхъ еле хватаетъ на мѣстное потребленіе; причина главнымъ образомъ въ недостатокъ воды. Этотъ недостатокъ воды является какъ слѣдствіе плохой обработки, неумѣлаго использованія выпадающихъ осадковъ.

Потребность растений въ водѣ очень велика: такъ для полученія одного пуда сухого органическаго вещества необходимо до 300 пудовъ воды, а для полученія одного пуда зерна—до 1000 пудовъ воды.

По даннымъ Геллригеля, Габерланда и Вольни:

Для полученія урожая пшеницы:

въ 50 пуд.	нужно воды	83 кв. саж. на дес.	74 м. осад.
" 100 "	" "	166 "	139 " "
" 150 "	" "	249 "	213 " "
" 200 "	" "	332 "	288 " "

По расчетамъ Рислера—для полученія урожая пшеницы въ 200 пудовъ необходимо въ среднемъ на каждый день, осадковъ 2, 3 м.м., что составитъ на вегетационный періодъ 280 м.м.

Гарденшнъ въ своихъ опытахъ съ пшеницей получалъ:

при 30% отъ полной влагоемности	урож. 50 п.
" 40 "	" 102 "
" 50 "	" 150 "
" 60 "	" 200 "

60% отъ полной влагоемности = 24% вѣсовой, что составитъ 280 куб. саж. на десятипцу или 250 м.м. осадковъ.

Такимъ образомъ, идя различными путями, изслѣдователи получили приблизительно одинаковые величины осадковъ, необходимыхъ для полученія maximum'a урожая пшеницы, слѣдовательно вѣроятность правильности вывода довольно велика.

По даннымъ за 21 годъ въ губерніяхъ: Самарской, Саратовской, Симбирской, Воронежской, Харьковской, Полтав-

ской и Пензенской, — въ вегетаціонный періодъ (апрѣль, май, іюнь и іюль) выпадаетъ въ среднемъ 240 м.м. осадковъ: maximum 379 м. и minimum 101 м.м. Теоретически такого запаса воды должно-бы хватить на хорошій урожай, но фактически въ этихъ губерніяхъ частые недороды; — причины очевидно въ расходъ воды.

Гарденинъ сдѣлалъ слѣдующія наблюденія:

1. На полѣ, вспаханномъ осенью глубоко и весной мелко, влажность была:

въ мартѣ	26,7%—12%	мертв. запасъ =	14,7%
въ маѣ	24,5%—	"	12,5

2. Въ тотъ-же годъ на крестьянскихъ земляхъ съ одной весенней обработкой влажность была:

въ мартѣ	17,%—12%	м. запасъ =	5%
въ маѣ	14,%—		2%

За періодъ съ 4 іюня по 8 іюля выпало осадковъ 152 м., что составляетъ 170 кв. саж. воды на десятину, причемъ влажность поднялась съ 14,6% до 17,2% т. е. на 2,6%. Значить—удержано воды 28 куб. саж.; остальные 142 кв. саж. скатились съ поверхности или испарились.

Другой примѣръ значенія культурной обработки приводитъ проф. Шишкинъ. На крестьянскихъ земляхъ Воронежскаго уѣзда за годы:

	1885	86	87	88	89	90	91	92	93
Урожай овса . .	15 п.	49	78	91	82	92	22	43	88
Сумма осадк. за									
вегет. пер.	145 м.м.	218	198	288	208	241	105	198	271
I періодъ									
отъ прор. до куш.	38 м.м.	16	13	59	57	32	37	12	77
II періодъ									
отъ куш. до цвѣт.	85 м.м.	117	137	105	138	147	48	100	104
III періодъ									
отъ цвѣт. до созр.	22 м.м.	85	48	124	13	62	20	36	90

Въ культурномъ хозяйствѣ за тѣ же годы рожь дала урожай въ среднемъ 108 п., причемъ maximum былъ 162 п., а minimum 103,5 п. въ 91 году.

Вода и воздухъ по большей части являются въ почвѣ антагонистами. Избытокъ воды почти всегда обуславливаетъ собой недостатокъ воздуха—и наоборотъ. Обработка должна стремиться создать такія условія, при которыхъ optimum воды не уничтожатъ бы optimum'а воздуха; это требованіе важно не только отъ того, что корни растенія дышать и постоянно нуждаются въ воздухѣ, но также и потому, что отъ этого зависитъ весь химизмъ почвы. Только при optimum'ѣ воды и воздуха идутъ біо-химическіе процессы, въ результатѣ которыхъ накапливаются усвояемыя минеральныя вещества. Всякое удобреніе, вносимое въ почву, можетъ оказаться дѣйствительнымъ такъ же только при optimum'ѣ воды и воздуха; въ противномъ случаѣ, вносимыя извнѣ питательныя вещества подъ вліяніемъ анаэробныхъ процессовъ переходятъ въ неусвояемую растеніями форму.

