

**Дояренко А. Г.**

# **Занимательная агрономия**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 631  
ББК 4  
Д71

Д71      Дояренко А. Г.  
Занимательная агрономия / Дояренко А. Г. – М.: Книга по Требованию, 2013. –  
192 с.

**ISBN 978-5-458-33464-8**

«Занимательная агрономия» написана для юношества по типу других «занимательных книг» по химии, физике и т. д. В ней излагаются основы агрономии и опыты, подтверждающие отдельные агрономические положения. Эти опыты ввиду их простоты доступны для каждого. Книга представляет интерес для всякого любящего природу, она может быть использована и на курсах по сельскому хозяйству.

**ISBN 978-5-458-33464-8**

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репрингтных 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, кляксы, 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 репрингтных 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 репрингтного 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.



растения и регулировать его жизнь для создания максимальных урожаев!

Превратить газы, находящиеся в окружающей нас атмосфере, или отбросы промышленности в ценные удобрения!

Изменить природу растения или создать новые растительные формы, более полно удовлетворяющие наши потребности!

Добывать из растений различные вещества, превращать их из одного в другое, определять содержание этих веществ в растениях или разыскивать в природе новые растения, более богатые каким-либо ценным веществом.

Разве могут все эти возможности быть не занимательными для молодого, пытливого ума, особенно если они осуществляются простыми средствами, в домашней обстановке, требуется только настойчивость, проявление интереса и систематический труд.

Вот именно такого рода опыты и изложены в этой книге. Каждое из предлагаемых занятий имеет совершенно самостоятельный характер и может быть проделано в какой угодно последовательности. Их расположение в книге имеет другую задачу. Все эти опыты собраны по группам, объединенным тем или иным разделом агрономии. Проведя опыты той или иной группы, можно получить систематические сведения по данному разделу.

Большинство излагаемых опытов известны в литературе и практически проверены, но имеются и новые, предлагаемые автором и только им проверенные.

Наряду с проверенными опытами вниманию читателей предлагается ряд совершенно новых, еще никем не проделанных опытов, требующих инициативы, изобретательности и известного риска в получении результатов.

Таковы, например, конструкция электрического щупа для определения влажности почвы, выращивание новых растений на севере при коротком дне, устройство цветников из сорных растений, добыча масла из разных дикорастущих пахучих растений. Наличие такого неиспытанного материала может дать толчок к творческой работе читателя.

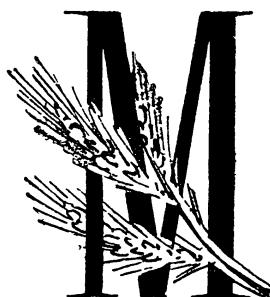
Несомненно, многие предлагаемые здесь опыты будут использованы педагогами при преподавании земледелия как в учебных заведениях, так и на всякого рода курсах.

К сожалению, в подавляющем большинстве случаев преподавание земледелия ведется еще «всухую», в то время как проведение даже простых опытов намного облегчило бы усвоение основных положений земледелия и значительно глубже закрепило бы их в сознании учащихся.

Прежде чем опубликовать «Занимательную агрономию», мне представилась возможность проверить ее занимательность. Я предложил юннатам города Кирова проделать все изложенные в книге опыты. Они с большим увлечением это выполнили, после чего выяснилось, что не все опыты одинаково интересны. В соответствии с этим в книге были сделаны изменения и дополнения.

Я приношу искреннюю благодарность кировским юннатам и посвящаю им эту книгу.

# Вода в жизни растений



## «УРОЖАЙ В БУТЫЛКЕ»

\*

ы так сжились с представлением о том, что растения живут на земле, что возможность выращивать их без земли может показаться удивительной. А между тем растения берут из почвы такое ничтожное количество нужных им питательных веществ, что можно легко обеспечить ими растение и вырастить его в бесплодном песке или в воде и получить «урожай» в банке, бутылке и т. п.

Современные науки о растениях (ботаника) и культуре их (агрономия) настолько овладели знанием потребностей растений, что мы в состоянии обеспечить их всем необходимым для полного развития, независимо от того, откуда растения получают их в природе.

Растение создает свой урожай прежде всего за счет энергии солнечного луча (который также может быть заменен искусственным светом).

