

Р. И. ШРЕДЕР

# РУССКИЙ ОГОРОД, ПИТОМНИК И ПЛОДОВЫЙ САД

РУКОВОДСТВО  
К НАИВЫГОДНЕЙШЕМУ  
УСТРОЙСТВУ И ВЕДЕНИЮ  
ОГОРОДНОГО И САДОВОГО  
ХОЗЯЙСТВА



РИПОЛ  
КАССЕТ

**Рихард Иванович Шредер**  
**Русский огород, питомник и**  
**плодовый сад. Руководство к**  
**наивыгоднейшему устройству**  
**и ведению огородного**  
**и садового хозяйства**  
**Серия «Проверено временем»**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=10393425](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=10393425)*

*Русский огород, питомник и плодовый сад. Руководство к  
наивыгоднейшему устройству и ведению огородного и садового  
хозяйства / Р. И. Шредер.: РИПОЛ классик; Москва; 2015  
ISBN 978-5-386-08330-4*

### **Аннотация**

Рихард Иванович Шредер – это выдающийся ученый и практик дореволюционной России. Он был главным садовником Тимирязевской (ранее Петровской) сельскохозяйственной академии. Книга, которую вы держите в руках, – это работа всей жизни ученого, которая была удостоена множества наград и на протяжении многих лет была самым полным, в практическом плане, и самым доступным для восприятия

научным трудом данной тематики. Все рекомендации автора проверены многолетней практикой садоводства и рассчитаны на климатические условия России. Будет полезна как опытным, так и начинающим садоводам и огородникам.

# Содержание

Рихард Иванович Шредер	8
Предисловие к десятому изданию	15
Введение в общую часть садоводства	20
I. Местоположение	21
II. Почва, подпочва, материнская порода	35
1. Происхождение почвы	35
2. Строение почв	37
3. Физические свойства почвы и механический состав ее	39
4. Отношение почвы к воздуху и газам	44
5. Вес почвы	44
6. Классификация почв на основании механических и физико-химических свойств	45
7. Отношение почвы к воде	47
8. Влияние света и теплоты на почву	50
9. Связность, вязкость или липкость и сжимаемость почвы	59
III. Улучшение физических свойств почвы	62
IV. Состав и химические свойства почвы	67
V. Почва и естественная растительность	82
VI. Воздух и органические вещества	86
VII. Воздух и водяные пары. течение и	95

давление воздуха	
VIII. Свет, его значение для растений	108
IX. О воде	113
X. Об удобрении	120
Конец ознакомительного фрагмента.	161





**Рихард Иванович Шредер**  
**Русский огород, питомник и**  
**плодовый сад. Руководство**  
**к наивыгоднейшему**  
**устройству и ведению**  
**огородного и**  
**садового хозяйства**

**Рихард Иванович Шредер**





Рихард Иванович Шредер родился в 1822 году в Дании и там же получил специальное образование в учебном заведении при ботаническом саде в Копенгагене. По окончании курса Рихард Иванович состоял в течение нескольких лет преподавателем и садовником при Ютландском обществе садоводства.

В конце сороковых годов Р. И. Шредер переехал в Россию и поселился в Петербурге, где в 1850 году был назначен главным садовником при С.-Петербургском лесном и межевом институте. Здесь Рихард Иванович с присущей ему энергией и знанием дела занялся с первых же лет своей новой службы устройством дендрологического сада и начал свои работы по акклиматизации и натурализации различных деревьев и кустарников; работы эти создали ему широкую известность среди садоводов.

Когда в конце шестидесятых годов в Петербурге открылось Российское общество садоводства, Рихард Иванович принял ближайшее участие в делах этого общества и поместил уже в первых номерах издаваемого обществом журнала «Вестник садоводства» целый ряд весьма ценных статей по культуре различных декоративных растений.

В 1862 году Р. И. Шредер перешел в Москву на должность главного садовника при бывшей Петровской лесной и земледельческой Академии (ныне Тимирязевской сельскохозяйственной академии), где прослужил более сорока лет, до са-

мой смерти, оставив там после себя значительные коллекции разнообразных растений и организованный им дендрологический сад, являющийся живым памятником его работы.

Отличительными чертами характера Рихарда Ивановича были поразительная энергия и редкая настойчивость в его исследованиях, благодаря которым он сумел добиться громадного успеха в своих работах и оставить после себя русскому садоводству весьма обширный и очень интересный литературный материал, который дал ему широкую известность среди русских садоводов.

В 1900 году исполнился пятидесятилетний юбилей неустанной и плодотворной деятельности Рихарда Ивановича в России, на котором его приветствовали многочисленные представители садового мира и садовых обществ не только России, но и западной Европы и даже Северной Америки, причем он был избран тогда же почетным членом целого ряда специальных обществ.

Пользуясь громадной популярностью в садовом мире, Рихард Иванович вполне заслуженно считался патриархом русского садоводства, на пользу которого он работал всю свою жизнь.

В лице покойного Рихарда Ивановича мы имели не только настойчивого и энергичного работника, выдающегося наблюдателя, но и прекрасного преподавателя, пользовавшегося всегда любовью и уважением питомцев Петровской Академии, умевшего в юных сердцах будущих агрономов будить

интерес к садоводству, являющемуся действительно одной из благороднейших отраслей сельского хозяйства.

Широкой популярностью и почетной известностью Рихард Иванович обязан, прежде всего, своим неутомимым работам в области натурализации и акклиматизации различных плодовых и декоративных деревьев. Горячо интересуясь этим вопросом, Р. И. Шредер неустанно собирал и выписывал отовсюду семена различных пород деревьев и кустарников, с любовью выращивал таковые и вел затем свои ценные наблюдения за ними, имея целью выяснить главные достоинства и недостатки их и отвести им затем должное место в своем арборетуме. Эти наблюдения, произведенные Рихардом Ивановичем над многими десятками тысяч экземпляров, дали в результате весьма ценный указатель пород, выносящих климат северной и средней части нашей страны, который и приложен им к настоящей книге.

Помимо вопросов натурализации и акклиматизации растений, Р. И. Шредер интересовался еще вопросами гибридизации и занимался выведением новых более устойчивых гибридных форм, особенно много работая в этом направлении над плодовыми деревьями.

Не менее интересными являются также работы Рихарда Ивановича по выяснению влияния подвоя на привой, равно как и работы по испытанию подвоев в условиях сурового климата Московской губернии.

Кроме того, Рихард Иванович был прекрасно знаком с

огородничеством и много работал в этой области, сумел довести огородные культуры в Петровской Академии до совершенства.

Будучи вообще прекрасным практиком и обладая сильной эрудицией, Рихард Иванович вместе с тем был и глубоким объективным исследователем, умевшим теоретически обосновать практические приемы, применяемые в садоводстве; свои положения он всегда подкреплял данными из практики, относясь критически к своим выводам.

Эти ценные качества Рихарда Ивановича доставили ему большую авторитетность среди садоводов и внушили полную доверчивость к его литературным трудам, и по сие время еще не утратившим своего значения, несмотря на то что наука во времена его смерти вообще чрезвычайно продвинулась вперед и значительно изменила взгляды на многие явления, бывшие раньше не вполне ясными и часто трактовавшиеся неправильно. В силу выше указанного, и теперь еще в нашей садовой литературе мы часто встречаем весьма ценные ссылки на авторитетные указания из сочинений Р. И. Шредера, еще не потерявших своего значения и особенно в области практических указаний, как общего, так и частного характера.

Литературные труды Рихарда Ивановича Шредера известны каждому садоводу. Помимо целого ряда статей и монографий, напечатанных им в периодических специальных журналах, Рихардом Ивановичем выпущены были сле-

дующие сочинения: «Живые изгороди и лесные опушки», «Хмель и его разведение в России» и «Русский огород, питомник и плодовый сад», из коих это последнее является особенно ценным и, можно сказать, единственным наиболее полным практическим руководством, обнимающим главные отрасли садоводства. Книга эта, являясь настольной для русского садовода-практика, выдержала уже девять изданий и разошлась в десятках тысяч экземпляров, вполне заслуженно пользуясь большим успехом не только среди специалистов, но и вообще среди сельских хозяев, так или иначе интересующихся садоводством.

Книга эта является особенно ценной потому, что все изложенное в ней (в специальной части) безусловно проверено Р. И. Шредером на практике и является результатом его личных многолетних опытов и наблюдений. Потому и неудивительно, что книга эта, выдержавшая столько изданий, и теперь еще пользуется большим успехом среди наших русских садоводов, следующих заветам своего маститого учителя-садовода Р. И. Шредера, посвятившего всю свою жизнь неутомимой работе на пользу развития горячо любимого им садоводства в России.

Рихард Иванович Шредер, отличаясь чрезвычайной энергией, трудолюбием и страстной любовью в своему делу, служил до самого преклонного возраста в Петровской Академии, где, несмотря на тяжелую и продолжительную болезнь свою, продолжал вести свою работу в области любимого им

садоводства до самой смерти, последовавшей 25 апреля 1903 г. в Петровско-Разумовской Академии, для садовых учреждений которой он создал очень многое.

Воздавая долг нашему незабвенному наставнику и учителю нашего садоводства, нельзя не присоединиться от всей души к следующим словам, сказанным на свежей его могиле профессором А. Ф. Фортунатовым: «Рихард Иванович не покидал своей работы для садовых учреждений Московского сельскохозяйственного института в буквальном смысле слова до дня своей кончины.

Любовь к живому провожала его до самого порога жизни, и, несмотря на всю тяжесть нашей утраты, мы знаем, что эта любовь будет светить нам и впредь, и в литературном наследстве, и в насаждениях Петровско-Разумовского. В заключительной главе своей знаменитой книги «Русский огород, питомник и плодовый сад», касаясь мер борьбы с вредителями, Рихард Иванович говорит: «Главное, о чем нужно заботиться, – это, чтобы деревья не останавливались в росте. Примем эти слова, как завет наставника, и постараемся, чтобы не останавливалось в росте дерево русской сельскохозяйственной мысли».

# Предисловие к десятому изданию

Настоящее сочинение покойного *Р. И. Шредера*, «Русский огород, питомник и плодовый сад», появившееся впервые в 1877 году, выдержало уже девять изданий, причем последнее, девятое, издание появилось в 1909 году. Уже одно это обстоятельство дает нам основание полагать, что книга *Р. И. Шредера* является весьма ценной и полезной.

И действительно, книга эта, распространившаяся в России в десятках тысяч экземпляров, давно уже приобрела широкую известность и по заслугам пользуется широкой популярностью не только среди русских садоводов, но и среди сельских хозяев и агрономов вообще. Сочинение это является, можно сказать, единственным у нас, которое охватывает достаточно полно главнейшие отрасли садоводства: огородничество, пловодство, древодводство, и наша садовая литература вполне справедливо могла гордиться им, так как подобного всеобъемлющего практического руководства в нашей литературе мы не имеем и в настоящее время.

Переиздаваемая книга Рихарда Ивановича *Шредера* в числе прочих практических руководств, охватывающих главнейшие отрасли садоводства, признана наиболее подходящей в качестве практического руководства не только для наших специальных школ и училищ садоводства, но и для сельскохозяйственных учебных заведений и даже для выс-

ших учебных заведений – в качестве пособия при прохождении практического курса.

Таким образом, книга *Р. И. Шредера* «Русский огород, питомник и плодовый сад» является тем практическим курсом, на котором базировались практические знания многих поколений наших русских садоводов; и действительно, нет такого любителя садоводства, знатока или специалиста, который бы не проштудировал эту книгу сначала и до конца, черпая из нее весьма много полезных и ценных сведений и указаний.

Все это говорит нам вполне определенно за необходимость переиздания этой весьма ценной в практическом отношении книги *Р. И. Шредера*.

Издательство «Мысль», в силу указанных выше соображений, предложило профессору *С. В. Краинскому* редактирование этой книги; последним было признано более целесообразно составить редакционную коллегию в составе профессоров *П. Е. Штейнберга*, *Н. И. Кичунова* и *В. В. Пашкевича*, изъявивших свое любезное согласие принять участие в совместном редактировании настоящей книги, под общей редакцией профессора *С. В. Братского*.

Введение в Общую часть Садоводства, часть первая (или общая), часть вторая и часть третья (Огородничество) редактированы профессором *П. Е. Штейнбергом*, часть четвертая (Ягодные растения) – проф. *С. В. Ератским*, часть пятая (Древоводство) – проф. *Н. И. Кичуновым*, и часть шестая проф. *В. В. Пашкевичем*.



При рассмотрении предыдущих изданий редакционной коллегией решено было положить в основу для переиздания книги *Р. И. Шредера* не последнее посмертное девятое издание, совершенно переделанное *П. И. Каменоградским* и при том далеко неудачно, так как им было сделано много своих личных добавлений, в силу чего книга *Р. И. Шредера* значительно утратила свою индивидуальность, – а использовать собственное издание маститого автора (издание 7-е).

Признавая, однако, что за это время многие положения автора и главным образом – теоретического характера, естественно, значительно устарели, решено было внести некоторые изменения и дополнения, но только в самых необходимых случаях, с тем, чтобы и в этом издании *Р. И. Шредер* остался *Шредером* и чтобы книга его не потеряла своей оригинальности.

Руководствуясь этим принципом, отдельными редакторами, кроме мелких исправлений при переиздании книги *Р. И. Шредера*, были внесены следующие наиболее существенные изменения и дополнения:

В введении в *Общей части Садоводства* несколько изменена глава «О почве» (III. Почва, подпочва и материк) и дополнена глава «Об удобрении» (главным образом в разделе «Минеральные удобрения»).

В части первой или *общей* – значительно изменена и дополнена *Ботаническая часть* (краткое понятие о систематическом разделении и наименовании растений и глава о по-

ловом размножении растений); кроме того, в главе «Образование новых форм и видоизменений» дано краткое понятие о «Менделизме».

В части второй и третьей (Огородничество) внесены дополнения, главным образом в отношении сортов, и сделаны дополнения в некоторых местах относительно культуры растений (луков и артишока).

В четвертой части (Ягодные кустарники) внесены дополнения и изменения в отношении родоначальных форм и сделаны, кроме того, некоторые незначительные исправления.

В пятой части (Древоводство) также сделаны небольшие поправки.

В шестой части (Плодовый сад), кроме незначительных исправлений, внесены в некоторых местах более значительные дополнения и изменения, главным образом в главе о выборе сортов (об изучении сортов).

Настоящее 10-е издание книги *Р. И. Шредера*, выпущенное в свет через 50 лет после выхода первого издания (1877 год), является, таким образом, юбилейным изданием, свидетельствующим о том только, что книга эта имела большое значение в развитии русского садоводства и что память о покойном маститом садоводе Рихарде Ивановиче *Шредере* еще не угасла среди русских садоводов.

*1929 год.*

Проф. С. Краинский

Проф. Л. Етунов

Проф. В. Пашикевич

Проф. П. Штейнберг

# **Введение в общую часть садоводства**

Первые страницы нашего труда мы посвятим краткому обзору отношения растений к окружающей их среде: местности, почве, влаге, воздуху, свету, теплоте и пр., служащему общей основой всех отраслей растениеводства.

# **I. Местоположение**

Составляет одно из первых условий, на которое следует обращать особенное внимание при выборе места для разведения новых садов или огородов. Выбор места имеет тем более важное значение, что исправление ошибок, сделанных в этом отношении, всегда встречает непреодолимые затруднения. Улучшить почву, устроить защиту, орошение или дренаж и т. п. необходимые, в известных случаях, сооружения, возможно; но переделать неудачно выбранное местоположение или изменить направление ската – вещь совершенно немыслимая. Остановимся несколько подробнее на тех выгодах и затруднениях, которые вытекают из местоположения, величины и направления ската, равно как и на свойствах горизонтальных местностей, называемых равнинами.

1. Высокорасположенные равнины, встречающиеся в СССР сплошь и рядом, и особенно часто в черноземных степных местностях, всегда страдают от сильных ветров и засухи. Растения в таких местностях подвергаются выгоранию в летнее время и замерзанию в зимнее, так как снежный покров сносится с них ветром. Приспособление подобных местностей под плодовые сады или огороды сопряжено с разведением опушек, служащих защитой от бури, которая не только сбивает плоды и ломает деревья, но также уносит с собою и почвенную влагу, а иногда и самую почву, если она

очень рыхла. Второе, весьма важное условие для достижения удачного результата на таких местах, — это снабжение растений влагою, чему помогает глубокая обработка почвы, о которой, равно как и об устройстве защиты от бури, будет сказано ниже. В рыхлой почве растения легко и быстро проникают корнями в ее нижние слои, которые менее подвергаются нагреванию и высыханию, и где растения, во всяком случае, скорее находят необходимый запас влаги для успешного развития. Мнение, будто бы различные травянистые, мелкокорослые садовые и хозяйственные растения не проникают своими корнями глубоко в почву, неосновательно; в большинстве случаев, не исключая хлебных растений, они, если только представляется к тому возможность, т. е., если почва, по плотности своей, не составляет для них неодолимого препятствия в этом отношении — пускают корневые разветвления до глубины нескольких футов.

Разумеется, юг и север представляют различие относительно выгорания; большую роль в этом отношении играют и свойства почвы. Чем более почва подвержена высыханию и чем южнее местоположение, тем глубже требуется разрыхление почвы. На севере, наоборот, можно довольствоваться менее глубокой обработкой и даже бывают случаи, когда это выгоднее, напр., когда корни растений распространяются в верхних, более нагретых слоях почвы, особенно если мы имеем дело с растениями южного происхождения, требующими, для достижения полного развития употребляемой в

пищу части (корней, клубней, стеблей, листьев, плодов или семян), более высокой температуры воздуха и почвы. На вечной мерзлой подпочве Якутской области верхний, оттаивающий летом пласт еще настолько нагревается, что можно разводить немало хлебных и огородных растений.

2. Низменные равнины представляют местность во многих отношениях противоположную первой; они изобилуют влагой, часто даже страдают от излишней сырости, вследствие чего требуют осушения, т. е. устройства канав или дренажа. Осушительные трубы, т. е. дренаж, вообще заслуживают предпочтения, потому что они, будучи под землею, не занимают места и требуют менее ремонта, чем открытые каналы. Не надо забывать, однако, что дренаж обходится всегда дороже, чем открытые каналы. Некоторые низменные равнины, вследствие своего слишком плоского положения, представляют большое затруднение при осушке, так как часто бывает некуда отвести воду. В таком случае равнины эти остаются болотистыми, что мы и наблюдаем весьма часто в СССР, где земли имеется большой избыток, но где она вообще имеет сравнительно малую ценность. В Западной Европе часто вода удаляется с таких равнин специальными машинами, которые большею частью, приводятся в движение ветром.

Искусственное устройство защиты от ветра и особенно глубокое разрыхление почвы, очевидно, не являются условиями, абсолютно необходимыми для низменных равнин, но

все-таки они во многих случаях полезны. Для разведения плодовых садов в средних и северных губерниях такие местности вовсе не годятся, но зато весьма пригодны для разведения овощных и большей части ягодных растений, хмеля, хрена и т. п. Не малое неудобство в некоторых низменных местах заключается в выпирании морозом и частыми весенними утренниками корней мелких многолетних растений, причем особенно страдают более чувствительные; от утренников немало гибнет также цветов плодовых деревьев.

3. Речные долины. При существовании многочисленных рек в СССР таких долин очень много: они тем более представляют местоположения, достойные внимания, что большинство селений, совхозов и городов расположены при реках, следовательно, непосредственно лежат в самой долине или возле нее. Почва в таких веками размытых водою углублениях всегда наносная и легкая; она глубока, рыхла и плодородна и если, что часто случается, подвергается наводнению, то удобряется осадками ила, наносимыми весеннею водою. При разливе может, конечно, иногда случиться и размывание почвы и нанос большого количества песку и гальки, но это случается сравнительно редко. Так, напр., в Москворецкой и других речных долинах встречаются огороды, которые никогда не получают другого удобрения, кроме наносов ила после наводнения, и все же дают весьма удовлетворительные урожаи. В защите, влаге и теплоте в таких долинах обыкновенно тоже не бывает недостатка. Выпирание корней



растений от морозов и утренников менее опасно здесь, чем на других низменных местах. В речных долинах преимущественно процветает огородничество и хмелеводство, иногда разводят и ягоды; долины эти особенно удобны для всех однолетних культур овощных растений. Известные коломенские огороды, которые снабжают большинство московских рынков овощами, находятся в долинах рек. Плодовые деревья и отчасти ягодные кустарники не удаются в речных долинах, вследствие чрезмерной влажности почвы и наводнений, которым они подвержены; кроме того, они могли бы быть здесь совершенно уничтожены ледоходом.

4. Лесные поляны. Лесные поляны, если только почва на них удобна, представляют самые лучшие местоположения для разведения плодовых садов, преимущественно яблочных и грушевых. Точно так же могут считаться удобными очищенные от леса места, если они защищены оставшеюся частью леса; не только в северных, но еще более в южных губерниях такие местоположения считаются самыми выгодными, нередко даже единственно пригодными для успешного разведения плодовых садов. Известно, что прежде существовавшее в значительном размере в Киевской и Харьковской губерниях плодоводство мало-помалу, вследствие истребления лесов, пришло в совершенный упадок. Для огородничества лесные поляны, как удаленные от населенных мест, менее удобны.

5. Горные долины представляют некоторое различие от

речных; они обыкновенно глубже и уже, вследствие того более теплы и защищены от ветра, что зависит от направления и вышины окружающей их горной цепи. Смотри по распределению света и затенению, они бывают более или менее тенисты, более или менее влажны и прохладны или нагреты, но вообще представляют местности, климат которых значительно мягче климата окружающих их возвышенностей.