Обработкой мы можемъ измѣнять физическія свойства почвы—си отношеніе къ водѣ и воздуху, а слѣдовательно—измѣнять и ея химическія свойства. Разрѣшеніе этого вопроса находится въ строеніи почвы.

Различаютъ слѣдующіе виды строенія почвы:

I Комковатое

II Раздѣльнозернистое } плотное
распыленное.

Если мы изслѣдуемъ строеніе материнской породы, то замѣтимъ, что отдѣльные механическіе элементы ея плотно прилегаютъ другъ къ другу, не оставляя между собой замѣтныхъ промежутковъ. Вся масса почвы представляетъ какъ бы одинъ цѣлый кусокъ породы, отдѣльныя частицы котораго не связаны между собой, не образуютъ никакихъ отдѣльностей. Такое строеніе профессоромъ Вольни было названо раздѣльно-зернистымъ—плотнымъ.

Когда отдѣльные механическіе элементы почвы совершенно изолированы другъ отъ друга, въ видѣ рыхлой и подвижной массы, то такое строеніе называется раздѣльно-зернистымъ—рыхлымъ или распыленнымъ. Такое строеніе имѣетъ пыль на шоссе, такое же строеніе имѣетъ и почва сильно выпавшихъ полей. Распыленная раздѣльно-зернистая почва подъ вліяніемъ дождей слипается и переходитъ въ плотное раздѣльно-зернистое строеніе.

Комковатымъ строеніемъ называется такое, при которомъ отдѣльные механическіе элементы почвы связаны въ группы и образуютъ отдѣльности — комки. Такое строеніе въ естественныхъ условіяхъ получается какъ результатъ жизнедѣятельности корневой системы растений.

Корни растений, проникая въ почву, пронизываютъ ее цѣлой сѣтью канальцевъ въ разныхъ направленіяхъ, причемъ участки почвы между корней спрессовываются и уплотняются: вслѣдствіе постоянной смѣны корневыхъ системъ, послѣ цѣлаго ряда поколѣній, почва оказывается разбитой на рядъ отдѣльныхъ участковъ — комковъ. Остатки корней сгниваютъ; въ образовавшіеся трубочки проникаетъ вода, она замерзаетъ въ нихъ и нарушаетъ связь между отдѣльными комками; кромѣ того, сама почва часто мѣняется въ объемъ: подъ влияніемъ измѣненія влажности, она то поднимается, то осѣдаетъ — причемъ связь между отдѣльными комками еще болѣе нарушается.

При раздѣльно-зернистомъ строеніи почвы — всѣ промежутки въ ней являются капиллярными; комковатыя же почвы имѣютъ капиллярные промежутки только въ комкахъ, — между комковъ промежутки некапиллярны.

Путемъ обработки раздѣльно-зернистую почву можно превратить въ комки, но такіе искусственные комки будутъ рѣзко отличаться отъ комковъ естественныхъ. Естественные комки имѣютъ свойство, называемое „прочностью“ — т. е. они способны противостоять размывающему дѣйствию воды. Если комокъ, приготовленный искусственнымъ путемъ — крошеніемъ раздѣльно-зернистой плотной почвы, опустить въ воду, то онъ быстро расплывается въ ней. Комки естественные долго не расплываются даже и въ текучей водѣ.

Для изученія прочности почвы проф. Фадѣевымъ былъ предложенъ приборъ (см. рис. 1). Этотъ приборъ былъ нѣсколько измѣненъ проф. Вильямсомъ (см. рис. 2). Послѣдній не имѣетъ металлическихъ частей, и вода въ него поступаетъ не сверху, какъ въ первомъ, а снизу. Онъ состоитъ изъ сосуда *b* закрытаго сверху пробкой съ водоотводной трубкой; снизу къ нему припаяна трубка, по которой приводится вода, эта трубка оканчивается въ сосудѣ *a*. Послѣдній служитъ для установки постояннаго давленія воды, и въ него вода притекаетъ изъ водопроводнаго крана, из-

бытокъ же ея стекаетъ по трубкѣ *c*, которая и регулируетъ высоту столба воды.