Из веществ, которые нужны растению для создания урожая, в больших количествах требуется *вода*. Сырой урожай полевых растений содержит воды около  $\frac{3}{4}$  их веса, а некоторые культуры, например овощные, содержат воды до  $\frac{9}{10}$  своего сырого веса. Это лишь малая доля того количества воды, которое потребляет растение в течение своей жизни, всасывая ее из почвы и непрерывно испаряя листьями. Общее количество потребляемой растением воды в течение жизни определяется 300—500—800-кратным весом его сухого урожая, то есть для создания 1 килограмма урожая (в сухом состоянии) требуется 300—500—800 литров воды. Неудивительно, что забота о воде — одна из главных задач земледелия и что чаще всего низкие урожаи получаются от недостатка воды.

Сухая масса урожая примерно наполовину состоит из *углерода*, который растение получает из угольной кислоты воздуха. Углерод при сжигании растительных веществ образует обычный уголь. При ничтожном содержании угольной кислоты в воздухе (три сотых процента) растению приходится «перерабатывать» громадные массы воздуха, чтобы извлечь из него углерод в нужных количествах.

Другая половина сухого вещества почти нацело состоит из элементов, содержащихся в воде, — *кислорода и водорода*; так что вода, кроме непосредственного участия в жизни растения, является еще и источником элементов питания для растения.

Наконец, около  $\frac{1}{10}$  сухого веса урожая составляют вещества, извлекаемые растением из почвы. Это те вещества, которые прежде всего составляют *золу* растений, получающуюся при полном их сжигании. Но если бы мы захотели питать растения только этой золой, то ничего не получили бы. Во-первых, при сжигании взятые растением из почвы питательные вещества превращаются в *щелочи* (или тот «щелок», который приготовляют из золы), приобретая едкие, вредные для растений свойства; а во-вторых, при сжигании часть этих веществ (азотистые вещества) теряется.

Если же дать растениям вещества, находящиеся в золе, в форме безвредных солей и прибавить к ним се-

литры или аммиачных солей, то растения получат все, что они берут из почвы. В этом случае можно вырастить и получить полный урожай без земли — в воде, в песке и пр. Получить урожай любого растения, вырастив его в бутылке с водой, настолько занимательно, поучительно и просто, что можно рекомендовать это каждому, интересующемуся жизнью природы. И любой из вас может добиться в этом прекрасных результатов самыми простыми средствами.

Так как основными условиями жизни — светом, водой, воздухом и теплом — легко обеспечить растения, выращивая их в воде летом на открытом воздухе или на хорошо освещенном окне, то единственной заботой при этом будет обеспечение растений питательными веществами, которые они обычно извлекают из почвы.

Для этого проще всего заказать в любой аптеке «порошок» следующего состава:

азотнокислого кальция $[Ca(NO_3)_2]$	0,25	грамма
фосфорнокислого калия $(K_2HPO_4)$	0,15	»
хлористого калия $(KCl)$	0,10	»
сернокислого магния $(MgSO_4)$	0,10	»
фосфорнокислого железа $(FePO_4)$	0,05	»

Такой порошок растворяют в бутылке (600 кубических сантиметров) с чистой водой и в этом растворе выращивают растение (не нужно обращать внимание, что жидкость будет мутной).

В бутылке с таким раствором солей, при поддержании постоянного количества воды (доливая чистую воду по мере испарения ее растением), можно вырастить одно вполне развитое растение обычных хлебных культур и получить урожай зерна.

Техника выращивания растений следующая. Сосудом может служить обыкновенная бутылка или всякий другой сосуд — банка и т. п., но необходимо соблюдать указанную крепость раствора при изменении емкости сосуда. Для простоты мы опишем, как вырастить урожай в обыкновенной бутылке.

Проросшее семя помещают на предварительно заготовленной пробке. Для этого в обыкновенной пробке, подобранный к горлышку бутылки, выдалбливают сверху до половины высоты пробки углубление по

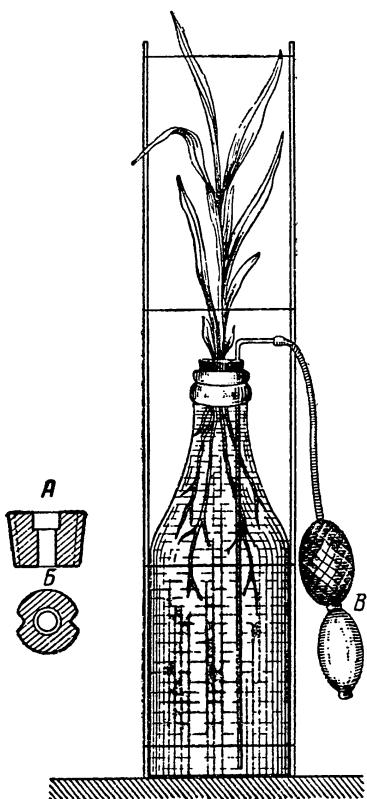


Рис. 1. Водная культура:  
A—продольный разрез пробки;  
B—поперечный разрез пробки;  
В—груша для продувания  
воздуха.

