

П. Костычев

**О борьбе с засухами
посредством обработки полей
и накопления на них снега**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 631
ББК 4
П11

П11 **П. Костычев**
О борьбе с засухами посредством обработки полей и накопления на них снега
/ П. Костычев – М.: Книга по Требованию, 2023. – 84 с.

ISBN 978-5-458-60718-6

ISBN 978-5-458-60718-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

I.

Предварительныя свѣдѣнія о нѣкоторыхъ свойствахъ чернозема; измѣненіе его влажности въ разные времена года.

Во время предстоящихъ чтеній я намѣренъ рассмотреть вопросъ о томъ, отъ какихъ причинъ зависѣлъ неурожай въ послѣдніе два года въ нашей черноземной полосѣ и какимъ образомъ можно устранишь подобные неурожаи въ будущемъ, посредствомъ правильной обработки полей.

При многочисленныхъ разсужденіяхъ о причинахъ неурожаевъ въ черноземной полосѣ чаще всего указываютъ, что они обусловливаются климатомъ черноземныхъ мѣстностей; климатъ считаютъ главною и иногда даже единственною причиною нашихъ неурожаевъ. Такъ какъ въ послѣднее время неурожаи на черноземѣ случаются чаще, чѣмъ прежде, то отсюда возникло мнѣніе, что климатъ черноземной полосы въ послѣднее время становится все суше и суше.

Еслибы это было справедливо, то мы находились бы въ положеніи совершенно безвыходномъ, потому что для улучшенія урожаевъ мы должны были бы въ значительной степени измѣнить нашъ климатъ; но такъ какъ средствъ для этого нѣтъ никакихъ, то постоянный или очень частый недостатокъ хлѣба сдѣлался бы у насъ обычнымъ. Къ счастью,

положеніе наше не такъ бѣдственно: причина неурожаевъ заключается, главнымъ образомъ, по моему мнѣнію, не въ климатѣ, а въ особенныхъ свойствахъ той почвы, на которой неурожай случаются такъ часто, что рѣдкій годъ проходитъ безъ того, чтобы хотя въ какой-нибудь незначительной мѣстности черноземной полосы не было полного или почти полного неурожаа. Особенности свойства чернозема, на которые я постараюсь обратить ваше вниманіе, требуютъ особыхъ способовъ обработки этой почвы, а между тѣмъ у насъ хозяева черноземной полосы только очень немногіе знаютъ это и умѣютъ обрабатывать черноземъ такъ, что даже въ самые сухіе годы получаютъ удовлетворительные урожаи.

Для убѣжденія въ томъ, что не одинъ только климатъ составляетъ причину нашихъ неурожаевъ, достаточно обратить вниманіе на количество дождя, выпадающаго въ нѣкоторыхъ нашихъ черноземныхъ и нечерноземныхъ мѣстностяхъ. Сравнимъ, напримѣръ, между собою Петербургъ и Воронежъ. Въ Петербургской губерніи неурожай отъ засухи если и бывають, то очень рѣдко, между тѣмъ какъ въ Воронежской губерніи оба послѣдніе года были вполне неурожайные отъ недостатка лѣтнихъ дождей, и вообще неурожай отъ засухъ случаются тамъ очень часто. При сравненіи оказывается, что въ Воронежѣ въ среднемъ выводѣ дождей выпадаетъ гораздо больше, чѣмъ въ Петербургѣ, а именно: среднее годовое количество дождя въ Петербургѣ—477 мм., а въ Воронежѣ—581 мм. ¹⁾. Если взять ближайшій къ намъ періодъ времени, то съ 1862 г. годовое количество дождей въ Петербургѣ измѣнялось отъ 325 до 726 мм., а въ Во-

¹⁾ Количество воды, выпадающей въ видѣ дождя и снѣга, опредѣляется глубиною слоя воды, который могъ бы образоваться на ровной горизонтальной поверхности земли, если бы вода не просачивалась въ почву и не стекала съ нея. Для перечисленія на русскія мѣры замѣтимъ здѣсь, что вершокъ равняется почти 44½ миллиметрамъ.