Приборъ заряжается такъ: сначала на дно сосуда *b* кладется кусокъ сѣтки, на нее насыпается слой гравія, а поверхъ гравія насыпаются отсѣянные комки почвы; сверху комковъ до самой пробки тоже насыпается гравій. Когда приборъ заряженъ, черезъ него пропускаютъ струю воды. Сначала вода вытекаетъ очень быстрой струей, но, по мѣрѣ разрушенія комковъ, проницаемость почвы уменьшается, и



Рис. 1.

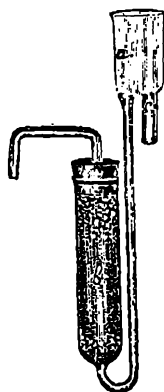


Рис. 2.

сила вытекающей струи ослабѣваетъ: это паденіе скорости вытекающей струи продолжается до тѣхъ поръ, пока комки совершенно не разрушатся; тогда устанавливается постоянный и равномерный токъ воды. Чтобы уловить моментъ, когда окончилось размываніе комковъ, и токъ воды сдѣлался равномернымъ, необходимо періодически измѣрять скорость струи, для чего черезъ опредѣленные промежутки времени (черезъ 5, 10, 15, 30 минутъ 1 ч., 3 ч., 6 ч., 12 часовъ и далѣе черезъ каждые 24 часа) отмѣчаютъ во сколько минутъ наполняется поставленный подъ струю мѣрный цилиндръ.

Комки полученные изъ непрочной раздѣльно-зернистой почвы, разрушаются въ этомъ приборѣ очень быстро, — черезъ 15 минутъ уже устанавливается постоянный токъ жидкости. Комковатая же почвы очень долго неразмываются; въ нѣкоторыхъ изъ нихъ до 2 хъ недѣль сила струи не ослабѣваетъ.

Что же является причиной прочности почвы? Шлезингъ-отецъ первый высказалъ предположеніе, что причиной прочности является глина, но это предположеніе не оправдалось, такъ какъ искусственные комки, приготовленные изъ глины, въ водѣ очень быстро расплываются; точно также почвы, содержащія до 30% пылеватыхъ частицъ, могутъ имѣть самую незначительную прочность; съ другой стороны — есть почвы песчанья, отличающіеся высокой прочностью. Связность почвы дѣйствительно зависитъ отъ содержанія въ ней глины; но связность — это способность почвы сопротивляться всякимъ механическимъ воздѣйствіямъ, между тѣмъ какъ прочностью, мы называемъ способность почвы противостоять размывающему дѣйствию воды. Позднѣе Шлезингъ указалъ на углекислую известь, какъ на вещество, которое можетъ цементировать элементы почвы подобно тому какъ она связываетъ кирпичи въ стѣнѣ зданія, а также на известковую соль фосфорной кислоты и нѣкоторыя соли железа. Здѣсь Шлезингъ былъ отчасти правъ, такъ какъ дѣйствительно почвы содержащія много извести, могутъ цементироваться ею. Къ такимъ почвамъ относятся почвы подъ Парижемъ, которыя изслѣдовалъ Шлезингъ; къ такимъ же почвамъ надо отнести и наши лѣсы — онѣ цементируются CaSO_4 и CaCO_3 ; но наши сѣверныя почвы содержатъ очень мало извести, такъ что она не можетъ обуславливать ихъ прочность.

Фадѣевъ указалъ на перегной, какъ на главную причину прочности почвы. Противъ этого взгляда выступилъ Вольни. Онъ смѣшивалъ порошокъ торфа съ почвой и замѣтилъ, что почва отъ этого не приобретаетъ прочности, а только уменьшается ея связность; это вполне понятно: порошокъ торфа представляетъ почти цѣликомъ нерастворимую ульминовую кислоту и, конечно, не можетъ увеличить прочности почвы. Въ этой смѣси нѣтъ мѣста тѣмъ процессамъ, которые происходятъ въ почвѣ при разложеніи органическаго вещества.

Фадѣевъ для доказательства своего положенія приводитъ слѣдующій опытъ: если почву, лишенную строенія, или отдѣльные механическіе элементы почвы пропитать гуминовыми солями K , NH_3 , потомъ ее же обработать растворимыми солями Ca , Fe , Al ,—то въ ней образуются комочки довольно высокой прочности, причемъ цементомъ ихъ служатъ нерастворимыя соли гуминовой кислоты и перечисленныхъ металловъ. Отсюда онъ выводитъ заключеніе, что и въ естественныхъ условіяхъ прочныя комки образуются вслѣдствіе выдѣленія нерастворимыхъ солей гуминовой кислоты. Схема Фадѣева такова: Органическое вещество почвы, находясь въ аэробныхъ условіяхъ разложенія, даетъ гуминовую кислоту; наряду съ ней образуется и NH_3 ; послѣдній переводитъ нерастворимую гуминовую кислоту въ растворимую гуминово-амміачную соль, которая пропитываетъ окружающіе комки почвы. Далѣе Фадѣевъ допускаетъ, что гуминово-амміачная соль, пропитавъ комки почвы, вступаетъ во взаимодействіе съ солями Ca , Fe и Al и даетъ нерастворимыя соли этихъ металловъ, которые и цементируютъ комки.