6. Горные вершины, равно как и вершины менее значительных возвышенностей на равнинах, представляют самые неудобные для садовых и огородных предприятий местоположения. Тем не менее случается и в СССР встречать питомники на подобных местах, конечно, на незначительной возвышенности, но растения в таких питомниках обычно страдают от бури и засухи. Такое, в своем роде, спартанское воспитание деревьев иногда служит рекламою для заведений, торгующих растениями. Их деревья будто бы способны переносить, вследствие этого, все неблагоприятные климатические условия, хотя, по моему мнению, эти жалкие растения лишь изуродованы культурою. Если высота местности значительна, т. е. переходит уже в сырой и холодный альпийский пояс, то, во всяком случае, не может быть и речи о ведении в ней строго экономического садового промысла.

7. Местоположение *открытое*, т. е. подвергнутое со всех сторон действию бурь; *защищенное*, т. е. такое, которое пользуется защитой от холодных ветров, но не лишено действия света (такое местоположение, вообще, самое выгодное). Ме-

стоположения *глухие*, т. е. окруженные затеняющими предметами. Открытые местности требуют непременно искусственной защиты, а на глухих могут быть разводимы с успехом только растения, довольствующиеся сравнительно меньшим количеством света, как, например, малина, черная смородина, земляника и клубника, и вообще растения, довольствующиеся полутенистым положением. Но все эти растения довольствуются полутенистым положением только на юге и, отчасти, в средних губерниях. На севере все растения лучше удаются при полном доступе солнца и воздуха.

8. Наклон местоположения. Поверхность почвы редко представляется совершенно горизонтальною; чаще она является более или менее наклонной в одном или нескольких направлениях. Небольшой склон в 5-10 градусов всегда желателен, особенно в местностях с большим количеством осадков, потому что дает возможность быстро отвести излишнюю сырость осеннего и весеннего времени, образовавшуюся от дождевой и снеговой воды. Благодаря скату такая местность скорее высыхает и становится удобнее к обработке, чем находящаяся долгое время в сыром состоянии. Склон, однако, может быть настолько крутым, что представляет собою местность уже более или менее неудобную для культуры.

9. Направление склона имеет весьма важное влияние на температуру почвы, равно как и на температуру воздуха данной местности. Влияние это также отражается на местной

растительности. На южном и северном склонах гор климатические условия совершенно различны; даже такие ничтожные постройки, как, напр., простой забор, значительно изменяют условия.

а) *Склон, направленный к северу*, можно характеризовать, как сырой и холодный.

Солнечные лучи падают на него более косвенно, мало нагревают почву и воздух и не производят сильного испарения влаги. В северной части СССР, где средняя температура и без того довольно низка, такое местоположение представляет, очевидно, мало хорошего. Выращиваемые на северном склоне растения поспевают позже, а многие, более требовательные к температуре, даже вовсе не удаются. Наоборот, в южных губерниях растения, страдающие там от жары и засухи, нашли бы на таких скатах спасение, особенно те, которые требуют местностей влажных и прохладных, например, яблоня, черная смородина, малина, капуста и пр.

б) *Склон, направленный к востоку*, представляет местоположение свежее и влажное; растения на таком склоне пользуются утренним светом, который слабо нагревает почву; однако склон этот небезопасен для цветов плодовых деревьев и рассады, если они под влиянием утренников замерзнут и затем будут подвергнуты непосредственному действию солнечных лучей. Известно, что такое быстрое оттаивание иногда более вредит нежным растениям и цветам, чем самый мороз. Если такое местоположение, сверх того, еще откры-

то, то оно подвержено действию холодного северо-восточного ветра, который, особенно весною, дует упорно и продолжительно.

в) *Склон, направленный к югу*, — жаркий и сухой, следовательно, выгоден для растений, требующих высокой температуры, как, напр., турецкие бобы, дыни, арбузы, помидоры, а также для раннего поспевания всяких других овощей и ягод. Пригоден такой склон и для выращивания семян, которые трудно созревают в данной местности. Вообще на таких местах всякий продукт можно получить 1–2 неделями раньше, чем на склонах противоположного направления. Южный склон представляет особенные выгоды весною; летом же он подвергается выгоранию и страдает от засухи, особенно в южных губерниях. Что касается плодовых садов, расположенных на значительных южных склонах, то не следует упускать из вида, что они здесь часто страдают от весенних утренних заморозков, сменяющихся ясными солнечными днями, так как жизнедеятельность растений на таких местах пробуждается слишком рано. Уже в марте снег, под влиянием солнечного нагрева, начинает таять, причем, как говорится, земля отходит, деревья нагреваются, соки приходят в движение, и растения становятся чувствительными к появляющимся в это время морозам. Страдание это особенно обнаруживается в растрескивании коры на южной стороне ствола, а появившиеся слишком рано, под влиянием теплоты, цветы легко могут замерзнуть. Для сохранения стволов

от такого повреждения лучшим средством может считаться обвертывание их соломой. Окрашивание стволов в белый цвет известковым молоком также помогает в этом случае, так как белые поверхности, отражающие солнечные лучи, не так сильно нагреваются.

г) *Склон, направленный к западу*, – теплый и сухой; он по количеству теплоты мало уступает южному склону, но не так сух и вполне удобоприменим под огороды и плодовые сады. Он защищен от наиболее опасных в весеннее время сухих и холодных восточных и северо-восточных ветров.

В Германии и Скандинавии обыкновенно принято считать за самое выгодное местоположение – *юго-восточный склон*, но в СССР, где, как известно, вследствие континентальности климата, восточные ветры отличаются особою суровостью, восточный склон не представляет тех благоприятных условий, которыми он отличается в западных странах. Если бы представлялся свободный выбор, то я скорее был бы склонен предпочесть юго-западный склон, по крайней мере в северных и средних губерниях. Но, занимаясь огородничеством в местности, выбранной уже до моего поступления в Петровскую Академию (ныне Тимирязевская сельскохозяйственная академия), я был вынужден иметь дело с огородом, расположенным на северном склоне. Вследствие этого я получал овощи и ягоды всякого рода позже, чем получают их другие хозяева, поставленные в более благоприятные условия относительно местоположения. Тем не менее, результа-

ты, получаемые мною, удовлетворительны. Склон упомянутого огорода небольшой; около  $2^{\circ}$ , т. е. 3 фута на 100.

10. Крутизна склона. Как уже раньше было указано, направлением склона обуславливается влияние его на температуру и влажность; но, сверх того, крутизна склона значительно уменьшает или увеличивает это влияние, а также представляет больше или меньше удобств относительно обработки почвы и возделывания растений:

а) *Склон пологий*, меньше  $5^{\circ}$ .

б) *Склон слабо покатый*,  $5-10^{\circ}$ , весьма достаточен для отведения излишней сырости, не затрудняет обработки и не причиняет размывания почвы.

в) *Склон покатый*,  $10-20^{\circ}$ , еще удобен для культуры, но требует уже некоторой осторожности ввиду возможного размывания, в особенности если почва рыхла.

г) *Склон сильно покатый*,  $20-30^{\circ}$ , мало удобен для сплошной обработки, но, покрытый отчасти дерном, отчасти обработанный под плодовые деревья или древесные ягодные кустарники, не представляет особенных затруднений.

д) *Склон крутой*,  $30-40^{\circ}$ , требует непременно сплошного дернования, за исключением небольших горизонтальных кругов вокруг деревьев; лучше всего производить на таких местах террасировку, которую устраивают так: почти отвесные стенки обкладываются булыжником или плитами, как это обыкновенно делается на виноградниках; если под руками не имеется камней, то можно употребить дерновые

пластины, но стенки, в таком случае, должны устраиваться несколько отложе. Дерновые пластины кладутся горизонтально, одна на другую, дерном к низу: все вскоре покрывается травой, и стены становятся тогда довольно прочными.

е) *Склон обрывистый*,  $40-50^\circ$ , еще более, чем предыдущий, нуждается в прочной террасировке; на юге такие места часто занимают под виноградники и другие древесные плодовые или ягодные растения, причем и самая стена обыкновенно служит для разведения шпалерных деревьев или виноградных лоз.

Влияние склона на повышение температуры находится в зависимости от крутости его или, другими словами, от угла падения на него солнечных лучей. Следующая таблица изображает то изменение угла падения солнечных лучей, которое под Москвою и под другими городами происходит при последовательном усилении крутизны склона с градуса на градус. Разумеется, влияние крутизны склона не вполне соответствует влиянию географической широты, так как смежные со склоном места, напр., равнины, понижают температуру ската.

Под Москвою, Владимиром или Нижним Новгородом –  $56^\circ$  Северной широты, – угол падения солнечных лучей во время весеннего равноденствия =  $34^\circ$ . На всякий градус склона получается и градусом более или менее угол падения солнечного луча; следовательно, склон к северу от Москвы на  $1^\circ$  дает угол в  $34-1 = 33^\circ$ , что и равняется углу падения



солнечных лучей на горизонтальной плоскости под Тверью, находящейся под  $57^{\circ}$  Северной широты. Таким образом, даже такой малозаметный склон все-таки остается не без влияния на растительность, потому что менее нагревается солнцем, чем горизонтальная местность, особенно в летнее время. В таблице цифры над названиями городов обозначают угол падения солнечных лучей во время весеннего или осеннего равноденствия, 9 марта или 10 сентября (ст. стиля), а цифры под названиями – географические широты; с левой стороны от названий городов стоят цифры, указывающие в градусах крутизну северного склона, с правой стороны показаны градусы южного склона. Каждый градус южного склона как бы перемещает местность (в отношении температуры) на  $1^{\circ}$  географической широты к югу, а каждый градус северного склона – к северу.

Склон к северу	30° Ленингр. 60° С. ш.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	Склон к югу
	1°	31° Вологда 59° С. ш.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	
	2°	1°	32° Кострома 58° С. ш.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	
	3°	2°	1°	33° Тверь 57° С. ш.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	
	4°	3°	2°	1°	34° Москва 56° С. ш.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
	5°	4°	3°	2°	1°	35° Коломна 55° С. ш.	1°	2°	3°	4°	5°	
	6°	5°	4°	3°	2°	1°	36° Тула 54° С. ш.	1°	2°	3°	4°	
	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°	37° Орел 53° С. ш.	1°	2°	3°	
	8°	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°	38° Курск 52° С. ш.	1°	2°	
	9°	8°	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°	39° Чернигов 51° С. ш.	1°	
	10°	9°	8°	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°	40° Харьков 50° С. ш.	

Таблица эта показывает отношения между всеми названными городами и дает возможность отыскать для каждого города такую крутизну склона (до 10°), которая ставит его в температурные условия какого-либо другого из названных городов. Для этого стоит только отступить от обоих городов по их пересекающимся графам до места пересечения и прочесть здесь цифру, показывающую одновременно как разницу географических широт двух данных городов, так соответствующую крутизну склона, уравнивающую их температурные условия.

## **II. Почва, подпочва, материнская порода**

### **1. Происхождение почвы**

По мере того как твердая кора земли постепенно поднималась над уровнем моря, она постоянно подвергалась разрушительному действию воздуха, влаги и температуры. Под влиянием этих деятелей изменялись и в настоящее время изменяются все твердые тела земной поверхности. Процесс этот совершается хотя медленно, но заметно; поверхностные пласты скал крошатся, распадаются, образуют почву, способную питать растения. Сперва на ней появляются лишайники, мхи и проч. тайнобрачные растения, затем, когда они удобряют почву собственными остатками, являются растения с более высокой организацией – травянистые и древесные.

Рядом с непрерывным изменением почв идет и их новое образование, только в другой форме, и часто на других местах. Материя сама по себе вечна, не подвержена уничтожению, а только превращениям.

Почвы, образовавшиеся от разрушения горных пород, бывают различны, смотря по происхождению.

Полевой шпат и глинистый сланец дают глину, гранитные породы, распадаясь на смесь глины и кварца – суглини-

стую почву. Песчаник, распадаясь в зернышки, дает песок, известняк – перегнойно-карбонатную почву.

Многие другие, менее распространенные породы, как, напр., базальт, дают своеобразную, довольно тяжелую глинистую почву. Не следует, однако, забывать, что продукты разложения далеко не всегда остаются на месте происхождения, а часто размываются и уносятся водой и осаждаются в виде песка и ила по берегам рек и морей. Подобное же действие оказывает и ветер, разнося во все стороны, иногда в огромных количествах, легкие частицы почвы.

Глина, песок и другие кремнекислые соединения представляют главную почвенную минеральную часть, в глине и песке находятся также многие вещества, составляющие незначительную по количеству их часть, но играющие в питании растений весьма важную роль; к ним принадлежат калий, известь, магнезия, окись железа, фосфорная кислота, серная кислота и проч.

Кроме минеральных веществ, входящих в состав почвы, в ней постоянно находятся еще органические вещества, большей частью растительного происхождения. Части растений, корни, стебли и листья разлагаются на воздухе и образуют органическую часть почвы – перегной.

Перегной выщелачивается дождем и талою водою, и продукты выщелачивания, просачиваясь сквозь почву, окрашивают ее в более или менее темный цвет. Таким образом образовался гумусовый слой почвы, особенно мощный в чер-

ноземе степных местностей. Когда же разложение органических веществ шло при исключительных условиях – без полного доступа воздуха, – и когда эти остатки, в виде сплоченной массы, составляют главную составную часть почвы, то такая почва называется торфяною или просто торфом. С разложением органических веществ стоит в связи содержание в почве аммиака, азотной кислоты и, частью, серной кислоты.

## 2. Строение почв

Продукты разложения горных пород, снесенные водою, образуют наносы равнин, и так как вода действует при различных обстоятельствах в различные периоды, то естественно, что и отложенные ею осадки также различны: встречаются попеременно глинистые, песчаные и т. п. слои. Кроме воды, такие наносы образуются ледниками, иногда ветром. На этих наносах, как и на коренных породах, развиваются почвы, причем на наносах, как рыхлых породах, почвенные профили сформированы яснее и нагляднее.

В профиле почвы можно различить:

а) *Верхний слой почвы или назем.* Этот слой, у северных почв, обыкновенно в 10–20 см, в черноземных губерниях – от 50 до 150 см толщины, включает в себе главный запас питательных веществ для растений, если только земля не истощена хищническими культурами. Слой этот образовался в течение веков, при содействии разложившихся ор-

ганических веществ, которых в черноземе заключается от 5 до 13–14 процентов; в сильно удобренной огородной почве находится еще более перегноя. Органическое вещество легко можно удалить из почвы прокаливанием и таким образом определить процентное содержание его по убыли, взвесив минеральный остаток.

б) *Средний слой* почти столько же важен для растительности, как и верхний. Он, равно как и первый, может быть, хотя и не всегда, богат питательными веществами, но содержит менее органических веществ.

в) *Нижний слой*, или материнская порода. Хотя корни многих растений, особенно древесных, проникают глубоко в эти слои и находят там пищу, но для нас физические свойства этого слоя имеют большее значение, чем химический состав его. Лучшим нижним слоем считается тот, который состоит из материала, обладающего способностью легко пропускать излишнюю влагу. Рыхлая суглинистая или супесчаная подпочва в этом отношении для средних и северных губерний будет всего лучше. На юге же жирная глинистая подпочва не причиняет вреда и может считаться там более пригодною, по причине большой ее влагоемкости.

Если подстилаящая почву порода состоит из различных слоев, из коих верхний задерживает, а нижний пропускает воду, то возможно, прорыв первый, отвести воду во второй. Наслоения пород часто можно наблюдать на крутых берегах рек и морей, а также и на железнодорожных откосах и при

рытье колодцев.

Почва и подпочва, даже так называемый «материв», на котором покоятся наши громадные каменные здания, не первичные породы, а занесены к нам с севера в ледниковый период ледниками. Этот могучий слой покрывает все северные и средние губернии; он имеет в толщину иногда несколько сажен, и под ним находятся наши настоящие коренные горные породы.

### **3. Физические свойства почвы и механический состав ее**

Частишки горных пород, разрушенные и разложенные, в большинстве случаев разносятся течением воды по различным направлениям и образуют осадок на низменных местах, который впоследствии высыхает и образует почву новейшего происхождения – дилuvian. Иногда при раздроблении куски пород различной величины остаются в смеси, иногда же рассортировываются по величине, и таким образом получается почва, состоящая из разнообразных по величине частей или однообразных, как, напр., ил, плавун, песок и хрящ. Таким образом объясняется, почему иногда громадные пространства заняты одной глиной, песком, равно как и то, что подпочва на значительной глубине почти всегда состоит из пластов различного свойства, резко отличающихся друг от друга, нанесенных в различное время и имеющих различное

происхождение. При этом, конечно, не только нанос, но и вымывание принимает участие в образовании пластов, как это и в настоящее время видно на берегах морей и рек, где большею частью вымывается глина, осаждаемая в виде ила в других местах, а остаются песок и камешки.

Почва, равно как и подпочва, обыкновенно состоят из весьма разнообразных по величине частей, от микроскопических частичек перегноя и глины до мелкого песка, хряща, камней и булыжника из разных горных пород. Эти более крупные осколки скал, некоторым образом составляют почвенный бессрочный капитал, который, по мере того как разлагается, сообщает почве потерянную от истощения производительность. Отчасти по этой причине залежная или «отдохнувшая» земля производительнее, чем пахотная.

От процентного отношения глины, песка, т. н. «механического состава» почвы, а также от содержания в ней перегноя и извести, зависят ее физические свойства. Чем более преобладает в почве глина, тем она тяжелее, что означает, что в данном случае она более плотна и вязка, влагоемка и холодна. Чем более преобладает песок, тем менее почва обладает этими свойствами. От этих двух (глины и песка), по массе главных составных частей почвы большею частью зависят ее физические свойства. Перегной и известь, находящиеся в смеси с глиной, умеряют, до некоторой степени, крайнюю вязкость этой почвы.

Для определения процентного отношения глины, песка и



перегной служит механический анализ, при котором известное весовое количество данной почвы или подпочвы, с помощью отмучивания, производимого движущейся водою, разделяется по величине частиц на несколько фракций. Существуют различные, очень удобные для механического анализа приборы, так, напр., Шене, Сабанина, Аттерберга и проч., которые считаются в настоящее время лучшими; но они редко имеются под руками и употребляются только в лабораториях, и потому, большею частию, приходится довольствоваться более простым и приблизительным приемом, а именно: разболтать почвенную пробу в чистой воде и оставить смесь осесть. Вследствие тяжести хрящ и песок осаждаются на дно посуды, затем следует глина, а за ней перегной и мелкие корешки. По толщине каждого слоя получается приблизительное понятие об относительном количестве каждой из составных частей исследованной почвы. Существует и специальный прибор для этой цели – так называемая колба Бенгсена.

Измерением отдельных слоев легко определить взаимное их отношение. Можно посредством переливания жидкости в другие стаканы, в конце концов, отделить различные части в отдельную посуду, испарить воду, высушить остаток и взвесить каждый отдельный слой. Количество перегноя определяется особо.

Следует обратить внимание на свойства получаемого при промывании песка: чистый кварцевый песок почти не содер-

жит питательных веществ, а гранитная дресва богата ими и оказывает почве при дальнейшем разложении значительную поддержку.

Примерный механический анализ суглинка дал следующий результат:

Крупного песка или хряща 12 %

Мелкого песка и песчаной пыли 48 %

Глины 40 %

Итого 100 %

а) *Способность почвы испарять воду.* Насыщенные водою почвы способны задерживать воду и испарять ее в более или менее продолжительный промежуток времени. В таблице показано количество влаги, испаряемой почвою в определенное время. Опыт произведен в сухой комнате при + 10–15° Р., причем было взято 0,858 куб. фута почвы, насыпанной в полотняных мешках, повешенных в сухом воздухе.

	Мелкий песок 102,35 ф.	Суглинок 102,60 ф.	Дерновый чернозем 88,17 ф.	Навозный перегной 66,78 ф.	Лиственный перегной 58,74 ф.	Выветренный торф 37,86 ф.
Число дней	20	39	42	58	56	58
Всего испарилось воды	10,11 ф.	14,26 ф.	20,87 ф.	25,52 ф.	26,64 ф.	21,13 ф.
Среднее в продолже- ние дни	0,505	0,366	0,497	0,440	0,476	0,364

Следовательно, скорее высыхает песок и суглинок, мед-

леннее же – почвы, богатые органическими веществами: навозный перегной и торф. Наибольшее количество воды отдавали ежедневно песок и чернозем и наименьшее – торф и суглинок.

б) *Гигроскопичность почвы.* Совершенно высохшая земля, как все пористые гигроскопические тела, способна заимствовать некоторое количество влаги из воздуха в виде паров; 100 граммов земли, высушенной в сухой комнате при + 15°Р., следовательно, еще содержавшей гигроскопическую воду, поглотили в 24 часа из воздуха во влажном сарае, оранжерее и теплице при + 2°, 5° и 10° Р. следующие количества влаги:

	Мелкий песок	Суглинок	Чернозем	Навозный перегной	Лиственный перегной	Выветренный торф	Полуперегнивший навоз
При +2° Р при пасмурной погоде 100 г поглотили в сарае воды	1 %	1,56 %	1,84 %	4,62 %	2,60 %	5,68 %	5,64 %
При +5° Р в оранжерее в очень влажном воздухе	1,66	2,10	2,88	5,90	3,12	8,00	6,60
При +10° Р в теплице, во влажном воздухе	0,11	1,00	2,06	6,00	3,02	6,43	9,97

в) *Водометная способность почвы.* Присутствие в почве мелких промежутков между частицами, пор, капилляров позволяет грунтовой воде подниматься на некоторую высоту в толще почвы, а если грунтовая вода залегает не глубоко, то и до самой поверхности. В разных почвах эта способность выражена также не одинаково; всего выше вода может под-

няться в тяжелых глинистых почвах, однако, в них подъем воды происходит очень медленно; более быстро поднимающие ее пески не способны, однако, поднять воду до высокого уровня; среднее положение занимают суглинистые почвы, которые способны с достаточной скоростью поднимать воду на порядочную высоту – до 1–2 метра.