ронежѣ отъ 362 до 767 мм. Такое же преимущество на сторонѣ Воронежа окажется и въ томъ случаѣ, если мы будемъ сравнивать не годовыя количества дождей, а по разнымъ временамъ года, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы.

<i>Петербургъ.</i>		Зима.	Весна.	Лѣто.	Осень.	Годъ.
1) Число дней съ дождями или снѣгомъ		40	34	38	44	156
2) Выпадаетъ воды		74	87	180	129	470
<i>Воронежъ.</i>						
1) Число дней съ дождями или снѣгомъ		34	31	30	25	120
2) Выпадаетъ воды		133	130	180	138	581

Изъ таблицы мы видимъ, что весною въ Воронежской губерніи, въ среднемъ, дождей выпадаетъ достаточно, а такъ какъ урожаи въ черноземной полосѣ обезпечиваются, главнымъ образомъ, весенними дождями, то можно было бы думать, что въ Воронежской губерніи неурожаи отъ недостатка дождей должны случаться рѣже, чѣмъ въ Петербургѣ. На самомъ дѣлѣ мы замѣчаемъ совсѣмъ обратное. Сравнивая между собою Петербургъ и Воронежъ въ другихъ отношеніяхъ, мы безъ труда замѣтимъ, что они очень рѣзко отличаются по почвамъ, и уже это одно невольно заставляетъ думать, что неурожаи въ Воронежѣ, несмотря на большее количество дождей, чѣмъ въ Петербургѣ, случаются гораздо чаще потому, что тамъ земля совсѣмъ другая, чѣмъ въ Петербургѣ.

Если мы будемъ сравнивать между собою разные черноземныя мѣстности, то еще больше убѣдимся въ томъ, что черноземъ по отношенію къ дождямъ представляетъ нѣкоторыя особенности, которыя на первый взглядъ могутъ показаться совсѣмъ непонятными. Возьмемъ, напримѣръ, Ставрополь Кавказскій, Воронежъ и Троицъ Оренбургской губер-

ніи. Количество дождей, выпадающее въ этихъ трехъ мѣстностяхъ, показано въ слѣдующей таблицѣ:

<i>Троицкѣ.</i>	Зима.	Весна.	Лѣто.	Осень.	Годъ.
1) Число дней съ дождями					
или слѣгомъ	25	21	30	24	99
2) Выпадаетъ воды	39	59	171	76	345

<i>Воронежѣ.</i>					
1) Число дней съ дождями					
или слѣгомъ	34	31	30	25	120
2) Выпадаетъ воды	133	130	180	138	581

<i>Ставрополь.</i>					
1) Число дней съ дождями					
или слѣгомъ	32	36	32	26	125
2) Выпадаетъ воды	131	194	242	160	727

Мы видимъ, что въ Ставрополѣ количество выпадающей дождевой воды въ полтора раза больше, чѣмъ въ Воронежѣ, и слишкомъ вдвое больше, чѣмъ въ Троицкѣ; поэтому казалось бы, что растительность въ этихъ трехъ мѣстахъ должна быть совершенно различна; но если мы посмотримъ никогда непаханныя степи въ этихъ трехъ мѣстахъ, то найдемъ растительность совершенно однородную, такъ что клочокъ Троицкой степи, перепесенный въ окрестности Ставрополя, ничѣмъ не нарушилъ бы обычнаго вида Ставропольскихъ степей. Если задать себѣ вопросъ, отчего въ указанныхъ трехъ мѣстахъ растительность однородна, то отвѣтъ будетъ такой, что навѣрное эти мѣста въ чемъ-нибудь между собою одинаковы, и при ближайшемъ изслѣдованіи мы найдемъ, что есть только одно, въ чемъ они между собою вполне сходны: вездѣ въ этихъ мѣстахъ находится одна и та же черноземная почва, которая на жизнь растеній, очевидно, оказываетъ болѣе сильное вліяніе, чѣмъ выпадающая въ этихъ мѣстностяхъ дождевая вода.