Цементированіе комковъ нерастворимыми солями гуминовой кислоты, конечно, можетъ имѣть мѣсто въ почвѣ, но нельзя сказать, что этимъ процессомъ исчерпывается весь вопросъ. Это замѣчаніе будетъ особенно справедливо по отношенію къ нашимъ сѣвернымъ почвамъ, которыя содержатъ очень мало растворимыхъ солей Ca и Fe .

Гуминовая кислота легко растворима въ амміакѣ и можетъ быть вся извлечена изъ почвы амміакомъ; соли же гуминовой кислоты въ NH_3 нерастворимы, и для того, чтобы извлечь изъ почвы связанную гуминовую кислоту, почву надо предварительно обработать HCl . Если мы изслѣдуемъ образцы нашихъ сѣверныхъ почвъ, то увидимъ, что почти вся гуминовая кислота можетъ быть извлечена изъ почвы безъ предварительной обработки HCl , т. е. — значитъ въ нашихъ почвахъ очень мало нерастворимыхъ гуминовыхъ солей, и почти вся гуминовая кислота находится въ свободномъ видѣ. Ввиду этого въ схему, предложенную Фадѣевымъ, необходимо внести пѣкоторую поправку.

Ясно, что всякая амміачная соль подвергается въ почвѣ процессамъ нитрификаціи. Амміакъ гуминово-амміачной соли пропитывающей комочки почвы, подъ вліяніемъ этихъ про-

цессовъ переходить послѣдовательно въ HNO_2 и HNO_3 ; освобождается нерастворимая гуминовая кислота; которая склеиваетъ элементы почвы — цементируетъ комки. Образующаяся HNO_3 въ свою очередь отнимаетъ отъ неразрушенной еще гуминово-амміачной соли NH_3 , и освобождаетъ гуминовую кислоту. Это и будетъ нормальный процессъ цементирования комковъ, происходящій въ нашихъ почвахъ.

Разсмотримъ теперь, какъ относятся почвы, указанныхъ нами двухъ типовъ строенія, — раздѣльно-зернистые и комковатые — къ водѣ, воздуху и питательнымъ веществамъ. Водное хозяйство почвы складывается изъ трехъ моментовъ: проникновенія, сохраненія и расхода воды. Разница для почвы комковатыхъ и раздѣльно-зернистыхъ будетъ громадная. Осадки въ почву, имѣющую комковатое строеніе, проникаютъ очень быстро, такъ какъ вода движется по некапиллярнымъ промежуткамъ между комковъ въ силу собственной тяжести и сразу пропитываетъ весь комковатый слой почвы до нижележащаго плотнаго. Задержки и скопленія воды на поверхности никогда не бываетъ; поэтому, даже при склонѣ пашни, стеканіе воды не происходитъ. Вода, встрѣчая громадную поверхность комковъ, быстро ими всасывается, опусканіе воды внизъ скоро прекращается, и весь запасъ остается въ верхнемъ комковатомъ слое. Послѣ прекращенія дождя верхніе комки почвы сильно испаряютъ воду и быстро высыхаютъ, но какъ только они высохли, условія испаренія рѣзко измѣняются. Дѣло въ томъ, что комки соприкасаются между собой только точками, и вода изъ нижнихъ влажныхъ комковъ можетъ попасть въ верхніе только по тѣмъ капиллярамъ, которые образуются въ мѣстахъ соприкосновенія комковъ, — т. е. подача воды снизу вверхъ будетъ самая незначительная. Вода можетъ только испаряться въ воздухъ, заключающійся въ промежуткахъ между комками; это испареніе будетъ мѣняться въ зависимости отъ давленія, силы вѣтра, температуры, но въ общемъ — воздухъ этотъ будетъ обмѣниваться съ большимъ трудомъ и будетъ всегда насыщенъ парами воды, поэтому и испареніе будетъ очень сильно задерживаться.

Такимъ образомъ для почвъ, имѣющихъ комковатое строеніе, всѣ три момента, опредѣляющіе отношеніе ея къ водѣ, складываются благоприятно для накопленія воды, и чѣмъ