## 4. Отношение почвы к воздуху и газам

Почва, кроме водяных паров, поглощает из воздуха, как это доказано опытом, и газы, как, напр., аммиак, углекислоту и проч. Свойство это, по всей вероятности, имеет весьма важное значение в деле питания растений. Вопрос этот, вообще, еще мало разработан, но известно, что размельченный в порошок полуспелый торф обладает в высшей степени способностью поглощать не только влагу, но также газы, и поэтому, примешанный в количестве от  $1/8$  до  $1/10$ , совершенно уничтожает зловоние отхожих мест и превращает выгребную массу в сухую, без запаха, массу, служащую отличным удобрением. (См. *Компост*. Глава X).

## 5. Вес почвы

В почве, как теле пористом, приходится различать:

а) *объемный вес*, т. е. вес единицы объема, напр., л, см – дециметра или метра, и

б) *удельный вес*, т. е. отношение, показывающее во сколько раз твердые составные части почвы тяжелее одинакового объема воды при + 4 °С. В садоводстве объемный вес имеет большее значение при глубокой обработке почвы, штыковке на перевал и переноске больших почвенных масс – при улучшении физических свойств почвы и проч.

а) *Объемный вес*. Объемный вес 1 куб. саж. ( $9\frac{3}{10}$  метра<sup>2</sup>) наиболее обыкновенных почв следующий.

## **6. Классификация почв на основании механических и физико-химических свойств**

Смотря по содержанию в почве песка и глины, можно выделить следующие 7 классов почв.

- 1) Очень тяжелая или глина содержит 50–5 % глины
- 2) Тяжелая суглинистая 50–3
- 3) Суглинистая средняя 33–5
- 4) Суглинистая легкая 25–6
- 5) Супесчаная 16–2
- 6) Песчаная 10–5
- 7) Песок следы
- 8) Иловатый песок, состоящий из мельчайшего песка, почти такого же плотного холодного и влагоемкого, как глина.

Кроме того, в садоводстве различают еще некоторые другие виды почв.

9) Чисто черноземная, значительной глубины, свойственная черноземным полосам СССР.

10) Торфяная, образовавшаяся из остатков болотной растительности.

11) Ил на бывших днах морских заливов или днах высохших озер или болот; обыкновенно очень плодороден.

12) Скелетная почва встречается в горных местностях, верхние слои которых состоят из хрящей разрушенных горных пород; подпочва – сплошная горная порода.

13) Известковая, которая содержит значительное количество углекислой извести.

14) Железистая, совершенно красная или рыжая от значительной примеси окиси железа, может быть плодородною; если же она синеватого цвета от примеси закиси железа, то остается бесплодною, пока закись не перейдет в окись.

15) Солончаковая, с значительною примесью солей, бесплодна.

(Оставляя приведенную сильно устаревшую классификацию, редакция руководилась тем соображением, что применение современной почвенной классификации в руководстве практического характера только усложнило бы дальнейшее изложение предмета.)

## 7. Отношение почвы к воде

1) *Влагоемкость и водоудерживающая способность почвы.* Всякая почва способна поглощать известное количество воды и задерживать ее более или менее продолжительное время. Эта способность у различных почв различна и колеблется в довольно значительных пределах. Условия, при которых производятся опыты, значительно отличаются от естественных условий, так как в природе никогда не бывает такого избытка воды, как при искусственном смешивании почвы с водой.

В следующей таблице показана степень насыщения различных почв водою. Для каждого опыта было взято  $0,858 \text{ ф}^3$  почвы.

	Мелкий песок	Суглинок	Дерновая почва	Навозный перегной	Лиственный перегной	Выветрившийся торф
Сырая почва	102,35 ф.	102,60 ф.	88,17 ф.	66,78 ф.	58,74 ф.	37,86 ф.
Сухая	92,24	88,34	67,30	41,26	32,10	16,73
Воды	10,11	14,26	20,87	25,52	26,64	21,13
Воды в проценте	10,96 %	16,14 %	31,01 %	61,85 %	82,99 %	12,63 %

Следовательно, песок, как видно из этой таблицы, обладает меньшею способностью удерживать воду, чем все остальные.

ные почвы, из которых в наибольшей степени эту способностью обладают почвы, богатые органическими веществами.

2) *Водопроницаемость почв.* – Способность почвы пропускать через себя воду под действием силы тяжести – водопроницаемость – весьма не одинакова в различных почвах. Так, в одном из опытов в 24 часа просочился через слой почвы в 10 см слой воды такой высоты:

через

торф 0,1 мм

глину 0,07 мм

суглинок 167,4 мм

песок 576 мм

Песок пропустил большое количество воды, глина же почти водонепроницаема; суглинок занял среднее место. Это свойство почвы часто отзывается на ее использовании; залегание на некоторой глубине водонепроницаемых глин может повести в заболачиванию почвы, вызывает необходимость дренажа и т. п.

б) *Удельный вес почвы.* Если взять отношение веса какого-либо объема почвы к весу такого же объема воды, то получим так называемый кажущийся удельный вес почвы, который: меньше истинного удельного веса твердых почвенных частиц, так как твердые частицы почвы занимали не весь



взятый объем, а были разделены промежутками. Есть способы определить истинный удельный вес; он оказывается в разных почвах неодинаковым; для большинства почв, не содержащих очень большого количества перегноя, он колеблется от 2,4 до 2,8; в торфяных почвах удельный вес падает до 1,2–1,4.

	Мелкий песок	Суглинок	Чернозем	Навозный перегной	Лиственный перегной	Рыхлый выветрив- шийся торф
	В пудах (1 пуд = 16 кг)					
Почва, насыщенная водою	1,023 $\frac{1}{\text{с}}$	1,026	882	668	587	378
1 кубич. саж. воды весит	593 пуд. ( $9\frac{1}{\text{с}}$ т)					
льда	552 пуд. (9 т)					
дерева (смотря по породе) около	300 пуд. (5 т)					
торфа, сухого и плотного	230 пуд. (4 т)					
угля березового	134 пуд. ( $2\frac{1}{\text{с}}$ т)					
угля каменного	670 пуд. (11 т)					
антрацита	1066 пуд. (17 т)					
гранита	1600 пуд. (27 т)					
кирпича (1000 шт. 250 пуд.)	960 пуд. (16 т)					
негашеной извести около	500 пуд. ( $8\frac{1}{\text{с}}$ т)					
гашеной извести	400 пуд. ( $6\frac{2}{\text{с}}$ т)					

Зная кажущийся и истинный удельный вес почвы, можно определить ее порозность, т. е. долю данного объема, не занятую твердыми частицами. Так, напр., если истинный удельный вес почвы равняется 2,6, а кажущийся 1,3, то на долю промежутков придется половина всего объема, – порозность почвы будет 50 %. Если при том же истинном удельном весе кажущийся будет только 1,1, то это будет говорить о большей порозности, которая в этом случае равна 57 %.

## 8. Влияние света и теплоты на почву

Так как солнечный свет способен вызывать некоторые химические реакции, то, вероятно, он не остается без влияния на составные части почвы. Известно, что цвет почвы оказывает влияние на степень поглощения ею теплоты солнечных лучей; черный цвет поглощает, а белый цвет отражает, вследствие чего поверхность почвы черного цвета нагревается более солнечной теплотой, чем светлая; поэтому там, где требуется большое количество теплоты, советуют придавать почве и шпалерным степам (при формовом плодоводстве) черную поверхность. Наглядным доказательством способности черного цвета поглощать теплоту служит термометр, шарик которого покрыт сажей. Подвергнутый действию солнечных лучей, такой термометр показывает гораздо высшую температуру, чем термометр с блестящею поверхностью. Насколько этот физический закон находит применение к почве на глубине двух вершков (9 см), видно из нижеследующей таблицы, представляющей средний вывод из четырехдневного наблюдения, 8-11 августа 1872 года.

По наблюдению, произведенному в декабре 1874 года в оранжерее бывшей Петровской Академии, также найдено, что температура почвы на 4 вершка (18 см) под поверхностью земли немного выше, чем температура оранжереи, которая держалась по возможности ровно, около 3 °Р. Наблю-

дение производилось в течение 30 дней, два раза в день.

Средний вывод из всех 60 наблюдений следующий:

Температура почвы =  $3,9^{\circ}$

воздуха =  $3,6^{\circ}$

Разница =  $0,3^{\circ}$

Время наблюдения	Желтый мелкий песок	Красный суглинок	Черная земля	Черный навозный перегной	Черный лиственный перегной	Черно- бурый торф
8 ч. утра	19,0	19,6	18,4	19,9	20,0	20,2
12 ч. утра	25,6	25,6	25,1	26,5	25,8	25,8
2 ч. пополудни	27,0	26,0	26,8	27,4	25,1	25,9
5 ч. пополудни	21,7	20,5	20,6	21,3	21,8	21,5
8 ч. вечера	15,4	13,6	14,7	14,1	14,3	13,3
Средний вывод из всех наблюдений	21,7	21,1	21,1	21,8	21,4	21,3

Теплота, как известно, представляет один из могущественных двигателей растительной жизни; ниже нуля проявления растительной жизни превращаются. Теплота также оказывает благотворное влияние на самую почву; она, в связи с действием воздуха и влаги, способствует разложению органических и материальных составных частей почвы; при температуре ниже нуля почти совершенно прекращается разложение. Замороженные плоды, корни, мясо и проч. сохраняются чрезвычайно долго без изменения, но при оттаивании следует быстрое разложение.

Из незначительной разницы температуры, полученной из

суммы многих наблюдений, нельзя вывести никаких данных относительно разницы в нагревании почвы черного цвета и почвы со светлым цветом на глубине двух вершков (9 см).

Решение этого вопроса относительно почвы тем труднее, что теплота ее находится под влиянием еще четырех других факторов: 1) испарения влаги, при чем поглощается тепло. Доказательством этому служит понижение температуры, если покрыть шарик термометра, находящегося в сухом и теплом помещении, мокрой пропускной бумагой. На этом законе основано употребление психрометра, служащего для измерения степени влажности воздуха посредством величины испарения. Алкоголь и эфир, которые скорее испаряются, производят еще больший эффект; 2) теплопроводной способности почвы, от которой зависит передача теплоты от верхних слоев нижним. Это свойство, как ниже увидим, чрезвычайно различно у различных почв; 3) тления органических веществ в перегнойной и торфяной почвах, вследствие чего развивается некоторое количество тепла.

Это явление аналогично обыкновенному горению, только совершается значительно медленнее; им пользуются на практике, а именно, разлагающийся, тлеющий навоз употребляется для нагревания парников, а также во многих других случаях свежий конский навоз употребляется для нагревания почвы в открытом грунте; наконец, почва, без сомнения, до некоторой степени, нагревается от внутренней теплоты земного шара, которая увеличивается пропорциональ-

но глубине.

Хотя этот источник теплоты вообще не влияет на температуру поверхности земли, однако артезианский колодезь в Гренеле, около Парижа, глубиною в 548 метров (770 арш.), дает воду, имеющую температуру  $+28^{\circ}\text{C}$ ., другой – при Неуфенне, в Вюртемберге, 385 метров глубины, дает воду с температурой  $+38,76^{\circ}\text{C}$ . Во всяком случае средняя температура почвы всегда несколько выше средней температуры воздуха данной местности.

В саду «Horticultural Society» в Лондоне, по Линдлею, найдено:

	1 фут (30 см) под землею	2 фута (61 см) под землею	Воз- дух
Средняя температура 2 лет	+ 7,94	+ 8,06	+ 7,22
Разница	0,72	0,84	—

а) *Теплоемкость почв.* Известно, что для нагревания различных почв до одной и той же температуры требуется различное количество тепла; известно также, что одно и то же количество теплоты, которое, например, нагревает 1 фунт (400 г) воды от  $0^{\circ}$  до  $10^{\circ}\text{C}$ ., нагревает до той же температуры 2 ф. (800 г) скипидара, 8 ф. (3  $\frac{1}{2}$  кг) железа и 33 ф. (13 кг) ртути.

Относительно сухой почвы не существует такой огромной разницы; она вообще требует в 6–8 раз менее тепла, чем вода

при тех же условиях.

1 часть воды для нагревания  
на  $1^{\circ}$  требует 1,00 ед. тепла

1 часть глины  $1^{\circ}$  0,18

1 часть суглинка  $1^{\circ}$  0,16

1 часть песка  $1^{\circ}$  0,13

1 часть торфа  $1^{\circ}$  0,48

Удельная теплота, как видно из этих чисел, находится в обратном отношении к удельному весу. Поэтому «объемная теплоемкость» в разных почвах довольно близка, т. е. одинаковый объем разных почв требует для нагревания на  $1^{\circ}$  одного и того же, приблизительно, количества тепла, в среднем, в два раза меньшего, чем такой же объем воды. Большое содержание воды сильно повышает теплоемкость почвы, почему глинистые почвы, с большим содержанием воды называются холодными, а сухие песчаные – теплыми почвами.

б) *Теплопроводность почвы* – свойство почвы более или менее быстро нагреваться или охлаждаться посредством передачи тепла – тоже находится в зависимости от удельного веса; чем выше будет ее удельный вес, тем она будет представлять лучший проводник теплоты, и тем скорее она охлаждается, что, конечно, не остается без вредных последствий для растительности.

Следующий опыт дает наглядное понятие о теплопровод-

ной способности почвы: взятые в количестве 1 фута<sup>3</sup>, замороженные сплошь на воздухе при—15 °R., и потом помещенные в сухом подвале при + 3—4 °R., почвы эти оттаяли:

Мелкий песок	Суглинок	Черная земля	Навозный перегной	Лиственный перегной	Выветренный торф
в 60 час	в 72 час	в 96 час	в 120 час	в 132 час	в 1—43 час

1) Песчаная почва. Мы уже выше указали на различные свойства песчаных почв различного происхождения. Песок может быть либо просто кварцевый, либо он произошел из гранитной породы, или же состоит из смеси, пород различного происхождения, как это обыкновенно и встречается. Чем более преобладает кварцевый песок, тем почва беднее, и, наоборот, чем более заключается в ней остатков гранитных, сланцевых и полевого шпата, которые мало-помалу распадаются в глинистую массу, тем почва богаче, так как, кроме обладания лучшими физическими свойствами, в ней всегда находится значительный запас необходимых питательных для растений веществ — кали и фосфорной кислоты. Мелко — зернистый песок, во всяком случае, предпочитается крупному или хрящу, потому что он скорее разлагается и обладает большою влагоемкостью. Песчаная почва подвержена выгоранию и бедна питательными веществами. Она может быть

улучшена примесью глины, или лучше глинистым черноземом, или глинистым торфом, смотря потому, что имеется под руками. Глина, особенно вынутая с значительной глубины, представляет собою вещество чрезвычайно грубое и комковатое, которое трудно смешивается с песком и обыкновенно еще долгое время, после примешивания ее к песку, остается в виде отдельных комков, особенно если не будут приняты некоторые предосторожности.

Лучшее время для вывозки глины – зима; глина разрыхляется морозом и действием воздуха; при наступлении весенней оттепели она опять, под влиянием сырости, уплотняется и не скоро обсыхает. Когда обсохнет настолько, что не прилипает к орудию, следует пробороновать поле железной бороной вдоль и поперек, отчего глина лучше измельчается и поднимается с поверхности почвы, а ее мелкие части смешиваются с песком. Более крупные части или комки, которые не поддаются бороне, раздробляют катком или разбирают деревянными молотками. Затем необходимо запахать глину в сухом виде, иначе она очень трудно смешивается с песком.

При исполнении этой работы, предпринимаемой с целью улучшения, главное – приступить к обработке в то время, когда глина из сырого и липкого состояния переходит в сухое, т. е. когда она находится в том состоянии, при котором без особенного затруднения может быть размельчена. В совершенно сыром виде глина при сдавливании образует плотную



массу; совершенно же высушенная измельчается довольно хорошо, но за то эта работа требует затраты большого количества силы.

Какие громадные количества глины потребны для превращения одной десятины песка в суглинок, глубиной в 1 арш. (71 см), видно из следующего расчета, из которого, по местным ценам за работу, можно вывести расход на эту работу.

Подвергающаяся улучшению масса составляет  $800 \text{ саж}^3$ ; ; улучшающей массы потребно 257 %, т. е.  $200 \text{ саж}^3$ . Если куб обходится в 2 руб. 50 коп., то одна доставка материала будет стоить 500 руб. Производить такое радикальное улучшение едва ли когда-нибудь приходится вдруг, а обыкновенно довольствуются тем, что улучшение или превращение песка в суглинок производят на значительно меньшую глубину, во-первых, и, во-вторых, такое улучшение производится обычно в несколько лет.

2) Глина и суглинок. Глинистая и суглинистая почвы страдают от противоположного песку недостатка. Они сильно уплотняются, следовательно, подвергаются действию воздуха только с поверхности, образуют твердую кору, глубоко трескаются в сухое время и не допускают правильной обработки в сырую погоду, когда такие почвы становятся вязкими и липкими, и долго не высыхают. Почва, обладающая такими свойствами, менее пригодна для огородничества и дрeвоводства, но может быть с успехом применима под яблочные сады, если подпочва не слишком холодна и сыра. Хо-

тя глинистая почва обыкновенно заключает в себе обильную пищу для растений, тем не менее, для разведения садов избегают ее по вышеизложенным обстоятельствам; по причине вязкости, обработка ее также невозможна в раннее весеннее и позднее осеннее время; она весьма трудно насыпается на корни при пересадке растений и поглощает огромную массу удобрительных веществ. Одно и то же количество удобрения производит гораздо больший эффект на легкой, чем на тяжелой почве. Но одно и то же количество удобрения на глинистой почве оказывает действие в течение нескольких лет.

Для улучшения такой почвы употребляются согревающие и разрыхляющие средства, как, напр., конский навоз, лиственный перегной, особенно – рыхлая торфяная земля, компост из старой соломы, остатки с дровяных дворов, созревшая дубильная кора и проч. Песок и песчаная земля также сообщают глинистой почве некоторую рыхлость, но всегда проходит долгое время, пока она станет достаточно рыхлой и теплой для огородов и питомников.

3) Иловатые почвы. Эта почва состоит из мельчайшего песка и незначительного количества глины.

Земля была настолько влажна, что ее можно было формировать, отчего и результат не мог быть совершенно точным, так как и вода принимала в этом участие; но от этой неточности не страдает практический вывод, ибо почва в природе тоже находится при тех же условиях. При оттаивании суглинка стекала вода, чего не замечалось у прочих земель.

Медленное нагревание и охлаждение перегнойной и торфяной земель (их меньшая теплопроводность зависят от большой порозности их) и объясняет, отчасти, их благотворное действие, оказываемое, помимо сообщаемой ими рыхлости и питательности, при улучшении ими физических свойств почв тяжелых и бедных органическими веществами. Также очевидно, какое отличное защитительное средство они представляют от действия морозов, когда употребляются для сохранения корней и чувствительных к морозам растений.

Содержание в почве воды увеличивает ее теплопроводность.

## **9. Связность, вязкость или липкость и сжимаемость почвы**

Связность, вязкость или липкость и способность изменять объем в высшей степени свойственны жирной глине, и эти свойства чрезвычайно затрудняют не только обработку ее, но и разведение на ней растений. После смачивания водою она плотно садится, вследствие чего воздух не может в нее проникнуть, а всходы посевов не могут пробиться сквозь образовавшуюся кору. Суглинистая почва, особенно ее подпочва, также бывает иногда довольно связна, но после первой глубокой обработки она не садится так плотно, как глина. Связность особенно обнаруживается в сухую, а вязкость и

липкость — в сырую погоду.

а) *Связность*. Для определения степени плотности, вязкости и липкости придуманы различные способы; например, измеряют силу, потребную для раздавливания куба известного размера, сформованного из почвы, или измеряют высоту, с которой должен упасть лом для того, чтобы проникнуть на известную глубину в почву. Где употребляется при обработке плуг, там можно применять динамометр. Наибольшей связностью отличается глинистая почва, наименьшей — песчаная.

б) *Липкость*. Липкость определяется силою, с которою частички почвы, в сыром виде, пристают к различным предметам. Она особенно обременительна при употреблении деревянных или чугунных орудий; к кованому железу и к стали почва пристает очень мало, если орудия хорошо отшлифованы. При обработке вязкой и липкой почвы весьма важно выбрать подходящее время, а именно, чтобы она обладала необходимою степенью влажности.

в) *Способность изменить объем*. Эта способность в зависимости от влажности особенно замечается в жирной глине, которая при высыхании занимает меньший объем, чем сырая, отчего образуются более или менее широкие и глубокие трещины. От сильного сжимания происходит разрыв корней, окончательное высыхание почвы через трещины, чем причиняется значительный ущерб растениям. Для того, чтобы измерить изменение объема почвы, можно снова сформовать

из нее кирпич известной величины и после высыхания измерить его; таким образом получится величина сжимаемости, которая в некоторых случаях может достигнуть  $1\frac{1}{5}$  объема. Лучшим средством против этого неприятного свойства всякой жирной почвы может считаться примешивание к ней песка, торфа и перегнойных веществ. Несмотря на то что последние и сами значительно сжимаются, они все-таки придают почве рыхлость и препятствуют образованию больших трещин; тщательное разрыхление также противодействует образованию коры и трещин.