Растенія, произрастающія на степяхъ, никогда непаханныхъ, отличаются одною очень замѣтною особенностью: кратковременною жизнію въ теченіе каждаго года; раннюю весною они быстро развиваются и къ началу лѣта или къ концу весны уже приносятъ спѣлыя сѣмена и засыхаютъ, такъ что на лѣтнее время степь почти совсѣмъ замираетъ, и оживаетъ отчасти снова только осенью. Наблюденія надъ дикою степною растительностію указываютъ, повидимому, на то, что въ степяхъ могутъ существовать только такіе растенія, жизнь которыхъ къ началу лѣта заканчивается, и что наши хлѣбныя растенія, созрѣвающимъ только въ половинѣ іюля мѣсяца, нельзя разводить въ степяхъ. Такъ въ самомъ дѣлѣ и думали очень многіе не далѣе, какъ въ тридцатыхъ и сороковыхъ годахъ, полагая, что южная Россія непригодна для земледѣльской культуры. Мы знаемъ теперь, что это мнѣніе было вполне ошибочно. На самомъ дѣлѣ, если степная земля распахивается, то отношеніе ея къ растеніямъ становится совсѣмъ другимъ: несмотря на то, что въ первый разъ степную землю можно пахать только неглубоко, обыкновенно не глубже двухъ вершковъ, уже это одно поверхностное разрыхленіе ея оказывается достаточнымъ для очень сильнаго измѣненія свойствъ степной земли. Хлѣбныя растенія, посѣянные на степной землѣ послѣ однократной пахоты ея, даютъ превосходные урожаи и не страдаютъ отъ недостатка воды даже въ очень засушливые годы. Это показываетъ намъ, что на черноземѣ растенія въ одно и то же лѣто, т.-е. при одинаковомъ количествѣ дождей, могутъ и страдать, и не страдать отъ засухъ, смотря по тому, въ какомъ состояніи находится черноземная почва. Состояніе ея можетъ быть и благопріятнымъ, и неблагопріятнымъ для растеній, и потому, если мы желаемъ, чтобы наши культурныя растенія не страдали отъ засухъ, то намъ необходимо узнать въ какомъ состояніи черноземъ наиболѣе благопріят-

тень для растеній и какими средствами ему можно сообщать такое состояніе.

Для того, чтобы еще болѣе убѣдиться въ томъ, что въ зависимости отъ свойствъ почвъ при томъ же количествѣ дождей растенія могутъ и страдать, и не страдать отъ засухъ, можно указать на то, что въ 1891 году, когда неурожай охватилъ значительныя пространства черноземной полосы, урожаи растеній на песчаныхъ земляхъ, расположенныхъ среди чернозема въ неурожайныхъ мѣстностяхъ, въ большинствѣ случаевъ были хороши. Точно такъ же лѣса, находящіеся въ черноземной полосѣ, значительное количество которыхъ находится на песчаныхъ почвахъ, изъ года въ годъ остаются зелеными и свѣжими до самой осени, тогда какъ на сосѣднихъ степяхъ травы высыхаютъ уже въ началѣ іюня.

Все сказанное мною убѣждаетъ насъ въ томъ, что достаточное или недостаточное количество воды для растеній зависитъ не отъ одного климата, но въ значительной степени также и отъ почвы; даже и при очень значительномъ количествѣ дождевой воды, какъ, напримѣръ, въ Ставрополѣ, растенія все-таки могутъ страдать отъ засухъ, т.-е. отъ недостатка воды, если только свойства почвы не допускаютъ накопленія и сохраненія въ ней влаги.

Изъ этого ясно, что для предохраненія растеній отъ засухъ, необходимо придавать почвѣ такое состояніе, которое способствуетъ большому накопленію и лучшему сохраненію въ почвѣ воды при томъ же количествѣ дождей. Для того, чтобы понять, что нужно для этого дѣлать, мы должны сперва рассмотреть нѣкоторыя свойства почвы, отъ которыхъ зависитъ содержаніе въ ней воды.