дует держать так высоко, чтобы корешки, по крайней мере, касались его; по мере удлинения корешков уровень жидкости может быть понижен, чтобы не замокала пробка.

В таком виде растения выставляют на свет, где они быстро начинают развиваться.

Во избежание появления в питательном растворе водорослей (позеленение раствора) необходимо затемнить бутылку, закрыв ее чехлом из материи, связанным у горлышка. Чехол лучше сделать из двойного слоя чер-

размеру семени, чтобы оно свободно поместилось на дне этого углубления. Через остальную часть пробки просверливают отверстие для корней (2—3 миллиметра). Сбоку пробки вырезают бороздку, через которую можно было бы, не вынимая пробки, вставить в бутылку стеклянную или каучуковую трубку для приливания воды и продувания раствора; полезно сделать вторую такую же бороздку в пробке для выхода воздуха из бутылки при приливании воды и продувании (рис. 1).

Семена проращивают на бумаге или материи, смоченной водой, в тарелке до образования корней длиной 4—6 сантиметров. В таком состоянии пророщенное семя помещают в углубление в пробке, пропустив корни через отверстие в пробке в раствор. Первые дни уровень жидкости в бутылке сле-

ной и белой материи (белая наружу), так как черная меньше пропускает света, но сильно нагревается, против чего и служит наружный слой из белой материи. Чехол удобнее делать цилиндрический, собранный или связанный у горлышка бутылки, чтобы можно было, развязав сборки, спустить его и наблюдать за развитием корней, уровнем жидкости и т. п.

Когда растения подрастут, необходимо сделать поддержки для них, так как у корней нет опоры в воде. Для этого проще всего привязать к бутылке три прочных, сухих (чтобы не гнулись) прутика, затем двумя обвязками ниткой затянуть каждый прутик, чтобы он не двигался в стороны. Длину прутика надо брать соответственно с ожидаемой высотой растения (расчитывать на высокий рост); по высоте в 2—3 местах их надо охватить кругом ниткой, забирая внутрь все стебли растения.

Уход за растением заключается в систематическом, ежедневном продувании раствора для обеспечения корней воздухом. При продувании удобнее всего пользоваться резиновым баллоном (с двумя грушами, которые употребляются для пульверизатора). Менее удобно пользоваться велосипедным, футбольным и другими насосами. В крайнем случае можно продувать и ртом (хотя в выдыхаемом нами воздухе находится много угольной кислоты, все же в нем достаточно и кислорода, чтобы насытить им раствор).

Для продувания раствора в него через бороздку в пробке погружают трубку (каучуковую или стеклянную) до дна бутылки и через нее в течение 1—2 минут вдувают воздух, который, проходя через раствор, насыщает его кислородом, необходимым для дыхания корней. Полезно сделать конец трубки с тонким отверстием, чтобы воздух входил в раствор возможно малыми пузырьками.

Кроме продувания, которое делают ежедневно утром и вечером, нужно следить за расходом воды в бутылке и своевременно пополнять ее чистой водой. Пока растения небольшие, расход воды будет мал, но при их развитии вода будет расходоваться обильно и тогда придется ежедневно пополнять бутылку.

Перед доливанием воду, которую берут для этого, полезно хорошенько взболтать с воздухом, чтобы насытить ее кислородом.

Запаса питательных солей в указанных выше количествах достаточно, чтобы вырастить до полного созревания нормально развитое растение. Но возможно, что в этих условиях разовьются особо мощные экземпляры, и тогда надо будет пополнить запас питательных веществ. Чтобы не превысить допустимой крепости раствора, лучше к нему не прибавлять солей, а сменить весь раствор на вновь приготовленный. Такую смену раствора следует делать и в том случае, если в нем разведутся плесени — водоросли, он помутнеет или загрязнится и т. п. Весь старый раствор выливают из бутылки при помощи сифона или через отверстие в пробке, наклонив бутылку с растением; затем бутылку хорошенько промывают чистой водой (корни от этого нисколько не пострадают) и наливают туда вновь приготовленный раствор.

Так как растения, выращиваемые таким образом, полностью обеспечены питательными веществами и водой, то условиями, определяющими урожай, будут свет и тепло.

Можно начать выращивание растений с конца зимы, когда наступят ясные, достаточно длинные солнечные дни, на *хорошо освещенном* окне теплой комнаты, где, по крайней мере, днем будет 3—4 часа солнечного света.