### **III. Улучшение физических свойств почвы**

Если имеется свободный выбор почвы для разведения садов и огородов, то вообще предпочитается суглинистая черноземная почва на юге, в черноземной полосе, и перегнойно-суглинистая почва в средних и северных губерниях (в нечерноземной полосе) с подпочвой, легко пропускающей воду; последнее обстоятельство особенно важно для плодовых деревьев в средних и северных губерниях, но менее важно для огородных и ягодных культур.

Если же, что часто случается, не имеется никакого выбора почвы, то приходится применяться к местным обстоятельствам и принять, к случае надобности, необходимые меры к улучшению физических свойств находящейся в распоряжении почвы, которая может быть песчаной, глинистой, торфяной или иловатой, с большею или меньшею примесью перегноя. Это суть главные почвы, с которыми обыкновенно приходится иметь дело. Значительное физическое улучшение почвы требует больших усилий и потому редко может быть выполнено в совершенстве.

1) Торфяно-болотные почвы. В СССР до сих пор мало возделываются, хотя они могут приносить хорошие урожаи, если участок так расположен, что отведение излишней сырости не встречает препятствий. Примером этого служат

многие места в Ирландии, Голландии и северной Германии (Luneburger Haide), состоящие почти из одних органических веществ, с примесью песка. Торфяная почва требует для основательного улучшения значительной примеси минеральных веществ, как, например, глины, песка, песчаного и глинистого мергеля или извести. Способ сжигания дерновых пластов, где это не представляет опасности относительно подземных пожаров, применяемый к торфяникам, как вообще ко всем низменным и кислым почвам, также оказывает хорошее влияние. С этой целью режут весной плугом или лопатами дерн в пласты, толщиной в 2 вершка (9 см), поднимают их боком, прислоняя попарно друг к дружке в виде крыши, и перевертывают их через несколько дней, когда выставленная наружу поверхность высохнет. Когда все пласты почти совсем высохнут, их складывают в поле в небольшие кучки, на равном друг от друга расстоянии. Пласты, образующие эти кучи, кладутся горизонтально и должны иметь между собой промежуточные отверстия, а вся куча в середине — свободное пространство, куда кладется несколько сухого хворосту, щепок, соломы, сухой травы и т. п. для разведения огня. Когда кучи загорятся, то обкладывают их еще снаружи новыми пластами, особенно там, где выходит огонь, и продолжают это до тех нор, пока не останется ни одной дернины. Сжигать совершенно до золы дерн не следует; он должен только разрушиться, чтобы потом легко мог рассыпаться. Когда кучки достигнут этой степени спелости, то их раз-

валивают, вследствие чего огонь сам собой гаснет. Остывшие кучи рассыпают по поверхности поля и заделывают как удобрение. Способ сжигания довольно дорог, но представляет зато действительное средство улучшения кислой почвы.

2) Известковая почва. Известковая почва, в виде глинистого мергеля, обыкновенно представляет собою плодородную и хорошего качества почву; на ней вообще отлично удастся древесная растительность; песчаная же почва, содержащая известь, требует улучшения глиной; такие почвы, впрочем, довольно редко встречаются в СССР.

3) Железистая почва встречается часто и отличается красно-бурым цветом, зависящим от водной окиси железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , которая в этой степени окисления, даже в значительном количестве, не имеет вредного влияния на растительность, особенно на возвышенной глинистой почве. На низменных местах иногда встречается гидрат закиси железа зеленого цвета, которая вредна, даже, можно сказать, ядовита для всех культурных растений. Необходимое условие для улучшения такой почвы – основательная осушка, частое и глубокое разрыхление, для того, чтобы все ее части подвергались действию воздуха; при этом вредная закись, соединяясь с кислородом воздуха, превращается в безвредную окись. На низменной железистой, вполне окисленной почве, если она в прочих отношениях доброкачественна, хорошо удаются хмель и овощи.

4) Черноземная почва. Черноземная почва СССР, как в



физическом, так и в химическом отношениях, считается одной из лучших и, следовательно, не требует особенных улучшений. Менее плодородны почвы сухих степей юго-востока СССР.

5) Солончаковая почва, или солончак, занимает значительные пространства в южных губерниях и представляет почву мало пригодную без мелиорации по причине примеси значительного количества солей. Эти почвы могут быть улучшены промывкой с быстрым удалением промывных вод.

6) Солонцовые почвы, встречающиеся в черноземной и особенно в пустынно-степной полосе, обладают на некоторой глубине очень плотным, летом отвердевающим в камень слоем. Но и эта почва может быть улучшена запахиванием соломистого навоза и гипсованием.

7) Скелетные почвы, состоящие из более или менее крупных обломков твердых горных пород с примесью незначительного количества мелкой земли, улучшаются только навозкою плодородной почвы; чтобы почву предохранить от размывания на крутых скатах, необходимо складывать поперек скатов дерновые или каменные стены, чтобы удержать почву на месте, как это делается при разведении виноградников и плодовых садов в гористых местах. На такие места почва часто наносится из отдаленных местностей, и эту работу находят настолько же выгодной, как и необходимой. Многие такие горные сады имеют почву, состоящую из одного щебня, подобно новому шоссе, но тем не менее плодовые дере-

вья и особенно виноградники, при помощи небольшой поддержки землею и удобрением, растут прекрасно и дают отличные урожаи.

Замечательно то, что деревья удачно развиваются в одном почти горном щебне, с едва заметной примесью мелкой земли; это, однако, объясняется тем, что корневые мочки имеют способность, посредством выделения кисловатой жидкости, действовать разлагающим образом на горные породы и, таким образом, извлекать питательные вещества даже из твердых масс. Естественно, что разрушающее действие воздуха, воды и тепла главным образом подготавливает почву к заселению ее растительностью. Разумеется, особенно дорогое улучшение не окупится в северных полосах СССР, где климатические условия не допускают культуры растений, дающих соответствующие доходы, и где более удобная почва находится в изобилии. Но все-таки мы видели, с какими огромными усилиями финляндцы и швейцарцы превращают горные скалы в сады и огороды.

## **IV. Состав и химические свойства почвы**

Относительно этого обширного и весьма важного предмета мы отсылаем читателей к специальным сочинениям тех авторов, в трудах которых также подробно излагаются вопросы об удобрении и ассимилировании растениями питательных веществ, находящихся в почве. Позволяем себе сделать здесь лишь некоторые общие замечания.

Во всякой почти почве находятся все необходимые для питания растений вещества, но часто в таком ничтожном количестве или в таких соединениях, что они не удовлетворяют требованиям культурных растений. Такие почвы требуют удобрения, т. е. внесения в них недостающих питательных веществ. Примером недоступности для растений питательного вещества, по причине его нерастворимости, может служить фосфорнокислое железо, часто встречающееся на заболоченных местах. Таким образом, может случиться, что почва, богатая фосфорною кислотой, все-таки не будет удовлетворять требованиям растений в этом отношении. Совершенно бесплодная почва едва ли встречается в природе, если только в ней не находится каких-нибудь веществ, положительно вредных для растений, и если по причине полного отсутствия в ней влаги, или вследствие климатических условий эта почва лишена возможности производить раститель-

ность.

При всяком урожае из почвы извлекается часть питательного материала, перешедшего в поспевшие растения; если жатва будет в продолжение многих лет сниматься с поля и при этом не будет производиться возврата почве питательных веществ, то она истощится, т. е. сделается уже неспособной давать удовлетворительные урожаи. Почва прежде всего бывает истощена относительно тех веществ, которые встречаются в ней в относительно малых количествах и которых для питания и развития растений требуется больше.

Иногда в почве может случиться недостаток в извести, как питательном веществе, и в таких случаях мергель или известкование действуют весьма полезно. (Но такие случаи встречаются редко. Обычно известкование приносит пользу другими своими особенностями. Известки же растения настолько мало потребляют, что необходимое количество ее всегда находится даже в самых бедных почвах)<sup>1</sup>. Недостатка же в кремневой кислоте, окиси железа и глинозема в почве никогда не встречается.

Если в почве недостает хоть одного из существенных питательных веществ, принимающих участие в организации растений, то они либо погибают на такой почве, либо развиваются весьма слабо, несмотря на то что все остальные вещества могут находиться в почве в изобилии. В искусственной

---

<sup>1</sup> Все приведенные в скобках дополнения в общей части сделаны проф. П. Н. Штейнбергом. — *Примеч. ред.*

почве, напр., не содержащей железа, растения погибают от хлороза (бледности), потому что железо принимает участие в образовании хлорофилла, вещества, от которого зависит зеленый цвет растений и без которого они не могут развиваться. Истощенная культурными растениями почва, пролежав несколько лет под слабою растительностью, напр., дерном, восстанавливает до некоторой степени свою производительную способность. В таком случае, выветриванием минеральных составных частей почвы в ней готовится более питательных веществ, чем извлекает дерн, и, следовательно, образуется запас необходимых для развития растений веществ. Кроме того, дерн, при последующей обработке, обогащает почву органическими веществами. Вот причина, почему залежная почва (залежь) отличается особенно высокою производительностью.

	Гуслиц- кой	Саац- кой
Минеральных веществ	915,850	940,490
Органических веществ	74,900	23,150
Химически соединенной воды	9,250	263,360
Часть, растворимая в соляной кислоте	34,960	69,830
Часть, растворимая в соляной кислоте, содержит	1) кремневой кислоты (кремнезем)	896,605
	2) серной кислоты	0,315
	3) угольной кислоты	?
	4) фосфорной кислоты	1,185
	5) окиси железа	7,250
	6) алюминия (глинозема)	28,305
	7) марганца	?
	8) кальция (извести)	6,055
	9) магнезия (магнезии)	1,135
	10) кали	0,360
	11) натра	0,180
	12) органических веществ и химических соединенной воды	84,150

Выше мы говорили о веществах, присутствие которых необходимо для развития растений; как эти, так и другие вещества открываются и определяются количественно с помощью химического анализа. Чтобы представить читателям пример, сообщаем анализы, где количественно определены составные части двух почв: гуслицкой (СССР) и саацкой (Богемия), на которых расположены хмельники. Заимствую эту таблицу, а также и некоторые другие данные из моего сочинения: «Хмелеводство в России и за границей». В 1.000 частях почвы найдено:

Почва гуслицкая песчаная, перегнойная; саацкая – супес-

чаная, иловатая и железистая, красного цвета. Разница между обеими, по отношению содержания некоторых составных частей, весьма велика, но тем не менее та и другая удобны для разведения хмеля; саацкая также пригодна для культур различных овощных растений.

Количество растворимых веществ в саацкой почве значительно больше, нежели в почве гуслицкой, что может служить хорошим признаком для первой. Из сравнения этих анализов видно:

1) Кремнезем в обоих находится в громадном количестве. Он хотя входит в состав растений, особенно злаков и некоторых пальм в значительном количестве, иногда даже буквально покрывает их, но все-таки не составляет такой существенно необходимой части, чтобы растения, вообще, страдали от недостатка этого вещества, которое в известных случаях может понизиться на половину нормального количества без заметного ущерба для растений.

2) Серная кислота может находиться в почве в соединении с известью, в форме гипса, но может встречаться и в других соединениях и принадлежит к необходимым питательным веществам. Капуста, хрен, горчица, кресс, ложечная трава и брун-кресс, вообще все крестоцветные и бобовые растения особенно богаты серой, которую они заимствуют из сернокислых соединений, находящихся в почве. Количество серы в почве чрезвычайно различно, как видно из анализов.

3) Углекислота находится в большем или меньшем коли-

честве во всякой почве, а также в воздухе и воде. В почве она постоянно образуется при разложении перегноя, а в воздухе при горении, брожении и дыхании животных. Огромная масса развивающейся таким образом угольной кислоты поглощается растениями, иначе она отравила бы воздух. Долгое время не знали, каким путем попадает углекислота в растения и, наконец, пришли к убеждению, что она поступает через устьица листьев в межклеточные ходы, где под влиянием света она разлагается на углерод и кислород; первый усваивается растениями, а второй выделяется таким же путем, каким поступает углекислота. Могут ли корни растений тоже заимствовать угольную кислоту из почвы – не доказано; если заимствуют, то, вероятно, с водою. (Под влиянием солнечного света и хлорофилла, находящегося в зеленых частях растений, из углекислоты и воды образуются углеводы, и рядом с этим выделяется некоторое количество кислорода.)

4) Фосфорная кислота – одно из самых важных для жизни растений веществ, и потому она составляет самую ценную составную часть многих удобрений. Она находится в экскрементах животных, но особенно ее много в костях, в виде фосфорнокислой извести. В некоторых местностях фосфорнокислая известь встречается в виде минералов, называемых апатитом и фосфоритом и залегающих, нередко в виде особых залежей, напр., в Курской губернии, где она носит название саморода. Найденные анализом в двух вышеуказанных почвах количества фосфорной кислоты очень значительны;



обыкновенно ее содержится гораздо менее, приблизительно не более трети этого количества. Фосфорная кислота поступает через корни в растения и встречается во всех их частях, но главным образом она способствует развитию семян хлебных и других растений.

5) Окиси железа в одной почве почти в 6 раз более чем в другой; наименьшее количество, около 0,725 %, считается, вообще, достаточным, хотя хмель, кажется, лучше родится на более железистой почве.

6) Окись алюминия или глинозем обыкновенно составляет, после кремнезема, главную массу почвы. Глина в природе чрезвычайно распространена; она образуется вследствие разложения полевого шпата, глинистых сланцев и других, богатых глиноземом, горных пород. Глина, между прочим, часто содержит железо в виде окиси и закиси, отчего она в верхних слоях красная, а в нижних зеленоватая или синеватая; изредка глина встречается в почти чистом виде, и тогда она совершенно белая.

7) Окись марганца в некоторых почвах, особенно железистых, встречается в значительном количестве; в других же имеются только следы ее, или же она совершенно отсутствует. (В настоящее время, по-видимому, доказано, что присутствие окиси марганца в почве, даже в незначительном количестве, имеет большое влияние, в смысле плодородия почвы.)

8) Окись кальция, или известь, принадлежит к необходи-

мым питательным веществам; она находится во всякой почве, но иногда в недостаточном количестве. Например, в гуслицкой почве ее очень мало (0,6 %), в саацкой – весьма достаточно (2,4 %). В горных породах известь входит в состав многих минералов; чаще всего она встречается в виде углекислой извести (известняк, мрамор, мел и мергель), редко в виде сернокислой (гипс) и еще реже в виде фосфорнокислой (апатит). Углекислая известь часто находится в смеси с различными минералами, как глина, кремневая кислота. В доломите углекислая известь находится в соединении с углекислою магнезией.

9) Окись магнезия, или магнезия, всегда находится в некотором количестве в известняках и вообще встречается в небольших количествах во всякой почве; но ее всегда бывает достаточно для растений, которые нуждаются в ней в значительно меньшей степени, чем в извести. В саацкой почве магнезии более 1 %.

10) Окись калия (кали) вместе с фосфорною кислотою играет главнейшую роль в жизни культурных растений. В почве кали всегда находится немного, и извлеченное растениями количество, вследствие дороговизны калийных удобрений, трудно возместимо. В природе кали встречается в полевошпатовых горных породах и в золе растений. В Германии открыты залежи калиевых соединений, которые поступают в торговлю как удобрительные вещества под названием стасфуртских солей. (Калийные соли найдены и у нас в

Приуралье.)

11) Окись натрия (натр) находится в почве только в малом количестве, и далеко не так существенна для растений, как кали. Полагают, однако, что натр в некоторых случаях может заменить кали. Хлористый натрий или поваренная соль, как известно, встречается в большом количестве в некоторых местностях СССР и других стран и рекомендуется иногда как удобрительное вещество для спаржи, морской капусты и, вообще, растений морских берегов.

Кроме означенных минеральных веществ, в золе растений найдены еще многие другие, значение которых пока не выяснено. К числу таких принадлежат медь и цинк, встречающиеся в очень многих растениях, рубидий – в свекле, литий в табаке и пр.

В книжках по земледелию, садоводству и пр. там, где они касаются химических вопросов, часто встречаются знаки в виде латинских букв и арабских цифр, которые многим читателям, к их великому огорчению, остаются непонятными, между тем как они в сокращенной форме очень ясно выражают буквами – из каких элементов, а цифрами – из каких их количеств состоит данное вещество. Точно так же, как в повседневной жизни р. означает рубль, п. – пуд, ж. д. – железная дорога и т. д., в химии Fe означает Ferrum, т. е. железо, Al – алюминий, H – Hydrogenium, т. е. водород, O – Oxygenium, т. е. кислород:  $H_2O$  означает соединение из двух атомов водорода с одним атомом кислорода, т. е. воду. Здесь

два атома (т. е. две химические единицы) водорода связаны одним, эквивалентным пм (т. е. равносильным), атомом кислорода. Эквивалентность, однако, далеко не означает одинаковости весов ила объемов, так как, например, в состав воды на одну весовую единицу водорода входят 8 таковых же единиц кислорода. Таким образом, один атом кислорода в 16 раз тяжелее атома водорода; в других случаях различия бывают еще значительнее.

При химическом соединении двух или большего числа тел в одно обыкновенно совершенно изменяются их физические свойства. В воде, например, никто не узнает упомянутых двух газов, но химики умеют восстановить их из воды.

В нашу задачу объяснение химических знаков входит лишь настолько, насколько они встречаются в анализах почвы и растительных продуктов. Отдельные буквы всегда обозначают основные, неразделимые на составные части вещества, т. е. химические элементы. Таких элементов в земной коре известно 88. Мы коснемся лишь немногих, важнейших для нас.

I. Неметаллы или мателлоиды			
а) Газообразные		б) Твердые	
	Вес атома		Атомный вес
H = Hydrogeniush, водород	1	C = Carbonum, углерод	12
O = Oxygenium, кислород	16	P = Phosphorum, фосфор	31
N = Nitrownium, азот	14	S = Sulfur, сера	32
Cl = Chlorum, хлор	35,5	Si = Silicium, кремний	28
II. Настоящие металлы			
а) Легкие		б) Тяжелые	
K = Kalium, калий	39	Fe = Ferrum, железо	56
Na = Natrium, натрий	23	Mn = Manganum, марганец	55
Ca = Calcium, кальций	40	Zn = Zincum, цинк	65
Mg = Magnesium, магний	24	Cu = Cuprum, медь	63
Al = Aluminium, алюминий	27	Hd = Hydrargyrum, ртуть	200
		Ag = Argentum, серебро	108
		Au = Aurum, золото	197

Насколько химические элементы вообще способны соединяться, они соединяются между собой в отношениях указанных чисел или величин кратных этих чисел. Химические элементы весьма редко встречаются в чистом виде в природе, но большей частью в виде соединений, особенно часто с кислородом, как, например, железо, алюминий, водород.

Совершенно отличными от химических соединений являются смеси, например, почва, состоящая из смеси множества различных соединений. Ближе подходят к химическим соединениям растворы, но и в них между растворителем и растворенным веществом нет определенного количественного соотношения, и они легко разделяются испарением растворителя, например, в случае водного раствора сахара или соли.

Примеры состава некоторых органических соединений:

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$	Спирт, алкоголь $C_2H_5O$
Клетчатка $(C_6H_{10}O_5)_n$	Глицерин $C_3H_8O_3$
Сахар тростниковый $C_{12}H_{22}O_{11}$	Стеарин $C_{18}H_{36}O_2$
виноградн. (декстроза) $C_6H_{12}O_6$	
молочный $C_{12}H_{22}O_{11}$	

## Некоторые кислоты

а) Неорганические	б) Органические
Угльная $CO_2$ (водная $H_2CO_3$ )	Щавелевая $H_2C_2O_4$
Серная $H_2SO_4$	Лимонная $C_6H_8O_7$
Азотная $HNO_3$	Яблочная $C_4H_6O_5$
Соляная $HCl$	Винная $C_4H_6O_6$
Фосфорная $H_3PO_4$	Молочная $C_3H_6O_3$

## Некоторые соли

Поваренная соль $NaCl$	Квасцы $KAl(SO_4)_2 + 12H_2O$
Глауберова $Na_2SO_4$ $10H_2O$	Ляпис, адский камень $AgNO_3$
Селитра калийная $KNO_3$	Хлористый кальций $CaCl_2$
Чилийская $NaNO_3$	Углекислый $CaCO_3$
Калийные соли $KCl$ +	Сернокислый (гипс) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
Стассфуртских копей $K_2SO_4$	Купорос медный $CuSO_4$ $5H_2O$
Сода $Na_2CO_3$ и $NaHCO_3$	Железный $FeSO_4 + 7H_2O$

*Примечание.* Всякое культурное растение содержит одно или несколько растительных соединений в виде крахмала,

масла, сахара и пр., от которых главным образом зависит питательное или техническое значение растительных продуктов.

Несколько отличительными от только что названных веществ являются растительные основания — алкалоиды — свойственные известным видам. От присутствия в растениях различных алкалоидов зависят их лечебные, возбуждающие, успокаивающие, наркотические или ядовитые свойства.

Некоторые алкалоиды мы весьма легко добываем в домашнем хозяйстве простой вытяжкой горячей водой; таковы кофеин или теин в кофе и в чае. Другие же получаются в чистом виде только при помощи более сложных химических операций, напр., никотин из табака и дигиталин из *Digitalis* (наперстянки), оба смертельно ядовитые.