Мы знаемъ, что всякая почва получаетъ воду изъ дождей или тающего снѣга; вода эта падаетъ на поверхность почвы и затѣмъ просачивается въ почву до большей или

меньшей глубины. Наблюдая надъ различными почвами во время дождей, мы легко можемъ замѣтить, что въ одной почвы дождевая вода проникаетъ легко и быстро, въ другой—очень медленно. Способность почвы пропускать сквозь себя воду называется проницаемостью почвъ для воды; изъ сказаннаго нами видно, что есть почвы съ большою проницаемостью для воды и почвы иного рода, съ очень малою проницаемостью для воды. Большою проницаемостью для воды отличаются почвы, состоящія изъ крупныхъ зеренъ, гравія или песка; между отдѣльными зернами въ такихъ почвахъ остаются широкія скважины, по которымъ вода легко стекаетъ внизъ. Такія почвы можно уподобить рѣшету съ крупными щелями. Если же почва состоитъ изъ зеренъ очень мелкихъ, подобныхъ самымъ маленькимъ пылинкамъ, то между отдѣльными частицами такихъ почвъ остаются едва замѣтныя скважины, сквозь которыя вода проникаетъ очень медленно. Такія почвы можно сравнить съ очень плотною тканью, которая не пропускаетъ сквозь себя воды. Наши черноземныя почвы принадлежатъ къ этимъ послѣднимъ почвамъ. Всѣ онѣ состоятъ изъ такихъ мелкихъ частицъ, что при растираніи чернозема между пальцами, мы почти не замѣчаемъ въ немъ песчаныхъ частицъ; между пальцами черноземъ растирается въ тончайшую пыль.

Находясь среди непаханнаго чернозема во время дождей, мы тотчасъ же замѣтимъ, что дождевая вода почти не проникаетъ въ него, но почти вся стекаетъ по его поверхности въ низины, балки и овраги. Мнѣ очень часто случалось выѣзжать изъ дома утромъ въ черноземныя степи, и послѣ сильныхъ дождей я уже не могъ возвратиться въ домъ тою же дорогою, потому что многіе овраги, обыкновенно совершенно сухіе, превращаются послѣ дождей въ огромные бурные потоки, какъ во время весенняго разлива водъ. Вся эта вода есть не что иное, какъ вода дождевая, не проникшая

въ почву. Даже въ низинахъ, среди непаханныхъ черноземныхъ степей, застаивающаяся вода очень мало просачивается въ почву; мнѣ случалось наблюдать, что на мѣстахъ водяныхъ лужъ — даже въ теченіе трехъ-четырехъ дней — вода не просачивается глубже одного-двухъ вершковъ въ непаханную степную землю. Если рядомъ съ черноземомъ находится почва песчаная, то съ нею во время такихъ же дождей совсѣмъ не стекаетъ воды, но вся она тотчасъ же просачивается въ землю. Все это ясно показываетъ намъ, что хорошій ростъ растений зависитъ не отъ того, сколько выпадаетъ дождевой воды, а отъ того, сколько дождевой воды просачивается въ землю и доходитъ до растительныхъ корней. Вслѣдствіе того, что черноземъ пропускаетъ въ себя мало дождевой воды, мы находимъ на всѣхъ черноземныхъ степяхъ одинаковую растительность, несмотря на то, что въ однихъ мѣстахъ выпадаетъ втрое больше дождевой воды, чѣмъ въ другихъ; избытокъ дождевой воды остается для растений бесполезнымъ, потому что онъ не попадаетъ въ почву, а стекаетъ по ея поверхности.

Изъ этого видно, что, желая доставить растеніямъ большее количество полезной для нихъ воды на черноземѣ, мы должны измѣнять проницаемость его для воды, т.-е. придавать ему такое состояніе, при которомъ въ него просачивалась бы вся вода, даже во время очень сильныхъ дождей.

Вода, просочившаяся въ почву, задерживается въ ней въ большемъ или меньшемъ количествѣ; эту способность почвъ мы называемъ ихъ влагоемкостью. У почвъ, состоящихъ изъ крупныхъ зеренъ, влагоемкость обыкновенно очень мала, потому что въ нихъ остается только та вода, которая смачиваетъ поверхность песчаныхъ зеренъ; въ широкихъ скважинахъ между зернами вода почти не задерживается. У почвъ, состоящихъ изъ мелкихъ частицъ, вода задерживается и во всѣхъ скважинахъ между частицами. Черноземъ