Однако полное развитие растений и хорошие урожаи можно получить лишь на открытом воздухе. Следовательно, с наступлением теплых дней большинство полевых, огородных, садовых однолетних растений могут быть выращены на балконе, крыше, дворе и т. п. Они дадут обильные урожаи, далеко превосходящие обычные (по расчету на одно растение). Очень хорошо и просто удается вырастить хлебные злаки: яровую пшеницу, рожь, овес, ячмень, а также лен, коноплю, гречиху, просо, хлопчатник, горох.

Очень хорошо развивается кукуруза и дает большой урожай, но она требует гораздо больших сосудов и запасов питательных веществ.

Из огородных культур наиболее интересно выращивать огурцы, которые в этих условиях дают обильный урожай, требуя лишь устройства «лестнички», по которой цепляются побеги и с которой свисают огурцы.

Хорошо удаются клубника и земляника, высаженные в бутылки<sup>1</sup> молодыми кустиками, взятыми с гряд очень ранней весной, до появления новых листьев. Наконец, прекрасно развиваются в этих условиях многие цветы как из семян, так и из черенков. Выращивание этих растений и получение самых различных урожаев дает большое удовлетворение и радость, раскрывая одновременно тайны жизни растений.

Имея всевозможность выращивать растения в искусственной обстановке, где все условия находятся в ваших руках и могут произвольно изменяться, вы можете детально изучить все потребности растения, изыскать пути управления жизнью растения для использования его в интересах человека. Это же открывает и возможность наглядного наблюдения над разного рода явлениями в жизни растительного мира и лежащими в их основе физико-химическими процессами.

В последующих опытах мы не раз вернемся к выращиванию растений в водных растворах и прежде всего воспользуемся им для наглядного представления о громадном потреблении растением воды.

Необходимое оборудование: широкогорлая бутылка на 1—1,5 литра, пробка к ней, стеклянная трубка, изогнутая под прямым углом, длиной 30 сантиметров, резиновый баллон от пульверизатора, набор питательных солей в порошках, три куска толстой проволоки длиной по 75—80 сантиметров.

#### КАК РАСТЕНИЕ «ПЬЕТ» ВОДУ

Обратили ли вы внимание на то, что растения потребляют колоссальное количество воды? В течение каких-нибудь 100 дней развития яровых культур они поглощают воду в количестве, равном 300—500—800-кратному их сухому весу.

---

<sup>1</sup> Для этого надо брать возможно более широкогорлые бутылки или лучше стеклянные банки из-под консервов.

Ведь это непрерывный поток воды!  
Или вернее — фонтан!

Каждое растение выбрасывает в воздух непрерывные струи водяного пара, невидимого лишь благодаря его прозрачности. Не стоит ли попытаться представить себе количество воды, потребляемое растениями, и увидеть, как растение пьет эту воду?

Чтобы представить себе всю массу воды, которую выпивают растения и выбрасывают в воздух, достаточно сообразить, сколько воды берет урожай с какой-либо площади и испаряет ее в какой-нибудь срок. Если взять очень высокий урожай, например 4 тонны зерна с гектара (что соответствует примерно 16 тоннам всего урожая с соломой и корнями), то потребление воды таким урожаем за время роста выразится (если принять поглощение ее равным 300-кратному весу сухого урожая) в 4800 тонн на гектар, или около  $\frac{1}{2}$  тонны на квадратный метр. Полтонны, или  $\frac{1}{2}$  кубического метра, на квадратный метр воды составит ее слой в  $\frac{1}{2}$  метра высоты. Значит, растения выпивают за лето слой воды в  $\frac{1}{2}$  метра (примерно по колено). Следует вспомнить, что в центральной части Советского Союза как раз столько и выпадает осадков в виде дождя и снега, (500 миллиметров) за весь год; значит, только при застывшем накоплении всей этой воды в почве и ее сохранении можно получить высокие урожаи.

И почти всю эту воду растения выбрасывают в воздух в течение каких-либо 100 дней, а если считать только время солнечного освещения и нагревания, когда происходит испарение, то примерно за 1000 часов. Следовательно, с 1 квадратного метра хороший урожай в час испаряет около  $\frac{1}{2}$  литра воды; иначе говоря, если бы мы сумели собрать эту испаряющуюся с поля воду, можно было бы в  $\frac{1}{2}$  часа набрать с 1 квадратного метра целый стакан воды. И наше сравнение растения с фонтаном вполне оправдывается.

Если растение с такой быстрой «пьет» воду, то нельзя ли это увидеть? Разумеется, можно.

При выращивании растений в бутылке стоит только внимательно проследить за уровнем воды в ней, и можно заметить, что он понижается, потому и требуется доли-