Самым разнообразным из всех растительных соединений является дубильная кислота. Она встречается во всяком высшем растении, но добывается, разумеется, только из тех, которые содержат ее так много, что окупаются издержки по ее получению; по происхождению того или другого растения она получает соответственное название. У нас главнейшим материалом для добывания дубильных веществ служит кора дуба и ивы, особенно *Salix caprea* и *S. cinerea*, а на юге различные виды рода *Statice* и *Rhus*, особенно *Rhus coriaria*. Всего богаче по содержанию дубильного вещества — чернильные орешки, привозимые к нам с юга; они дают с железом в воде

черно-синюю жидкость – чернила.

Общий признак кислот состоит в том, что они превращают синюю растительную краску (лакмус) в красную или розовую. Неорганические кислоты играют огромную роль в технологии, органические – в ежедневной жизни. Все наши плоды и ягоды, напр., земляника, смородина, виноград, яблоки и пр. и приготовляемые из них напитки содержат в значительном количестве растительные кислоты, которые вместе с сахаристыми и ароматическими веществами и придают им, известный всякому, приятный освежающий вкус.

Из солей нас интересует особенно хлористый натрий  $\text{NaCl}$ , т. е. поваренная соль, как необходимая приправа в пище человека и скота.

Далее, некоторые соли имеют огромное значение как удобриельные вещества. Таковы, напр., чилийская селитра или азотнокислый натрий  $\text{NaNO}_3$ , калиева селитра  $\text{KNO}_3$  и стассфуртские калийные соли:  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{KCl}$ .

Как дезинфекционные средства играют огромную роль ляпис, белильная известь и медный купорос; последний представляет чуть не единственное универсальное средство от всех низших паразитов наших культурных растений, причем последним он не причиняет вреда, а даже некоторую пользу при умеренном применении. Глауберова соль, сода и квасцы суть медицинские и технические вещества.

Точное определение качества и количества составных частей различных минеральных и органических соединений



навело на мысль, нельзя ли искусственно-синтетически создать таковые прямо из химических элементов, независимо от природы и растений.

Во многих случаях это действительно уже удалось промышленной химии, особенно относительно красящих веществ, не только неорганических, но также и органических, хотя создание органических красок считалось раньше монополией растительного царства. Ясно, однако, что если удастся без особых препятствий соединить углерод, водород и кислород в вышеуказанном для сахара отношении, то будет фабриковаться искусственный сахар, и свекловица, которая у нас служит для производства сахара, потеряет свое экономическое значение.

## **V. Почва и естественная растительность**

Хорошая, неистощенная, естественноплодородная почва чрезвычайно способствует всем садовым культурам; поэтому только в крайних случаях довольствуются почвой бедной и истощенной, так как улучшение, составляющее необходимое условие для успешной культуры, в последнем случае обходится довольно дорого и может даже повести к прямым убыткам. Что данная естественная почва плодородна, лучше всего обнаруживается покрывающей ее естественною растительностью и состоянием ее. Лиственные древесные породы, кормовые травы, злаки и даже некоторые сорные растения своим присутствием и степенью развития часто прямо указывают на качества почвы. Кто ближе знаком с местною флорой, тот может до некоторой степени верно судить о физических свойствах и о составных частях почвы, которые выражаются в произрастании некоторых особенных видов растений на песчаной, глинистой, известковой или перегнойной почвах.

Так, например, из древесных растений дуб, яблоня, ясень и вяз указывают на тяжелую почву; сосна, клен, орешник, ракитник и вереск — на легкую; липа, рябина, жостер, бузина и малина — на черноземную, а ежевика — на известковую почвы. Ольха, ива, калина и крушина обозначают влаж-

ные места; *Ledum*, *Andromeda*, *Myrica* – болотные и торфяные места. Число травянистых растений, которые с большим или меньшим основанием приняты за почвенные указатели, бесконечно; мы упомянем только о немногих из них. Глинистой почве свойственны: мятлик (*Poa. pratensis*), ежа (*Dactylis glomerata*), чертополох (*Cirsium arvense*) и молочник полевой (*Sonchus arvensis*). Легкой песчаной почве – пырей, овсяница овечья (*Festuca ovina*), *Aira flexuosa*, *Phleum Bohmeri* и *Medicago lupulina*. Перегнойю – крапива, пырей, лопушник и молочник огородный (*Sonchus oleraceus*), известковой – копытник (*Tussilago*), *Aster Amellus*; гипсовой – различные виды *Gypsophila*, из коих у нас чаще встречается только однолетний *G. muralis*, на известковом мусоре и прочих бесплодных сухих местах. Торфяной – *Spiraea ulmaria*, осока, тростник и пушица разных видов. Влажной почве свойственны: *Aira caespitosa*, *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, щавель, хвощ, незабудка, мокрица, различные дикие гречихи и проч., которые отчасти уже составляют переход к водяным растениям.

Приблизительно верная оценка почвы также может быть произведена прямым исследованием толщины и свойств верхнего пласта; для этой цели вырывают яму около одного арш. (71 см) или более глубины и прямо на глаз судят, по поднятой почве о ее свойствах; точно так же на отвесных стенах ямы может быть измерена толщина почвенного и подпочвенного слоев. Особенную плодородность поч-

вы прежде исключительно приписывали содержащемуся в ней перегною, но впоследствии пришли к заключению, что растения питаться органическими веществами не могут, даже вполне развиваются при их отсутствии, тогда как при недостатке некоторых минеральных веществ жизнь растения становится невозможной. Следовательно, для поддержания этой жизни, т. е. для питания растения, необходимы известные минеральные вещества, а именно: кали, известь, магнезия, окись железа, фосфорная кислота, серная и азотная кислота (или аммиак); из воздуха же растения принимают угольную кислоту, углерод которой входит в состав органической части растения.

При всей основательности, так называемой, минеральной теории, нельзя забывать, что перегной производит неоценимое физическое улучшение тяжелой почвы и что, сверх того, в перегное тоже находится значительное количество необходимых для жизни растений минеральных соединений и, наконец, много не менее важных азотистых, главным источником которых служит перегной и навоз.

В жизни растений большое значение имеют также бактерии.

Особенно важную для растительности роль играют в почве бактерии, вызывающие нитрификацию, т. е. превращение недоступных или малодоступных для растений азотистых веществ в легко доступные азотнокислые соли. Нитрифицирующая бактерия есть особый вид – *Bacillus nitrificans*

Шлезинга и Мюнца или *Nitromonas* Виноградского. В кубическом дюйме ( $16\text{ см}^3$ ) перегнойной почвы нитрофицирующие бактерии встречаются миллионами; они разрушаются так же быстро, как размножаются, и обогащают почву деятельными азотистыми соединениями на пользу растений.

Такую же пользу извлекают растения из семейства бобовых от другой бактерии, названной Пражмовским *Bacillus radicicola*, которая поселяется непосредственно на корнях бобовых, где вызывает образование известных корневых шишечек или желвачков; такие желвачки легко наблюдать у гороха, бобов, люцерны, вики, клевера и т. д. Чистые культуры некоторых из этих бактерий бобовых уже поступили за границей в торговлю под названием *nitragin*; нитрагином смачивают семена перед посевом. Роль этих бактерий состоит в том, что они усвояют недоступный для высших растений свободный азот воздуха почвы и переводят его в соединения, полезные для их питания. Благодаря этим бактериям, бобовые растения могут обходиться без какого бы то ни было азотистого удобрения. Упомянем здесь еще один ряд низших организмов, грибки *Mycoriza*, которыми обрастают корневые мочки многих древесных растений в виде грибного мицелия; они служат, как полагают, необходимым питательным пособием для растений-хозяев, которые, в свою очередь, отпускают им необходимые питательные вещества. Такие сочетания, основанные на обоюдной пользе, получили название «симбиоза».

# VI. Воздух и органические вещества

Минеральные вещества (зола) составляют ничтожную по весу составную часть растений; главную же массу составляют органические вещества, которые при накаливании, при доступе кислорода воздуха, сгорают и оставляют только минеральную несгораемую часть (золу), в количестве от 3 до 6 процентов, редко более, напр., в некоторых травянистых растениях до 18 %. Исследование состава органических веществ растений принадлежит области так называемой органической химии, которая также занимается вопросом об источнике органических веществ. Вопрос о способе усвоения веществ растениями излагается в физиологии растений. Поэтому для изучения этих вопросов я отсылаю читателей к учебникам физиологии и химии.

Элементы, входящие в состав органической части растений, суть следующие (буквы С, Н и др. – химические знаки, а цифры – атомные веса):

1. Углерод (Carbonium) С. = 12.
2. Водород (Hydrogenium) Н. = 1.
3. Кислород (Oxygenium) О. = 16.
4. Азот (Nitrogenium) N = 14.

Элементы никогда не поступают в растения в чистом ви-

де, а всегда в соединении, состоящем из двух или более элементов. Растения не могут усвоить прямо углерод, азот или водород, а всегда ассимилируют их в виде соединений.

1) Углерод составляет главную массу твердых веществ растений, а именно до 40 % в сухих древесных породах, остальные 60 % составляют водород и кислород (около 40 %), вода (около 15 %) и минеральные вещества (3–6 %). Семена растений еще богаче углеродом; особенно в этом отношении замечательны семена масличных растений. Благодаря высокому процентному содержанию углерода в древесине, масле, смоле, торфе, каменном угле, эти вещества могут служить нам нагревательным и осветительным материалами. Громадная масса углерода, превращающаяся при горении и гниении в углекислоту, должна обратно поступать в растения из воздуха через микроскопические отверстия листьев (устьица), – где она снова разлагается на углерод и кислород, который поступает обратно в воздух. В чистом виде углерод встречается в природе только в алмазе; графит, антрацит, древесный и каменный угли содержат значительную примесь других веществ. Соединение углерода с кислородом, т. е. угольная кислота ( $\text{CO}_2$ ), встречается в соединении со многими основаниями, образуя углекислые соли, из коих углекислая известь для нас имеет наиболее важное значение. В воздухе и почве встречается небольшое количество свободной угольной кислоты. В вулканических местностях она часто выделяется из трещин скал, причем вслед-

ствие большего сравнительно с воздухом удельного веса, она занимает нижний слой атмосферы в таких местностях, так что случайно попавшие сюда животные погибают (Собачья пещера). Растения в чистой углекислоте существовать не могут и погибают; так в вулканических местностях во время извержений, вследствие местного накопления углекислоты, погибает вся растительность. После одного извержения Везувия, в начале прошлого столетия, найдено и опубликовано 43 места, где скопились значительные количества углекислоты. Углерод с кислородом образуют еще и другое соединение, называемое окисью углерода ( $\text{CO}$ ), которое представляет собою весьма ядовитое газообразное тело, то самое, которое производит «угар». Угар вредит растениям менее, чем животным, не убивает их, но производит болезненное состояние: угоревшие в комнате или оранжерее камелии теряют цветочные почки. Другое опасное соединение углерода с водородом – болотный газ  $\text{CH}_4$ , смесь которого с воздухом, приведенная в соприкосновение с пламенем, взрывается. Газ этот часто встречается в каменноугольных копях, где его взрывы причиняют большие несчастья.

Заботиться о доставлении растениям угольной кислоты – нет надобности; ее всегда достаточно содержится в воздухе, воде, почве и различных соединениях; кроме того, она разбивается при тлении навоза; торфяная почва изобилует углеродом, и из нее очень часто выделяется вышеупомянутый болотный газ.



2) Водород очень распространен в природе, но никогда почти не встречается в чистом виде, а всегда в соединениях с другими элементами; самое распространенное соединение водорода есть вода, т. е. соединение его с кислородом ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Вода, содержащая в растворе угольную кислоту, есть могущественный растворитель и играет весьма важную роль в экономии растительного царства. Вопрос о снабжении растений водою, равно как и вопрос об удалении излишней сырости, будут рассмотрены нами ниже. Водород, в соединении с азотом, образует аммиак; с кислородом и в то же время с азотом дает азотистую и азотную кислоты, а соединяясь с углеродом, дает, как было сказано, болотный газ. В организме растений и животных водород составляет не более 5–6 %.

3) Кислород в смеси с азотом образует воздух, в котором первого по объему заключается 21 %, а второго 79 %. Кислород входит в состав растений в значительном количестве и составляет в них от 30 до 40 %. Сверх того, он входит в состав многочисленных соединений, образующих твердую кору земного шара: только, так называемые, благородные металлы: золото, платина и серебро встречаются в природе не в окисленном состоянии. Горение, тление суть один; и тот же процесс окисления – соединение кислорода с растительными и минеральными веществами, – совершающегося только с различною степенью скорости; при этих процессах всегда развивается теплота.

Растения, кроме кислорода, выделяют также угольную кислоту,

причем углекислота выделяется ночью; при этом, как и при дыхании животных, развивается теплота, хотя и в незначительной степени. Почти весь находящийся в составе растений кислород поступает в них через посредство корней, в виде кислородных соединений, составляющих питательные вещества. При неисчерпаемости источников кислорода растения могут получать его в неограниченном количестве и без всякой заботы со стороны человека. Кислород обладает еще свойством под влиянием фосфора или электрической искры, а может быть при многих других обстоятельствах, переходить в особое видоизменение, называемое озоном или озонированным кислородом. Озон есть газ с едким, характерным запахом, обладает свойством окислять многие вещества, на которые обыкновенно кислород не действует (так, напр., окисляет серебро), и, подобно хлору и серным парам, обесцвечивает многие краски. Нет сомнения, что озон, который всегда находится, хотя и в ничтожном количестве, в воздухе и почве, принимает участие в разложении и образовании различных соединений.

4) Азот составляет около 80 % воздуха, в котором он находится в смеси с кислородом. Этот элемент, в противоположность кислороду, отличается полною индифферентностью и даже совсем не соединяется со многими элементами. В растительных веществах азота находится сравнительно немного, но тем не менее он играет довольно важную роль, и количество его определяет степень питательности растительных

веществ как для человека, так и для животных. В веществах животного происхождения его находится больше; так, в мясе, коже, рогах, волосах, ногтях и копытах он составляет значительный процент. Из культурных растений азота наиболее содержится в семенах хлебных и особенно бобовых растений, где его содержание доходит до 60 % по весу.

В свободном состоянии азот вообще не усваивается ни растениями (кроме бобовых), ни животными, и только немногие из его соединений способны быть ассимилированными растениями. Бобовые растения способны усваивать свободный азот из атмосферы при помощи специфических бактерий, поселяющихся на их корнях. Главным источником азота всегда останется азотистое удобрение, как, например, извержения животных, роговые стружки, чилийская селитра (азотнокислый натр) и другие азотистые удобрительные вещества. Это, на практике основанное мнение, противоречит мнению Либиха о том, что будто бы растения в природе без нашего содействия находят достаточное количество азота в различных соединениях, находящихся в почве и в воздухе; на самом деле все эти источники недостаточны для достижения роскошного развития, какого требуют овощные растения. Надобно заметить, что азотистое удобрение особенно способствует развитию листьев и стеблей, но не семян, следовательно, менее выгодно при семеноводстве, чем при культуре овощных листостебельных растений.

В области растительной физиологии ни один вопрос не

подвергался такой подробной и всесторонней разработке, как вопрос об источнике и усвоении растениями азота; тем не менее, он до сих пор остается вопросом, еще не вполне разрешенным. Во-первых, относительно источника азота заметим следующее: нейтральный азот воздуха, который при обыкновенных условиях не соединяется с кислородом, обладает однако способностью, под влиянием электрической искры (молнии), соединяться с кислородом и водою и образовывать таким образом азотную кислоту ( $\text{HNO}_3$ ), которая действительно, всегда, хотя и в ничтожных количествах, встречается в воздухе, воде и почве и притом летом более, а зимою менее. Кроме этой степени окисления азота существует еще несколько других, но так как они не имеют для нас значения, то мы их оставим в стороне. Азотная кислота представляет собою жидкость, разрушающую не только все органические вещества, но растворяющую почти все металлы. Разумеется, ничтожные количества азотной кислоты, находящейся в воздухе и воде, не могут действовать так энергично, и понятно, что в почве в свободном состоянии ее не бывает, а встречается она там в виде солей калия, кальция и др. На старых, пропитанных водою и навозною жидкостью кирпичных стенах конюшен часто наблюдаются нежные белые кристаллические налеты, состоящие из известковой соли азотной кислоты, то есть азотнокислого кальция ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ).

При разложении азотистых органических веществ всегда

образуется соединение азота с водородом – аммиак ( $\text{NH}_3$ ).

Аммиак представляет собою газообразное вещество с сильным характерным едким запахом; он прямо соединяется с кислотами, образуя соли, из которых особенно углекислый аммиак имеет весьма важное для растений значение, ибо он, как кажется, доступнее других солей. Исследования показали, что растения, за исключением бобовых, для образования содержащихся в них азотистых веществ не могут пользоваться свободным азотом, но зато те же исследования показали, что растения могут одинаково пользоваться для образования азотистых веществ и аммиачными соединениями, и азотно-кислыми солями.

При известных условиях аммиак может окисляться вышеупомянутыми нитрифицирующими бактериями в азотную кислоту: для совершения этого процесса необходимы – достаточный доступ воздуха, присутствие влаги и щелочи и известная температура (от  $+10$  до  $+35^\circ$ ); на этом процессе основано получение селитры в буртах.

Шенбейн показал, что при испарении воды свободный азот воздуха окисляется, причем образуется азотисто-кислый аммиак ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).

При гниении навоза, и особенно конского навоза, выделяется вместе с водяными парами огромное количество аммиака, запах которого слышен кругом навозных куч и на свежесудобренном поле. Для сбережения удобрительной силы навоза весьма полезно препятствовать, по возможности, поте-

ре аммиака покрытием навоза землю, составные части которой в состоянии поглощать аммиак.

Благодетельное влияние небольших количеств аммиачных паров особенно ясно выражается на растениях, растущих в парниках или теплицах, нагретых навозом, ибо те же самые растения развиваются значительно хуже, если они будут помещены в парниках или теплицах, нагреваемых топливом; это особенно относится к тыквенным и овощным растениям. Хвойные растения, папоротники и все плодовые деревья не любят большого количества таких паров; они особенно вредны цветам всех растений.

При соединении азота с углеродом получается синерод, который с водородом образует сильнейший яд – синильную кислоту: соединения последней нередко встречаются в растениях; так, напр., в малом количестве она находится в листьях лавровишневого дерева (*Prunus Laurocerasus*), в семенах горького миндаля, апельсинов, лимонов, яблок и мн. друг. Из этого не следует заключать, что растения заимствуют синильную кислоту извне: она образуется в самом растении. В медицине это ядовитое вещество употребляется в виде чрезвычайно слабого раствора и применяется как успокоительное средство при сердцебиении и нервном возбуждении.

## **VII. Воздух и водяные пары. течение и давление воздуха**

Воздух, как выше было сказано, состоит из смеси кислорода – около 21 % и азота – 79 %, по объему; кроме этих главных составных частей, воздух содержит около 4 десятитысячных частей углекислоты и ничтожные (миллионные части) количества азотной кислоты. Далее, воздух постоянно содержит переменные количества воды в виде паров, тумана или облаков. В этой воздушной смеси находятся наземные части растений и подвергаются ее благотворному, а иногда и губительному действию.

Из составных частей воздуха растения, как уже было сказано, потребляют непосредственно только углекислоту, поэтому атмосферу можно рассматривать, с одной стороны, как питательный материал, а с другой – как физическую среду, в которой происходит развитие растения.

1) Атмосферный воздух способен содержать большее или меньшее количество влаги в виде паров. Способность эта с одной стороны, обуславливается давлением воздуха в данный момент, но с другой стороны, главным образом, температурой. Чем теплее воздух, тем более может он содержать в себе паров. Разница в этом отношении между холодной комнатой и топленной баней очевидна. При понижении температуры до известной точки, воздух, насыщенный парами, вы-

деляет воду в виде росы (точка росы). Точка эта, при различной температуре и насыщении воздуха, бывает различна.

Точка осаждения паров есть вместе с тем и момент полного насыщения воздуха парами. Нагретый воздух требует для полного своего насыщения гораздо более водяных паров, чем тот же самый его объем при более низкой температуре. На этом основании воздушное отопление, производимое так называемыми духовыми печами, вредно действует на жизнь растений в комнатах и оранжереях. Холодный атмосферный воздух в зимнее время сух, но все-таки достаточно влажен относительно низкой своей температуры. Нагретый до 30 или более градусов, он окажется очень сухим. Один кубический метр воздуха может содержать при 20° теплоты 17–18 г воды, причем он становится совершенно насыщенным и, следовательно, не в состоянии принять более влаги без возвышения температуры. В парниках и оранжереях, где можно регулировать степень влажности воздуха, стараются в период роста растения довести воздух, посредством опрыскивания растений, земли и пола, почти до полного насыщения; в зимнее же время или в период покоя растений стараются уменьшить по возможности влажность, иначе на растениях осаждается вода, причиняющая гниение. Степень влажности воздуха определяется гигрометрами различного устройства, но проще всего психрометрами. К сожалению, этим полезным инструментом еще мало пользуются в наших садовых заведениях.



На открытом воздухе можно до некоторой степени противодействовать сухости воздуха устройством защиты от сухих и холодных ветров, которые на открытых местах немедленно уносят испаряющуюся из почвы влагу. Об устройстве таких защит и опушек мы будем говорить впоследствии.

Наглядное доказательство такого огромного влияния защиты явствует из влажности и свежести воздуха, которые всякий может ощущать, сравнивая впечатления, производимые воздухом в лесах и в открытых полях в жаркое летнее время.

Осадки воздушных паров в виде дождя, снега, града и росы в течение года весьма различны в различных странах; под тропиками они вообще обильнее, чем в умеренном поясе.

Плодородие страны зависит от количества осадков, падающих в известные времена года в данной местности.