поэтому отличается большою влагоемкостью, и это его свойство служить, между прочимъ, причиною того, что для смачиванія чернозема до значительной глубины требуются очень значительныя количества воды; если пройдетъ даже большой дождь, то вся вода его можетъ задержаться только верхнимъ незначительнымъ слоемъ почвы, вслѣдствіе того, что даже незначительное количество такой почвы можетъ задерживать очень много воды. Вообще, какъ мы увидимъ ниже, черноземъ промокаетъ до значительной глубины только зимою и весною; лѣтніе дожди въ этомъ отношеніи ненадежны, потому что смачиваемый ими верхній слой, подъ влияніемъ солнца и вѣтра, обыкновенно быстро высыхаетъ, и поглощенная черноземомъ изъ лѣтнихъ дождей вода большею частию не попадаетъ въ глубокіе слои его.

Попробуемъ раскопать черноземную почву тотчасъ же послѣ дождя; мы найдемъ сверху сырой слой до глубины двухъ-трехъ вершковъ и болѣе, смотря по силѣ и продолжительности дождя; подъ этимъ сырымъ слоемъ будетъ сухая земля, если дождь прошелъ послѣ долгой засухи. Раскапывая ту же землю черезъ сутки, мы увидимъ, что влажность проникла глубже, еще черезъ сутки—влажность окажется на еще большей глубинѣ и т. д. Такое распространеніе влажности въ глубину обуславливается особымъ движеніемъ воды, которое всегда совершается въ почвахъ, если влажность ихъ различныхъ слоевъ не одинакова; это движеніе воды называется волоснымъ (или иначе капиллярнымъ); волоснымъ—потому, что при этомъ вода движется по скважинамъ почвы, тонкимъ какъ волосъ. Поэтому волосное движеніе воды ясно замѣтно только въ почвахъ, состоящихъ изъ очень мелкихъ частицъ, между которыми остаются очень узкія скважины, и потому въ черноземѣ вода, посредствомъ волосного движенія, хорошо передается изъ одного слоя въ другой.

Особенную важность волосное движеніе воды въ черно-

земѣ получаетъ при его высыханіи; чтобы понять это, представимъ себѣ, что у насъ есть два куска черноземной почвы — сухой и влажной; сложимъ ихъ вмѣстѣ такъ, чтобы они плотно прикасались одинъ къ другому, и положимъ ихъ въ такое помѣщеніе, въ которомъ они не могли бы высыхать. При наблюденіи за ними мы замѣтимъ, что вода изъ влажнаго куска мало-по-малу будетъ передаваться въ сухой; сухой кусокъ высасываетъ воду изъ влажнаго, и это высасываніе прекратится только тогда, когда оба куска сдѣлаются одинаково влажными, причемъ въ обоихъ будетъ находиться столько воды, сколько было ея сперва въ одномъ влажномъ кускѣ. То же самое совершается при высыханіи почвы: сперва, подъ вліяніемъ солнца и вѣтра, высыхаетъ самый верхній слой почвы; сдѣлавшись суше, онъ начинаетъ высасывать воду изъ лежащаго подъ нимъ слоя; второй слой, отдавши верхнему часть своей воды, начинаетъ высасывать воду изъ третьяго слоя и т. д. Верхній слой, всасывая воду изъ нижняго, постоянно теряетъ эту воду, которая улетаетъ въ воздухъ въ видѣ пара; поэтому онъ постоянно бываетъ суше лежащаго подъ нимъ слоя и, слѣдовательно, постоянно высасываетъ изъ него воду; по этой же причинѣ второй слой постоянно высасываетъ воду изъ третьяго, третій изъ четвертаго и т. д. Слѣдовательно, при высыханіи почвы существуетъ постоянное волосное движеніе воды по направленію вверхъ, и это движеніе въ черноземѣ, вслѣдствіе мелкости его скважинъ, доходитъ до значительной глубины. Въ почвахъ изъ крупныхъ зѣренъ, напримѣръ, въ песчаныхъ, вода, посредствомъ волосного движенія, можетъ передаваться только на незначительныя разстоянія.

Токъ воды въ черноземѣ при его высыханіи можно уподобить теченію керосина по фитилю зажженной керосиновой лампы; въ верхней части фитиля керосинъ постоянно сгораетъ и, взамѣнъ сгорѣвшаго, по фитилю вверхъ притекаетъ