Если бы все количество выпавшей в течение года воды осталось на поверхности земли, то средним числом образовались бы слои следующей толщины:

В русских дюймах (по Веселовскому «О климате России»):

Ленинград 18,42

Курск 17,37

Одесса 13,42

Западная Англия 36,84

Южная Франция 30,35

Германия 28,80

Дания 18,79

В некоторых местах средней Африки, Азии и Америки никогда не выпадают дожди.

Среднее число дождливых дней в течение года в различных местах, как и количество выпавшего дождя, также весьма различно; представим некоторые примеры в этом отношении.

В Южной Европе вообще 120 дождливых дней  
средней 146  
северной 180  
Санкт-Петербурге 168  
Казани 90  
Якутске 60

2) Течение воздуха, смотря по скорости движения, называется ветром, бурей, ураганом. По свойству различают ветры: холодные, теплые, сухие и влажные. Некоторые местности страдают от горячих и душных ветров, носящих в различных странах различные названия: в Швейцарии «фен», в Южной Европе «сирокко» и на востоке «самум». Жаркие, сухие и пыльные течения воздуха обыкновенно происходят в сильно нагретых песчаных пустынях, напр., в Африке и Аравии. У нас на севере их не бывает; нам, наоборот, вредит холодное течение воздуха, т. е. ветры северный и северо-западный.

ровосточный. В южных и юго-восточных губерниях является иногда так называемая «мгла» или «помха», которая обжигает растительность. Явление это также причиняется сухим, жарким и пыльно-туманным воздухом, занесенным из накаленных азиатских пустынь.

Умеренное движение атмосферы вообще одно из благодетельнейших явлений природы; оно постоянно доставляет нам и растениям свежий воздух из высших слоев атмосферы, уравнивает температуру на огромных пространствах, а также заносит осадки паров в виде дождя. Без ветров многие места превратились бы в безводные пустыни. Ветры способствуют оплодотворению цветов и вследствие того плодоношению растений, разнося цветочную пыль по воздуху. Как ни полезно вообще течение воздуха нам и нашим культурам, тем не менее часто приходится страдать от него, если оно принимает форму бури или урагана, которые разбивают суда, опрокидывают дома, ломают и валят деревья, сбивают плоды и иногда даже сносят почву. Предвидя такие случаи, следует принимать, по возможности, надлежащие меры к их устранению. По отношению к садам, паркам и хмельникам, которые наиболее подвергаются губительному действию бури, эти меры заключаются в сохранении всех естественных предметов, могущих служить им защитой: лесных опушек, аллей, изгородей и проч. Где, на опасных местах, не имеется такой защиты, там прибегают к ее устройству, о чем будет говорено в особой главе.

Страшные ураганы, которые иногда действуют так разрушительно на строения и растительность, обуславливаются встречными течениями воздуха. Полагают, что все ураганы и бури имеют двоякое движение: поступательное и круговое.

В нижеследующей таблице показана скорость течения воздуха в 1 секунду при различных ветрах, выраженная в футах:

Тропический Tornado (вихрь) 200–50

Ураган 100–50

Шторм 40–0

Буря 20–0

Ветер 10–0

Ветерок 5–0

Аура (тихое движение) 3–5

Для садоводства весьма полезно знать направление ветра, опасного и преобладающего в данной местности. У нас N, NO и O могут быть причислены к наименее вредным, а господствующим является NW<sup>2</sup>, что видно из следующей таблицы, представляющей вывод из 1000 дней по Mullery:

Россия	N 99	NO 191	O 81	SO 130	S 98	SW 143	W 166	NW 192
Германия	84	98	119	87	97	185	189	131
Англия	82	111	99	81	111	225	171	120

---

<sup>2</sup> По другим источникам, господствующее направление SW.

По вычислению, из таблицы Веселовского, оказывается, что на ветры N, NO и O приходится:

в Санкт-Петербурге 29,65 случ. 100 набл.

Москве 29,60

Харькове 30,12

Днепропетровске 32,67

Одессе 39,81

Из этого видно, что чем ближе к югу, тем более преобладают означенные ветры и слабеет юго-западное направление, которое в средних губерниях преобладает.

Происхождение ветров приписывают осаждению паров и сжатию и расширению воздуха при быстром изменении температуры, вследствие чего теряется равновесие, и воздух течет с различной скоростью в места более разреженные. Здесь действуют еще и другие причины, которые не подлежат нашему рассмотрению.

Что касается свойства дующих у нас ветров, то северный оказывается холодным, восточный – холодным и сухим, и оба дуют равномерно; южный – теплый, западный – теплый и влажный, дуют порывисто. Защита требуется преимущественно от N, NO и O.

По теории некоторых метеорологов, должен существовать в течении воздуха следующий порядок: нагретый под экватором воздух, вследствие уменьшения удельного веса, под-

нимается, а более тяжелый холодный полярный воздух, текущий в нижних слоях атмосферы, занимает его место. В то же время нагретый тропический воздух, по закону равновесия и движения газов, идет к полюсам, причем осаждаются пары.

Согласно этой теории, у нас постоянно следовало бы быть северному или северо-восточному ветру, холодному, и весь тропический пояс превратился бы в безводную пустыню, а между тем он пользуется обильными дождями. Поэтому вероятно, что горячий тропический воздух, насыщенный парами, не уходит к полюсам, а испытывая достаточное охлаждение в высших слоях воздуха, является причиной тропических ливней. Вообще передвижение воздуха и паров подвергается многочисленным посторонним влияниям, вследствие чего для открытия истинной причины явления требуется долгое и тщательное наблюдение. Большие услуги в этом отношении оказал известный метеоролог Дове.

3) Давление атмосферы. Атмосфера представляет собой воздушный покров или оболочку земного шара, и так как этот покров состоит из эластических веществ — газов, то нижние слои находятся под давлением верхних, и они, конечно, плотнее верхних. На уровне моря давление равняется приблизительно 15 фут. на квадратный дюйм; на вершине Казбека и Эльборуса на половину меньше. Следовательно, там, где еще возможно существование растений, как напр., на такой высоте, они подвергаются только половинному давлению. Если поверхность какого-нибудь растения

на равнине представляет 1000 квадратных дюймов, то давление, оказываемое на это растение воздухом, будет равняться 15 000 ф., а на указанной высоте 7500 ф. Что такой ужасный груз не оказывает вредного влияния, зависит от того, что и в самом растении находится воздух такой же плотности, как и оказывающий на него давление. Кажется, что большее или меньшее давление воздуха не производит особенного влияния на физиологические отправления различных органов.

Кроме разницы в давлении воздуха, зависящей от высоты относительно уровня моря, существуют еще другие, менее значительные, местные колебания, происходящие от разрежения воздуха, вследствие его нагревания и осаждения паров. Для измерения таких колебаний в плотности или давлении воздуха служит барометр. Собственно небольшие местные колебания в давлении воздуха почти бы не имели значения, если бы они не сопровождалась другими явлениями, имеющими громадное влияние на растительность и производство необходимых при культуре растений работ. Когда ртуть в барометре поднимается, то можно ожидать ясной погоды; наоборот, при значительном уменьшении давления ртуть падает, и тогда следует ожидать дождя, если только в воздухе находится много паров. Всякое сильное колебание в давлении воздуха производит нарушение равновесия; происходящее от этого сильное течение воздуха вызывает бурю. Насколько важно для садовода и земледельца вперед верно предугадать состояние атмосферы, это почти не требует ни-

каких пояснений. Поэтому барометр должен считаться весьма полезным инструментом в садовых и сельскохозяйственных заведениях.

4) Температура воздуха. Температура воздуха зависит, главным образом, от географического местоположения, коим обуславливается сила солнечного действия, от топографических и почвенных условий местности и, наконец, от направления течения воздуха и близости моря. Климат, а следовательно температура атмосферы западной и северо-западной Европы в значительной степени зависит от гольфстрима, идущего от Мексиканского залива к берегам Норвегии. Северная Америка не пользуется таким калорифером, и вследствие этого там, в местностях, находящихся под одной широтой с Европейскими странами, будет весьма суровый климат, тогда как в Европе, при той же широте, климат позволяет произрастать прекрасным садам. Песок северной Африки, находясь в сильно-нагретом состоянии, передает воздуху невыносимый жар и сухость. Места, покрытые лесами, даже под тропиками, представляют лучшее убежище от зноя. Высокие горы значительно защищают местность от действия северного ветра, а южный склон горы повышает действие солнечной теплоты. Близость моря, ослабляющего крайности температуры, значительно способствует умеренности морского или островного климата. Континентальное местоположение отличается высокой летней и низкой зимней температурой. Преобладающий южный ветер приносит



теплоту, а северный, наоборот, — холод (в северном полушарии земли).

Воздух принадлежит к числу тел, отличающихся способностью пропускать солнечные лучи и самому не нагреваться, или нагреваться только в малой степени. Водяные пары, однако, поглощают значительное количество теплоты. Почва обладает совершенно обратным свойством: она не пропускает лучей, но зато сама поглощает тепло, которое излучает обратно: температура воздуха, следовательно, до некоторой степени зависит от тепла, излучаемого почвою. Что эта теплота не уходит опять обратно в пространство, следует приписать условиям, которые препятствуют ее излучению, особенно облачности и движению воздуха.

С удалением от экватора и возрастанием косвенности падения солнечных лучей на поверхность земли уменьшается и температура воздуха, но неправильно, потому что она, как выше сказано, подвергнута еще различным посторонним влияниям. С увеличением расстояния от поверхности земли, также не совсем правильно, уменьшается теплота воздуха; но все-таки неправильность эта здесь значительно меньшая, чем по горизонтальному направлению. Поднимаясь под тропиками на высокую гору на высоту 4 или 5 верст, т. е. около 14—17 тысяч футов, мы можем проследить все растительные пояса, встречающиеся от экватора до полюса, начиная с тропических пальм, проходя лиственные и хвойные леса и кончая альпийскими кустарниками и травами до границы

вечного снега. Разумеется, эта граница под тропиками выше, чем в умеренном поясе, и у полюсов падает до уровня моря. Вообще, можно принять, что с подъемом на каждые 700 футов на Европейских горах температура понижается на 1 °R. Граница вечного снега в Швейцарии 8350, на Гималаях 12 200, в Квито, на Андах 15 320.

В следующей таблице показано распределение температуры в некоторых местах земного шара.

## По Линдлею и Мюллеру

	Широта	Долгота	Средняя температура		Средняя годовая
			Теплого месяца	Холодного месяца	
Санкт-Петербург	59,56° N	30,19° O	14,1° +	8,4° —	3,4°
Москва	55,45	37,32	15,3 +	8,2 —	3,6
Копенгаген	55,41	12,35	14,96 +	2,28 —	5,8
Вена	48,12	16,22	17,12 +	2,93 —	10,10
Париж	48,50	2,20	15,0 +	1,5 —	8,6
Мюнхен	48,00	—	17,40 +	0,4 —	8,90
Лондон	51,30	0,5 W	14,40 +	2,5 +	10,40
Рим	41,53	12,27 O	19,5 +	5,8 +	12,66
Нью-Йорк	40,40	73,58 W	18,3 +	3,4 —	8,7
Гаванна	23,10	82,13	22,0 +	17,5 +	21,1
Пекин	39,54	116,27 O	22,0 +	3,0 —	10,1
Алжир	36,48	3,10	19,8 +	9,3 +	14,3

Помещаем еще таблицу, специально относящуюся к СССР относительно средней температуры 6 городов по направлению от севера на юг (по Веселовскому).

	СРЕДНЕЕ				
	Годовое	Зимнее	Весеннее	Летнее	Осеннее
Архангельск	0,6	— 10,1	— 0,2	11,4	1,4
Ленинград	3,0	— 6,1	1,7	12,7	3,8
Москва	3,4	— 7,7	2,7	14,6	3,8
Харьков	5,3	— 5,1	5,1	15,5	5,6
Днепропетровск	6,6	— 5,0	6,5	17,1	7,9
Астрахань	7,6	— 4,1	6,6	19,3	8,7

Часто непосредственно над поверхностью земли, в тихие и ясные ночи, замечаются слои воздуха несколько более холодные, чем слой, находящийся выше.

Это явление объясняется лучеиспусканием почвенной теплоты в холодное пространство.

О вреде этого явления для плодородства см. часть VI — Плодовый сад.

Все влияние наше на изменение температуры, т. е. на ее понижение или повышение, при разведении растений преимущественно ограничивается только парниками, оранжереями и теплицами, находящимися в нашей власти.

В открытом грунте присутствует удобно устроенная защита с северной стороны и направление поверхности гряд к югу значительно повышают температуру почвы и воздуха.

На южных стенах и на южном склоне получают зрелые семена и плоды от растений, которые в ином местоположении никоим образом не успевают.

## VIII. Свет, его значение для растений

Свет играет не менее важную роль, чем почва, влага, воздух и теплота в нормальном ходе жизненной деятельности растений. Без света никакие из высших растений существовать не могут. Лишь только некоторые грибы, например, трюфель и шампиньон, успешно развиваются в темноте.

Единственный источник света, который способен вполне поддерживать жизненную деятельность растений, есть солнце. Свет луны, планет и звезд хотя полезен, но далеко не удовлетворяет в этом отношении всем нуждам растений; в этом можно убедиться следующим опытом. Если при выгонке персиков несколько рам на ночь будут закрыты ставнями, а другие в то же время будут оставлены не закрытыми, то почки под незакрытыми рамами скорее развиваются, чем под теми, которые ночью закрывались ставнями. Опыты, произведенные с сильным искусственным светом при ранней выгонке растений, показали, что такой свет имеет некоторое влияние на растение, но влияние это так незначительно, что употребление такого света не нашло применения в практике при зимней культуре, которая всегда страдает от недостатка света.

(Опыты последних лет доказали, что при освещении вольтовой дугой развитие зеленых растений происходит совершенно нормально без доступа дневного света.)

Всякому известно, в каком жалком, бледном, болезненном состоянии находится растение, растущее в темноте, так как оно при отсутствии света не в состоянии образовать хлорофилл, который в жизни растения имеет такое же значение, как кровь в царстве животных. Мы имеем полное основание считать хлорофилл главным фактором образования тела растения и многочисленных его составных частей, и так как без содействия света образование хлорофилла невозможно, то и растение умирает от истощения, если долго остается в темноте. Сам хлорофилл сосредоточен на зеленых, микроскопических комочках, так назыв. хлорофилловых зернах, включенных в клеточки зеленых частей растения. Днем хлорофилл разлагает при содействии света и тепла углекислоту, поступающую через устья листьев, причем усваивается углерод, отлагающийся в хлорофилловых зернах в виде зернышек крахмала — соединение углерода с водородом и кислородом; ночью же или при отсутствии света запасенный материал растворяется, превращаясь в глюкозу, и затем вытекает из листьев и распределяется по растущим частям.

В открытом грунте нам приходится пользоваться солнечным светом в полном его объеме; мы в состоянии, однако, умерить его действие на растения, которые страдают от сильного света, дав им более или менее тенистое место. При разведении растений под стеклом мы можем воспрепятствовать или способствовать прохождению некоторых лучей посредством употребления окрашенных стекол, и в этом направле-

нии произведены многие опыты, из коих мы приведем только те, при которых получены удовлетворительные результаты. Для лучшего разъяснения этого вопроса считаем нелишним предварительно познакомить читателя с некоторыми особенностями солнечного света вообще. Если солнечный свет проходит через призму или, как это случается в природе, через дождевые капли, то получится солнечный спектр, состоящий из семи различных цветов, расположенных в известном порядке. Явление это основано на различной величине углов преломления составных частей солнечного света, идущих в следующем порядке: красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий и фиолетовый. На обоих концах спектра находятся еще невидимые лучи: на стороне красного цвета теплые, а на стороне фиолетового – химически действующие лучи, значение которых относительно растительности не выяснено.

Падающий на различные тела свет может быть отражаем, поглощаем, пропущен и разложен. Полированная металлическая поверхность отражает, черная – поглощает, простое белое прозрачное стекло пропускает лучи, а призма разлагает. Отношение всякого тела к свету обыкновенно таково, что оно может более или менее поглотить, отразить или пропустить известные лучи. Применяя окрашенное стекло, которое преимущественно пропускает лучи собственного цвета, мы будем иметь таким образом возможность пропустить какой-либо один и задержать другой луч. Через красное стек-

ло получается красноватое освещение: оно тепло, но от него белеют листья, почему оно и не применяется. Наивыгоднейшим образом действует стекло зеленоватой или синеватой окраски, которое распространяет умеренно яркий свет и поддерживает свежесть растений.

Применялось местами простое белое прозрачное бороздчатое стекло, но оказалось непригодным, ибо растения под таким стеклом столько же страдают от излишка света, как и под простым белым, как говорят, «обжигаются»; кроме того, оно часто трескается по направлению борозд, которые, сверх того, засоряются пылью и другими посторонними веществами. В настоящее время, большею частью, опять стали применять простое белое, прозрачное, гладкое стекло, особенно в помещениях, назначенных для ранней выгонки растений, пока солнечного света еще мало, а слишком сильный солнечный жар умеряют затенением, покрыванием редким холстом или драничными решетками, без которых тоже нельзя обойтись при применении зеленых или синих стекол.

Рядом с практическими опытами произведены многочисленные научные исследования относительно действия различных лучей солнечного света на растения, из которых, несмотря на некоторые противоречия, можно вообще заключить, что белый солнечный свет в полном составе наиболее способствует образованию хлорофилла, но слишком интенсивный свет действует разрушительно на зеленые части растения, которые при этом сильно бледнеют. После белого све-

та сильнее всего действуют в этом направлении желтый и красный. Красные лучи теплее и проникают глубже в растительные тела; они преимущественно способствуют образованию цветов и плодов. Разложение углекислоты и усвоение углерода лучше происходит под влиянием белого, красного, оранжевого и желтого света. Синие и фиолетовые лучи играют большую роль в деле испарения воды растениями, чем в процессе разложения углекислоты; они влияют также на форму растений: без них растения болезненно тянутся. Зеленый свет пропускается листьями и таким образом не может принять участия в жизненной деятельности растений. На незеленые части растений, напр., цветы, свет имеет влияние; они окрашиваются и в темноте, хотя менее ярко, чем под влиянием света.

Другой еще более темный вопрос относительно жизненной деятельности растений состоит в действии электричества на растительность. Всякое дерево своими многочисленными частями в почве и на воздухе служит несомненным проводником электричества между землею и воздухом. Произведенные опыты, кажется, подтверждают, что электрический ток возбуждает организм растений к усиленной деятельности, хотя сильный ток моментально останавливает ее. Окончательное решение этого вопроса принадлежит будущему. (Опыты проф. Лемстрема и других доказали, что под влиянием атмосферного электричества развитие растений значительно ускоряется и усиливается.)



## IX. О воде

Вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ) состоит из соединения двух газов: водорода (Н) и кислорода (О) в пропорции 1 на 8 по весу, и 2 на 1 по объему. Соединение это чрезвычайно прочно и разлагается только под влиянием сильных деятелей, например, наваливанием смоченных водою железа или угля, а также от действия электрического тока.

Вода не портится, не гниет и не цветет, как обыкновенно думают, но весьма часто засаривается посторонними веществами растительного или животного происхождения. Вода, как стоячая, так и проточная, почти всегда населяется массами инфузорий и водорослями, которые ее засоряют.

Вода стоячая или текучая в недрах земли почти всегда содержит в растворе некоторые минеральные вещества, которые придают ей известные свойства; так, напр., присутствие в ней большого количества извести делает ее жесткой. Такая вода является менее способною растворять различные другие вещества, напр., она плохо растворяет составные части почвы, необходимые для питания растений.

Из газообразных тел вода, особенно минеральная, всегда содержит некоторое количество углекислоты, атмосферная же — азотную кислоту, а также значительное количество газов атмосферы. В болотах и в особенности в сильно засоренных прудах всегда развивается при гниении органических

веществ значительное количество углеводов.

1) Качество воды. Без капельно-жидкой воды существование растительного царства немыслимо. Вода растворяет питательные вещества почвы, которые поступают в растения через корни, в виде водного раствора.

Снабжение растений влагой, равно как и сохранение от вредного избытка ее – одна из главных задач всякой земледельческой культуры.

Вода встречается в природе различного свойства и качества. Наилучшею для растительности считается мягкая дождевая или снеговая, прудовая и речная вода, которая легче растворяет почвенные составные части, необходимые для питания растений; вместе с тем такая вода почти никогда не содержит вредных для растений примесей. Если для полива растений не имеется такой воды, а приходится употреблять более жесткую минеральную воду, то необходимо подвергать такую воду действию воздуха и солнца, по крайней мере, за сутки перед ее употреблением. Известковая вода в малых размерах может быть очищена кипячением, причем растворенная в ней углекислая известь выделяется в виде осадка. Этот способ очистки, конечно, может быть пригоден только для домашнего употребления; в садоводстве же, где употребляются большие количества воды, он, понятно, невозможен по дороговизне. Сверх того, известь не вредит большинству огородных и плодовых растений, а преимущественно оказывает дурное действие на некоторые оран-

жерейные растения, культивируемые в горшках, вследствие осаждения извести на корнях. Железо, если оно растворено в воде, еще вреднее действует на растения, чем известь; такая железистая вода требует для своего очищения более продолжительного действия воздуха; при этом происходит полное окисление железа, которое выделяется в виде безвредной окиси.

Для полива и опрыскивания в парниках и теплицах вода должна иметь температуру названных мест и лучше, если она будет немного теплее, особенно в зимнее время. В открытом грунте и летом вообще это не так важно. Произведенные в различное время опыты над поливной и опрыскиванием холодной водой показали, что, если растения страдают от излишней теплоты воздуха и почвы, она может оказать благоприятное влияние, но в противном случае непременно оказывается вредною.

(Опыты последнего времени доказали обратное: в засушливую пору, при высокой температуре, поливка холодной водой не производит никакого вредного влияния. Понижается температура почвы при этом на 3—4° и то только на 1—2 часа. Так как поливка грунтовых культур производится крайне редко, то ясно, что такое ничтожное понижение температуры не может оказаться вредным. Сравнительные опыты проф. П. Е. Штейнберга в различных районах вполне доказали это.)

2) Избыток воды, осушка почвы. Излишек сырости, назы-

ваемой обыкновенно «*грунтовой водой*», сильно вредит садовым культурам, особенно древесным. Лишь очень немногие древесные растения, как, например, ива и ольха, способны переносить ее. Все плодовые деревья страдают от высоко стоящей грунтовой воды, особенно в средних и северных губерниях, где этот недостаток почвы прямо ведет к гибели плодовых садов. Для устранения этого недостатка употребляют известные средства, а именно: роют канавы для отведения воды, кладут дренаж и фашины. В редких случаях можно спустить грунтовую воду в нижние, рыхлые пласты материка, где таковые встречаются на значительной глубине. Для этой цели прорывают или просверливают задерживающий воду пласт и засыпают или покрывают отверстие щебнем таким образом, чтобы вода имела свободный сток. В большинстве случаев приходится прибегать к помощи открытых канав, к дренажу или фашинам; оба последние способа осушения удобнее, потому что не занимают места и не препятствуют свободному движению в садах.

Дренажные трубы у нас имеются только в редких местах: они дороги, поэтому большею частью приходится пользоваться фашинником, который не менее действителен, хотя менее прочен. Для фашин роют канавы глубиною в 4–6 и более футов, смотря по надобности; дно таких канав бывает не более вершков ширины. Скат канав дают по возможности равномерный: более 1 на 100 не требуется, но и менее 1 на 1000 нельзя допустить – и это уже для фашин считает-

ся весьма малым, для дренажа же совершенно достаточно, в особенности если трубы кладутся вполне правильно. На дно готового рва кладут затем хворост, начиная с верхнего конца, таким образом, чтобы толстые концы ветвей, толщиной около пальца, были обращены ко дну рва, а хворостом кверху. Более крупные сучья, находящиеся на дне канавы, допускают свободный сток воды, мелкие веточки наверху препятствуют засорению канавы землею. На всякий случай, можно еще покрыть хворост тонкими дерновыми пластинками, соломой и подобными материалами. Затем опять засыпают канаву землею. Разводить в первый же год над такими фашинами многолетние растения не следует, потому что происходит значительное оседание почвы, которую на будущий год необходимо исправить новою надсыпкою. Связывать фашинный хворост в пучки, как это иногда делается, бесполезно.

(На глинистом грунте следует предпочитать открытые канавы, которые безусловно лучше выполняют свое назначение, чем дрены. Долголетние опыты по осушке таких земель под огороды с полной очевидностью доказали, что дрены в данном случае плохо тянут грунтовую воду. Кроме того, уж если устраивать фашинные дрены, то непременно связывая хворост в пучки, иначе положенный вразбивку хворост быстро затянется глиной, и дрены совершенно откажутся давать сток грунтовой воде. Ремонт фашинных дрен на глинистых участках обходится очень дорого.)

Где не имеется под рукою хвороста, там можно дренажи строить при помощи камней; на дно рва кладут жердь вершка толщиной (9 см), по обеим сторонам ее ставят камни и покрывают отверстия такими же камнями; наконец, засыпают слоем мелкого камня или щебня толщиной в 3—4 вершка (13—18 см). По мере исполнения работы жердь подвигают вперед. Далее засыпают канал, как выше сказано; на очень сырых местах камни тонут в грязи; в таком случае приходится усилить дно канавы тесинами.

3) Недостаток воды, сохранение влаги. Вопрос о снабжении почвы и растений, подверженных выгоранию, водою настолько же важен, как и отведение излишней сырости. Если бы мы обладали какими-нибудь практическими выполнимыми средствами для решения этой задачи, то можно было бы с полной вероятностью утверждать, что со многих тысяч квадратных верст, не приносящих в настоящее время никакого дохода, была бы собираема обильная жатва.

Меры, которые мы применяем в средних губерниях от засухи, следующие: а) поливка конными и ручными силами; б) глубокая осенняя обработка почвы, дающая растениям возможность проникать корнями в нижние, влажные и прохладные слои почвы; в) сохранение находящейся в почве весенней влаги; г) частое разрыхление поверхности почвы летом; д) устройство и направление гряд с целью уменьшить высыхание и остановить падающую в летнее время дождевую воду.

О применении всех названных мер мы будем иметь случай не раз говорить впоследствии. В южных же пределах СССР, где все указанные средства могут оказаться недействительными, приходится устраивать искусственное орошение, разумеется, где только для этой цели имеется достаточное количество воды.

## Х. Об удобрении

Почва, истощенная урожаями, отнимающими у нее питательные вещества, утрачивает со временем производительную способность. Для восстановления этой способности, то есть для возврата почве отнятых у нее веществ, применяются удобрения. Если данное удобрение не вносит в почву этих питательных веществ, то, понятно, оно не приносит пользы и, следовательно, ожидаемый результат не будет достигнут. Если нам будет известно, в чем нуждается почва, т. е., говоря другими словами, какое удобрение для нее необходимо, то нет никакого сомнения, что мы будем в состоянии не только избежать непроизводительных затрат, но далее получить известную выгоду. Единственным верным указателем в этом отношении может служить предварительный, в небольших размерах произведенный опыт. Доказательством этому могут служить следующие случаи: старый огород, несмотря на постоянное удобрение его конским навозом, перестал производить кочанную капусту, которая превратилась в громадную листовенную капусту под влиянием вредного избытка навоза и слишком обильного накопления перегнойных и органических веществ в почве, действующих в данном случае вредно на развитие растений. По советам опытных огородников произведена глубокая обработка этого огорода, причем подпочва смешивалась с почвой, после чего огород да-



вал великолепные урожаи без всякого удобрения. Здесь, по-видимому, перегнойные вещества и продукты их разложения далеко превосходили нормальное отношение их к минеральным частям почвы, отношение, необходимое для производства хорошей кочанной капусты.

По неимению достаточного количества органического удобрения, мне самому случалось применять суперфосфат пополам с древесной золой, по горсти на одно растение, через ряд, и я впоследствии убеждался в достоинстве этого удобрения на вверенном мне огороде. Но в одном случае осенью, к удивлению, я не мог отличить удобренных указанными удобрениями от неудобренных рядов. Данная почва, следовательно, для производства капусты вовсе не нуждалась в извести, фосфорной кислоте и кали, но, вероятно, здесь недоставало перегнойных и азотистых веществ и следовало бы почву удобрить хлевым навозом. На другом месте, на более бедной почве, это же самое, приведенное выше, удобрение дало довольно порядочный урожай.

Другие меры, служащие к поддержанию и восстановлению почвенной производительности, основаны на выветривании почвенных частиц, которое усиливается глубоким и частым разрыхлением, открывающим большую поверхность соприкосновения воздуха с почвою. Возделывание же растений, мало истощающих почву, как, напр., лука, огурцов, земляники, малины, смородины и проч., при надлежащем уходе мало понижает производительную силу почвы, но и в этом слу-

чае для достижения удовлетворительных результатов следует употреблять навозное удобрение.

В торговле встречаются различные удобрительные средства, которыми землевладельцы пользуются с успехом, особенно в западной Европе, при производстве хлебных и кормовых растений. Но я не могу сказать, чтобы эти средства могли быть применены в садоводстве и огородничестве с подобным же успехом. Может быть, некоторые из них и имеют значение там, где невозможно применять навоз или где этого последнего совсем не имеется.

Несмотря на высокую цену всех, так называемых, искусственных туков, пуд (16 кг) которых по цене своей равняется одному возу навоза, они, тем не менее, представляют некоторое удобство при перевозке, вследствие чего применение их обходится дешевле, чем навоз.

(Наши 30-летние опыты по применению минеральных удобрений на огороде доказали, что высшие урожаи могут быть получены только при применении одновременно органических удобрений и минеральных, особенно на огородах старой силы, где почва доведена уже до надлежащего состояния. Утверждение Р. И. Шредера, что различные удобрительные средства не могли бы быть применены в садоводстве и огородничестве с подобным же успехом, объясняется недостаточным количеством опытов с минеральными удобрениями в его время.)

Все виды удобрений, смотря по их происхождению, могут

быть разделены, с нашей точки зрения, на 5 групп.

I. Животное удобрение, т. е. такое, в котором тела животных или части их служат удобрительным средством; все эти туки по преимуществу азотистые; главные из них суть следующие:

1) *Рыбное гуано*, приготовляемое в Норвегии и Японии из отбросов сельдей и других рыб, даже целых малоценных рыб или неупотребляемых в пищу. Рыбы и рыбные отбросы сушатся и превращаются машинами в порошок, который действует весьма сильно и быстро, но недолгое время, – не более года.

Жители упомянутых береговых местностей поступают гораздо проще: они не сушат и не измельчают отбросов, а прямо вывозят их на поля или огороды и запахивают или закапывают по возможности скорее, потому что эти вещества распространяют невыносимый запах и портят воздух. Такое неравномерное распределение удобрения в почве имеет своим последствием то, что растения тоже неравномерно развиваются; так, напр., там, куда попала огромная голова трески, вырастает огромный куст темного синевато-зеленого цвета, а рядом с ним жалкое бледное растение. Этот недостаток устраняется фабричною переработкою рыбных отбросов.

2) *Роговые стружки, волос, перья, копыта* и проч. также употребляются в измельченном виде и представляют сильное азотистое удобрение, которое особенно благотворно действует на зеленые части растений. Вещества эти, вообще,

доступны в значительном количестве только в тех местах, где производится обработка различных животных продуктов. 1 пуд (16 кг) роговых стружек считается по действию равным возу навоза.

3) *Отбросы скотобоев*, состоящие из крови и некоторых внутренних частей животных, вблизи больших городов встречаются в значительных массах и могут считаться также сильно действующим удобрением. К этой же категории относятся трупы павших животных. Ясно, что обработка этих веществ, подобно рыбному гуано, значительно возвысила бы их удобрительные достоинства и сделала бы их более удобоприменимыми.

4) *Кости животных*, как содержащие значительное количество фосфорной извести, мы относим к минеральным удобрениям.

Все животные удобрения, как быстро и сильно действующие, употребляются в малых количествах, удобнее всего в виде местного удобрения для отдельных растений, преимущественно для капусты. Я, с своей стороны, предпочитаю смешивать все концентрированные удобрения с равным по весу количеством золы и кладу этой смеси по горсти на места, где должны быть посажены растения; затем перемешиваю удобрение с почвою, переворачивая несколько раз лопатою, чтобы равномернее распределить удобрение под корнями растений. Можно поступить проще, а именно: положить удобрение кругом растений, после их посадки, при-

чем радиус этого круга должен быть около 2 вершков, и затем надвинуть киркою на удобрение немного местной земли. Оставить это удобрение, равно как и гуано, ничем не покрытым, неудобно: оно, во-первых, теряет много полезных частей через улетучивание, а во-вторых, в нем заводится масса насекомых, если не питающихся им, то кладущих в него яички, из коих впоследствии развиваются личинки, могущие вредить растениям. Мне случалось видеть целые поля капусты, уничтоженные насекомыми вследствие такого небрежного способа удобрения перуанским гуано; рыбное гуано еще опаснее в этом отношении.

II. Экскрементное удобрение или извержения животных и человека. Из всех видов удобрений обыкновенный хлевный навоз крупных домашних животных остается главным удобрением везде, где только можно иметь его в достаточном количестве; но так как это не всегда возможно, то прибегают к различным его суррогатам. Навоз включает в себе все необходимые питательные вещества для растений, действует равномернее и продолжительнее, чем вышеописанный класс туков, нагревает почву и значительно улучшает ее физические свойства, особенно если она тяжела и холодна.

1) *Конский навоз* наиболее нагревает почву, разлагается скорее других сортов навоза и быстро действует. Поэтому он особенно удобоприменим на холодных и тяжелых почвах, которые требуют усиленного согревания и разрыхления и в которых разложение удобрительного вещества совершается

медленнее; действие конского навоза менее продолжительно, чем действие навоза рогатого скота.

2) *Навоз рогатого скота* мало греет и медленно разлагается, но обнаруживает большую продолжительность действия; он преимущественно удобоприменим на легкой песчаной почве, не требующей искусственного нагревания или даже страдающей от него. Весьма часто случается приобретать смесь конского и коровьего навозов; эта смесь представляет отличное удобрение, только мало пригодна для парников, потому что не нагревается, как следует, и на ней усиленно развиваются грибы, которые наносят вред растениям.

3) *Навоз мелкого скота*, овец и свиней, редко получается в значительном количестве; по действию первый подходит к конскому, а второй – к навозу рогатого скота; оба эти сорта по достоинству считаются ниже двух предыдущих.

(Не надо забывать, что качество навоза зависит в сильной степени от качества кормов, получаемых животными, и также от того, насколько полно используют животные этот корм. Поэтому и свиной навоз может быть значительно богаче питательными веществами, чем навоз коров, получающих иногда одну солому.)

Какой способ сохранения навоза в навозных кучах должен считаться наилучшим – это мало касается садоводства, потому что садоводы не занимаются или весьма мало занимаются скотоводством, а приобретают удобрение путем покупки. Заметим только, что навоз, находящийся целый год

под ногами животных, которым дается подстилка, как это ведется у нас в некоторых хозяйствах, значительно сильнее навоза, ежедневно выгребаемого из конюшен и складываемого в кучи на открытом воздухе. Стойловый навоз, пропитанный мочой и не подвергнувшийся выветриванию, включает в себе более питательных для растений веществ. На тех местах почвы, куда попадает такой навоз, действие его заметно еще на третий год. Навоз, получаемый от хорошо кормленных животных, гораздо лучше, чем от животных, кормленных дурно.

Можно думать, что свежее удобрение имеет то преимущество, что развивающийся при разложении аммиак поглощается почвою и, следовательно, остается в пользу растений, тогда как созревающий в кучах навоз теряет образующийся аммиак, который, в этом случае, улетучивается в воздух. Чтобы сохранить аммиак, полезно покрывать кучи навоза слоем земли, особенно — торфяной. Для удобрения плодовых деревьев и ягодных кустарников также можно без опасения применять свежий навоз, но только в виде поверхностного удобрения, не зарывая его сразу в землю; при таянии снега или во время дождей навоз этот промывается, и жижа навозная проходит в землю к корням, удобряя почву. Такой способ удобрения является, однако, самым невыгодным, потому что при этом теряется большая половина питательных веществ навоза; в засушливых местностях способ этот мало применим. Через некоторое время промытые дождем остат-

ки навоза или заделываются в почву, или удаляются из-под деревьев вовсе, после чего почву хорошо разрыхляют, так как в противном случае она плотно слеживается и делается слишком мало доступной влиянию воздуха.

Что касается количества навоза, употребляемого на известное пространство, то оно может быть весьма различным, смотря по требовательности разводимых растений, по свойству почвы и самого удобрения. Самое малое количество навоза, потребное для удобрения, по моему мнению, будет 240 хороших возов на десятину = 1 воз на 10 саж<sup>2</sup>. На тяжелую, глинистую, глубоко обрабатываемую почву кладут двойное количество, 480 возов = 2 воза на 10 саж<sup>2</sup> в первый севооборот, через год; потом уменьшают его количество до 350 и 300 возов. После десятилетней огородной культуры почва до того улучшается, что достаточно производить удобрение через два года на третий.

(Через сколько лет удобрять огород навозом, зависит, прежде всего, от введенного на огороде севооборота и от качеств почвы.)

4) *Птичий помет*, особенно куриный и голубиный, часто применяется и действует быстро и сильно, но недолговременно, сравнительно с навозом травоядных домашних животных. Птичий помет удобнее всего применять в сухом виде, в форме мелкого порошка, как местное удобрение; его употребляют по горсти на всякое растение или в виде тонкого слоя, насыпаемого на поверхность гряд, причем он пере-



мешивается с землею железными граблями, вилами или мотыгами.

Измельчение голубиного помета, который всегда получается с чердаков городских зданий в сухом и уплотненном виде, составляет некоторое затруднение. Проще всего истолочь его деревянными трамбовками на мостовой или на гумне, просеять и полученный крупный остаток снова подвергнуть раздроблению. Где имеются в распоряжении мельницы, неупотребляемые для размола зерен, там лучше всего растирать его между жерновами. Две части приготовленного таким образом голубиного или куриного помета, по силе действия, соответствуют одной части гуано, но все-таки этот помет по цене значительно выгоднее гуано. Удобрение от водяных домашних птиц, особенно гусиное, по своим свойствам скорее вредно, чем полезно.

(Удобрение от водяных домашних птиц вредно только, если применяется в свежем виде. Но в таком виде вредны и все остальные органические удобрения. Поэтому эти удобрения – помет гусей и уток – лучше складывать в компостные кучи.)

5) *Гуано* – не что иное, как помет приморских птиц, находимый на американских островах, в большей или меньшей степени разложения; иногда он бывает так разложен, что трудно на первый взгляд узнать его происхождение. Чаще других сортов в европейской торговле встречается перуанское гуано, которое славится своим особенно хорошим дей-

ствием. Действие гуано чрезвычайно сильно, и потому оно применяется только в малом количестве или в смеси с другими веществами, напр., пополам с перегнойной землей. Гуано, равно как и рыбное гуано или голубиный помет, применяется удобнее в виде местного удобрения отдельных растений или же в смеси с землею; его рассыпают тонким слоем по поверхности почвы, на которой производится сплошная или частая посадка. По необыкновенно благотворному своему действию гуано применяется не более как по полугорсти на отдельное растение или по одному пуду на 50 сажен<sup>2</sup> ( $228 \text{ м}^2$ ) = 48 пуд. (786 кг) на десятину; при местном удобрении употребляется еще гораздо меньшее количество.

б) *Экскременты человека* тоже весьма сильно действуют на растительность, хотя не в такой степени, как гуано; по своему действию этот сорт удобрения скорее приближается к голубиному помету. Применение этого удобрения связано с немалыми затруднениями, главным образом относящимися до равномерного его распределения. В сыром виде почти невозможно его употреблять; поэтому в некоторых местах из содержимого отхожих мест готовят сухое порошкообразное удобрение, удобно перевозимое на значительные расстояния. К сожалению, стоимость этой переработки так высока, что выгода, приносимая этим удобрением, почти вся теряется. В садовом и огородном хозяйствах выгоднейший способ применения этого ценного для культуры растений вещества есть превращение его в компост, который, при над-

лежащей обработке, принимает твердый, землистый вид.

III. Минеральное удобрение. Многочисленные виды минерального удобрения, имеющиеся в настоящее время в продаже, еще мало были испытываемы в садоводстве и особенно у нас в России. Однако нет сомнения в том, что и они также могли бы в садоводстве иметь большое значение в качестве дополнительных по отношению к целому ряду культурных растений. Все минеральные удобрения, по содержанию в них питательных веществ в отличие от ранее описанных видов удобрений, являются «неполными» удобрениями, действующими односторонне. В местностях, где почва беднее теми или другими веществами, они оказывают весьма полезное действие на растения, из чего ясно видна важность применения минеральных удобрений в садоводстве.

Все минеральные удобрения можно разделить на следующие группы: на азотистые удобрения, фосфорнокислые удобрения и калийные удобрения.

а) *Азотистые удобрения*, – к числу которых относятся чилийская и норвежская селитра, серно-кислый аммиак и известковый азот, содержащие в наибольшем количестве азот, оказывающий наибольшее влияние на рост и развитие растений.

*Чилийская селитра* привозится к нам из южной Америки, из Чили, где сосредоточены громадные залежи этой селитры.

Действие этого удобрения, богатого азотом, на огородные и садовые растения, требующие азотистого удобрения

(напр., на листовные — капустные, шпинаты, мангольд и др.), необходимо признать весьма полезным. По данным германских садоводов, чилийская селитра является хорошим удобрением для спаржи. Чилийская селитра содержит до 15,5 % азота; она легко растворяется в воде и быстро усваивается растениями, значительно содействуя быстрому развитию всходов и росту растений.

Так как селитра легко распускается в воде и легко с водою же уходит из верхних слоев почвы в более глубокие, где она уже не может быть потребленной растениями, то чилийскую селитру при удобрении обычно не вносят сразу всю, а частями, в 2—3 приема, — в первый раз перед самым посевом или перед высадкой рассады, а затем примерно через каждые три недели; при этом в первый раз вносится не более  $\frac{1}{5}$  —  $1\frac{1}{2}$  части всего количества селитры, потому что молодые, еще слабо развитые всходы или высаженные растения не могут использовать больших количеств питательных веществ. На десятину (1,1 г) селитра вносится в количестве от 5 до 18 пудов (80—190 кг), в зависимости от потребности растений в азотистых удобрениях, от качества почвы и проч. условий.

Селитра чрезвычайно легко впитывает влагу из воздуха и слипается большими комьями, что значительно мешает правильному распределению при внесении этого удобрения в почву; поэтому чилийскую селитру необходимо хранить в сухом месте. Весною же перед внесением в почву ее хорошо смешивать с просеянной сухой землей, что способствует

более правильному и равномерному распределению селитры по поверхности почвы. Если чилийская селитра вносится в малом количестве, то в садоводстве она может применяться в виде жидкого удобрения, растворенная в воде.

При внесении селитры в сухом виде, ее рассыпают по поверхности гряды и граблями смешивают с верхним слоем почвы. При последующих внесениях, когда гряды заняты уже растениями, селитру рассыпают между рядами, стараясь, чтобы она не попадала на листья растений, от чего растения часто страдают.

Селитра вносится часто в качестве дополнительного удобрения к навозному.

В довоенное время на наших рынках в продаже можно было иметь так называемую норвежскую селитру, получающуюся из азота воздуха.

По своему действию и применению она мало чем отличается от чилийской.

*Сернокислый аммиак*, получаемый, как побочный продукт при добывании кокса из каменного угля, содержит до 20 % азота и потому является также прекрасным удобрением для многих садовых растений и главным образом для листовых. Серно-кислый аммиак переходит в деятельное состояние более продолжительное время, чем чилийская селитра, более связан с почвой и в меньшей степени подвергается опасности вымывания его в более глубокие слои почвы; поэтому его можно вносить в почву сразу и даже с осе-

ни. Сернокислый аммиак вносится в количестве до 15 пудов (240 кг) на 1 дес. Сернокислый аммиак особенно пригоден для легких почв, где удобрение чилийской селитрой является часто малонадежным, в виду особой легкости промывания селитры в подпочву.

*Известковый азот* у нас в СССР еще мало испытан. При внесении в почву он разлагается с образованием вредных для растений веществ, почему известковый азот надо вносить заблаговременно. Содержит до 20 % азота. Вносится в количестве до 15–20 пуд. на десятину.

в) *Фосфорнокислые удобрения, или фосфаты*, к числу которых относятся костяная мука, суперфосфаты, томасшлак и фосфоритная мука, в состав которых входит фосфор, – одно из главнейших для растений питательных веществ. Фосфор содержится в костях и камнях, называемых фосфоритами, встречающимися и у нас во многих губерниях, а также в шлаках, получаемых на сталелитейных заводах, при изготовлении стали. Для того, чтобы сделать фосфор более доступным для употребления его растениями, указанные выше материалы подвергают предварительной обработке.

*Костяная мука* получается раздроблением и измельчением на фабриках сырой кости; такой порошок содержит кроме фосфора еще и азотистые органические вещества, продукты разложения которых оказывают благотворное действие на растения. Чаще однако у нас применяется обезжиренная костяная мука, для получения которой кости сначала вывари-

ваются для извлечения из них жира, а затем еще раз пропариваются под давлением, для получения из них клея, после чего они измельчаются в муку, в каком виде и применяются как удобрение. Костяная мука принадлежит к числу медленно действующих удобрений. Я считаю костяную муку даже лучшим удобрением, нежели суперфосфат. Удобренный смесью пополам из костяной муки и золы, картофель, посаженный на истощенной почве, дал такой отличный урожай вкусных и здоровых клубней, какого я до сих пор не имел. При внесении этого удобрения под капусту, брюкву и кольраби, как и прежде, результат получился едва заметный потому, что растения эти требуют главным образом азотистых удобрений, которых картофель не выносит, давая при этом удобрении клубни с низкими для столового употребления качествами.

От удобрения по две горсти навозного перегноя на каждое растение брюквы и кольраби я получал значительное повышение урожая, а именно на 100 %; при внесении же под эти же растения костяной муки, по горсти на каждое, я получил превышение урожая лишь на 36 % – результат, как видно, не весьма видный.

*Суперфосфат*, получаемый при действии на костяную муку серной кислотой, является удобрением более быстро действующим, нежели костяная мука, и значительно лучше усваивается растениями. Суперфосфат можно приготовить и собственными средствами. Для этого на 1 пуд (16 кг) костя-

ной муки берется 10 фунтов (4 кг) купоросного масла (серной кислоты), разбавляемого водою. Разбавление купоросного масла водой производится либо в каменной, либо в деревянной посуде, причем всегда следует купоросное масло приливать в воду, а не наоборот. Во время обработки порошка кислотою следует, для получения равномерного удобрения, постоянно тщательно перемешивать массу лопатами, затем дать ей остынуть и просушить на воздухе. Обработку порошка разведенной серной кислотой лучше всего производить в деревянных чанах. Костяной порошок состоит не из одной фосфорнокислой извести, но содержит также немного и углекислой извести, которая при действии серной кислоты превращается в гипс; сама же фосфорнокислая известь также образует гипс, а нерастворимая фосфорнокислая известь превращается в растворимую, содержащую менее извести. Вследствие отсутствия в суперфосфате кали, целесообразно смешивать его пополам или даже с  $2/3$  древесной золы, содержащей углекислое кали. Я часто употреблял и такую смесь собственного приготовления, как местное удобрение, по горсти на каждое растение — для картофеля с большим успехом, менее успешно для зеленых овощных растений: для капусты, брюквы, кольраби и проч.

Состав суперфосфатов, и главным образом по содержанию в них фосфора, неодинаков, а именно от 12 до 18 %.

Фосфор в суперфосфатах, вследствие действия на него кислоты при получении суперфосфата, содержится в нем в



легко усвояемой для растений форме; но после смешения суперфосфата с почвой, особенно когда она богата известью, фосфор делается менее усвояемым. Поэтому суперфосфат не следует вносить в почву задолго до посева и не применять его в качестве удобрения на кислых и болотистых почвах, а также на легких песчаных и супесчаных почвах. Смотря по составу и свойствам почвы, суперфосфат вносится в количестве от 10 до 25 пудов на одну десятину.

*Фосфоритная мука* готовится на фабриках простым размолотом фосфорита, встречающегося у нас в различных губерниях (Смоленской, Костромской, Рязанской,

Курской, Орловской, Подольской и мн. др. губерниях) в виде особых небольших камней, называемых «самородами», «кругляками», «рогачем» и проч. Хотя фосфоритная мука и содержит довольно большой процент фосфорной кислоты (от 16 до 34 %), однако это удобрение относится к медленно действующим удобрениям, так как фосфорная кислота в фосфоритной муке содержится в трудно усвояемом для растений виде. Пригодно (в количестве от 25 до 40 пуд. и более на десятину) лишь на кислых, болотных и подзолистых почвах.

Встречающиеся во многих местностях средней части СССР глауконитовый песок (глауконит) также содержит фосфорную кислоту и действует весьма благотворно на рост и плодоношение растений, которые не терпят навозного удобрения, как, например, на хвойные деревья и некото-

рые кустарники. Лесные деревья всегда отличаются особенно роскошным развитием там, где почва содержит глауконит.

Нет сомнения в том, что глауконит также благотворно действует на плодовые деревья и ягодные кустарники, хотя на практике это еще недостаточно испытано.

Многие хозяева имеют это ценное удобрение в своих хозяйствах, не подозревая его присутствия. Главные признаки глауконитового песка – зеленоватый цвет зернисто-песчаной массы, которая иногда совершенно рассыпчата и смешана с черноземом, если находится на поверхности земли; иногда спекается в довольно плотную каменистую массу, особенно если находится в более глубоких слоях почвы и в таком случае требует механического раздробления. По мнению геологов, глауконит представляет собою окаменевшие остатки низших организмов, подобных современным фораминиферам. Твердые зернышки этого песка медленно разлагаются и требуют для успешного действия механического раздробления. Товарищество добычи и обработки фосфоритов и других туфов заявляло, что глауконитовый песчаник содержит:

фосфорной кислоты 10–12 %

кали 3–4 %

извести 18–21 %

Из чего состоят остальные 2/3, – об этом не говорится; по-

лученные мною на пробу 100 пудов содержали значительное количество чернозема.

*Томасшлак*, получаемый на заводах при выплавке стали из чугуна в виде шлака и затем размолотый очень мелко в муку почти черного цвета, содержит фосфорной кислоты от 13 до 20 % и потому является хорошим фосфорнокислым удобрением, вносимом при удобрении примерно в таком же количестве, как и суперфосфат. Однако томас-шлак относится к удобрениям медленно действующим, и потому его всегда необходимо вносить в почву заблаговременно, так как действие его сказывается не на один год, а несколько лет подряд.

с) *Калийные удобрения*, добываемые из Стассфуртских калийных копей в Германии, имеются в продаже под различными названиями, из которых наибольшее значение имеют каинит, карналит и др., а также 30, 40 и 50 % калийная соль. В Германии эта соль в большом употреблении. Действие ее на огородные и ягодные растения еще мало исследовано, но нет сомнения в том, что по своему действию она близко подходит к золе лиственных древесных пород, которая также богата содержанием кали и потому является хорошим удобрением для плодовых деревьев и кустарников, винограда, картофеля, табака и прочих, требующих значительного количества кали, растений. Калийные соли (30, 40 и 50 %) вносятся в почву перед самым посевом или высадкой рассады в количестве от 3 до 15 пудов на десятину. Для более легких почв

предпочитают каинит, а для более тяжелых (суглинистых и глинистых) – калийную соль.

Помимо указанных, большое значение в садоводстве и огородничестве могут иметь еще так называемые *косвенно-действующие удобрения*, т. е. такие, которые сами по себе не служат для питания растений, но которые при внесении их в почву изменяют ее свойства, делая почву более плодородной и т. п. К числу таковых относятся известь, мергель и гипс.

1) *Известь*. Простая жженая или едкая известь есть соединение металла кальция с кислородом; она в природе не встречается в свободном состоянии, а получается только при действии высокой температуры на весьма распространенную в природе углекислую известь. При накаливании добела углекислота выделяется и получается так называемая жженая известь. Куски жженой извести, при действии на них воды, распадаются в порошок, причем происходит химическое соединение воды с окисью кальция, и вся масса при этом значительно нагревается; в результате получается гашеная известь, употребляемая при постройке каменных зданий.

Для технического употребления известь гасится значительным количеством воды, для того, чтобы получилась тестообразная масса: для удобрения же она должна оставаться в виде сухого порошка; для гашения ее до такой степени требуется 1 весовая часть воды на 3 части извести. Порошок этот рассыпают по поверхности обработанной почвы в количестве от 100 до 200 пуд. на десятину через 5–6 лет и

перемешивают его с почвою граблями, если обрабатываемое пространство не велико.

Гашеная едкая известь, под влиянием воздуха и почвы, содержащих углекислоту, вскоре становится углекислой и теряет свои щелочные свойства, но все-таки она еще в состоянии действовать на перегнойные части почвы и, кроме того, служит растениям как питательное вещество. Известкование применяется к почвам, бедным известью, но вообще оно действует с успехом на тяжелых, влажных, торфянистых, кислых и перегнойных почвах. Нередко, как удобрение, употребляются различные известковые отбросы, напр., известковый мусор.

2) *Мергель*. Мергелем называется естественная смесь глины с углекислою известью, содержащая большее или меньшее количество песка. Смотря по тому, какая из этих составных частей преобладает, его называют известковым, глинистым или песчаным мергелем. Иногда трудно по одному наружному виду отличить мергель от простой глины; для решения этого вопроса обыкновенно употребляют разведенные кислоты, соляную или азотную. Если при обработке пробы тою или другою кислотою будут выделяться пузырьки газа, то это может служить признаком того, что в ней находится углекислая известь, и чем сильнее будет шипение, т. е. выделение газа, тем более содержится углекислой извести.

Мергель лучше всего вывозить в поле в осеннее или зимнее время, так как под влиянием низкой температуры и во-

ды он лучше рассыпается. Сколько нужно на известное пространство мергеля, это зависит от процентного содержания в нем извести. Если употреблением мергеля имеют в виду также улучшить физическое состояние почвы, то стараются на песчаную почву вывозить мергель, более глинистый, на глинистую же, наоборот, – такой мергель, который содержит более песка. Где мергель имеется вблизи, он обходится гораздо дешевле, чем известь, но никоим образом, по тяжести своей, не переносит такой дальней перевозки, как, напр., жженная известь.

3) *Гипс*.  $\text{CaOSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ . Гипс или сернокислая известь – минерал, встречающийся в природе иногда очень большими залежами. Он, подобно извести, подвергается обжиганию; эта операция предпринимается с техническими целями и требует сравнительно меньшей температуры, чем обжигание известняка. Измельчение совершается на мельницах, не гашением, как у извести. Гипс сельскими хозяевами употребляется в виде порошка, которым посыпают молодые растения, особенно мотыльковые, рано утром, пока они еще мокры от росы. В садовой культуре употребление гипса применяется только в виде исключения. Надо, однако, полагать, что он применим как удобрение для всех крестоцветных растений: капусты, репы, редьки и горчицы, которые все содержат много серы. Гипсование растений замечательно в том отношении, что гипсом посыпаются листья растений которые, как известно, кроме газообразных веществ, других ассими-

лизовать не могут.

Говоря о минеральных удобрениях, мы не можем дать каких бы то ни было рецептурных указаний относительно потребного количества таковых в виду чрезвычайного разнообразия не только огородных почв, но и климатических условий нашего обширного Союза ССР; только тщательно поставленные опыты на данном огороде по отношению к определенным культурам могут нам полностью дать эти данные. Поэтому здесь мы можем дать указания лишь общего характера и отметить, что далеко не все минеральные удобрения можно вносить одновременно, а тем более смешивать вместе. На прилагаемом рисунке № 1 толстыми линиями показано, какие удобрения нельзя смешивать между собой.



Рис. 1. Толстыми линиями показано, какие удобрения нельзя смешивать между собой. Тонкими линиями показаны удобрения, которые можно смешивать и вносить в смешанном виде в почву

IV. Жидкое удобрение, удобрительная поливка. Некото-

рые сильно действующие туки, равно как и моча животных или навозная жижа, часто применяются в виде водного раствора для поливки растений, требующих вместе с доставкой им питательных веществ, также и влаги. Такая поливка применима ко всем растениям, в умеренном количестве, даже к тем, на которые удобрение простым навозом действует вредно. Все виды жидких удобрений необходимо готовить за 1–2 недели перед употреблением и ежедневно взбалтывать гущу с водою, чтобы разложение и перемешивание с водою совершалось по возможности полнее. Недостаточно разложившаяся, равно как и слишком концентрированная, удобрительная жидкость может произвести вредное влияние на растения, особенно если ее давать более, чем растения в состоянии усвоить. Влияние это обнаруживается тем, что корневые мочки отмирают, а листва свертывается и чернеет по краям.

Удобрительная поливка преимущественно применяется в раннем возрасте растений, при развитии корней, листьев, стебельков и цветов, а также в первый период образования плодов и семян; при наступлении же спелости плодов, поливка бесполезна и даже вредна.

Удачное действие удобрительной поливки много зависит от состояния почвы, особенно от степени ее влажности: в дождливую и пасмурную погоду, при прохладном воздухе и влажной почве, смело можно употреблять жидкое удобрение в большем количестве. Если, наоборот, стоит жаркая и



сухая погода, при нагретой и высушенной почве, то не мешает быть осторожным, иначе поливка может вызвать у более чувствительных растений вышеуказанное явление. Предосторожность, которую не мешает при этом соблюдать, состоит в том, чтобы предварительно промочить землю водою или употреблять более разведенный раствор.

(Жидкие удобрения нельзя применить для поливки растений не укоренившихся или больных. Применять надо самые слабые, вполне перебродившие растворы. Поливать жидкими удобрениями надо или после дождя, или сначала полить чистой водою, а после удобрениями. На другой день после поливки удобрениями надо взрыхлить поверхность почвы, чтобы уничтожить корку.)

1) *Удобрительная поливка из отхожих мест.* Удобрительная жидкость, которою я иногда пользовался в изобилии для поливки огородных и ягодных растений, состояла из ватерклозетной жидкости, протекающей под землею и собирающейся в нескольких небольших резервуарах, откуда она и бралась прямо в дело. Раствор этот сам по себе довольно жидок и, следовательно, не требует разбавления водою. На крупные растения, например, капусту, льют по  $\frac{1}{2}$  ведра, куст земляники или сельдерея  $\frac{1}{4}$  ведра, на хмель по  $\frac{1}{2}$  ушата. Чтобы земля сразу напиталась такою массою, необходимо предварительно вырыть возле растения соответствующее объему жидкости углубление. Углубление это остается открытым, если имеется в виду вторичная поливка, иначе закрывают

его немедленно, чтобы воспрепятствовать испарению влаги; спустя несколько дней обыкновенно образуются многочисленные новые корневые мочки. Действие этой жидкости на рост наземных частей растений тоже вскоре обнаруживается. Если употребляется содержимое простых отхожих мест для удобрительной поливки, то необходимо разбавлять его водою и подвергать так называемому брожению перед употреблением для поливки, а если имеется в виду только удобрить участок, то не следует превращать массы в разжиженное состояние, что иногда, конечно ошибочно, делают.

2) *Навозная жижа*, состоящая из мочи животных и водной вытяжки их экскрементов, вытекающая из конюшен и навозных ям, тоже представляет весьма плодотворно действующую жидкость, которая по действию даже далеко превосходит самый навоз; она также весьма применима для улучшения компоста и для удобрительной поливки. Так как жидкость эта большею частью пропадает совершенно бесполезно, то и выгодно ею пользоваться как удобрительною поливкою, предварительно разбавляя ее двойным объемом воды и оставляя несколько разложиться. В свежем виде она довольно едка и не может быть применена без вреда для растений.

3) *Птичий помет*. Под названием птичьего помета разумеются голубиные и куриные экскременты, которые действуют еще сильнее, чем навозная жижа; они почти совершенно сухи и потому требуют для разжижения значительного ко-

личества воды. Растворение и брожение идет довольно медленно, около 2–3 недель; последняя цель достигается значительно скорее, если уже готовый раствор смешать пополам со свежим. Срок этот также сокращается с повышением температуры воздуха или при прибавлении горячей воды.

4) *Гуано* также часто применяется для удобрильной поливки и требует, как самый концентрированный из всех туков, значительного количества воды, от 60 до 80 объемов на 1 объем гуано.

5) *Жмыхи* или *колоб* (дуранда). Под этим названием поступают в торговлю твердые массы, состоящие из сухого вещества семян масличных растений, оставшиеся после выжимки из них масла на маслобойных заводах. Они слишком дороги для удобрения и употребляются как отличное кормовое средство, но служат иногда, разболтанные в воде, удобрильной поливкой. Преимущественно употребляются остатки семян крестоцветных растений, которые богаты азотом и содержат значительное количество соединений, в которые входит сера.

6) *Роговые стружки* действуют весьма сильно на рост растений в виде водяного раствора, но разлагаются несколько медленно; при этом распространяется невыносимое зловоние, что, впрочем, замечается при растворении и разложении и других удобрильных веществ. Тяжелый запах обыкновенно происходит от испарения газообразных вонючих продуктов разложения. Потеря при этом аммиака сильно

понижает удобрительное достоинство жидкости, и, следовательно, воспрепятствовать этой потере выгодно. Для удержания аммиака, и в то же время для уничтожения зловония, предлагаются различные средства, но практика до сих пор или мало пользуется этими средствами, или даже считает их вредными, а главное – дорогими.

Средства, предложенные и местами употребляемые для удержания аммиака, суть следующие:

1) Самым действенным считается купоросное масло в малом количестве, около стакана на бочку удобрения, причем оно прибавляется мало-помалу.

2) Раствор железного купороса, т. е. сернокислая закись железа, также употребляется в небольшом количестве, но ее прибавляют более, чем купоросного масла.

3) Гипс или сернокислая известь в возможно тонком порошке.

4) Известь простая, углекислая, в присутствии которой аммиак, под влиянием кислорода воздуха, переходит в азотную кислоту.

V. Компост или смешанное удобрение. Компост, какой получается, по крайней мере, в садовых и огородных заведениях, состоит преимущественно из веществ растительного происхождения. Все отбросы от клубневых, бобовых и других растений собираются в кучу, расположенную на удобном месте. В компост поступают и всевозможные другие вещества, имеющие удобрительную силу, например, получаемые

при чистке прудов водяные растения, опилки, мелкие стружки, хворост, ветки, получаемые от стрижки изгородей, трупы павших, не заразных животных, древесная зола, мыльная вода, ради содержащегося в ней поташа, известковые остатки и проч. Главную массу компоста на огородах всегда составляет сорная трава, выполотая из овощных и ягодных гряд. При превращении сорных растений в удобрительное вещество весьма важно наблюдать, чтобы не рассыпались их зрелые семена, которые в компосте остаются неповрежденными и засоряют впоследствии почву, которая удобряется таким компостом. Лебеда, дикое просо, амаранты, однолетняя крапива, мокрица, паслен и прочие однолетние сорные травы особенно вредны в этом отношении. Чтобы заморить спелые или почти спелые семена сорных трав, поступающих в компостные кучи, стоит только предварительно класть их партиями в копну, причем они сильно нагреваются и, вследствие этого, теряют всхожесть.

Ясно, что компост такого состава не представляет концентрированного удобрения, а просто плодородную рыхлую растительную землю, если в состав его не входит более действительного удобрительного вещества, напр., навозной жижи, удобрения из отхожих мест, отбросов с бойни и подобных животных остатков. Из названных предметов человеческие извержения, всегда имеющиеся в некотором количестве, весьма удобно перерабатываются в компосте, значительно улучшают достоинство его и, соединенные с расти-

тельными остатками, сами теряют противную и неудобную для употребления форму. Чтобы избежать излишней работы и малейшей потери удобрения, можно строить отхожие места просто на компостной куче и придавать им такую форму, чтобы 2—4 человека, при помощи приделанных ручек, легко могли переставлять их с одного места на другое. Такая перестановка совершается в неделю раз или два, причем освобожденные места покрываются компостом, и никакого злобония или потери удобрительных веществ не происходит.

Компостная куча перекладывается (перелопачивается) с места на место по крайней мере один раз, но лучше два раза в лето, до самого дна. Спустя один или два года, смотря по большей или меньшей зрелости компоста, его употребляют в дело. Иногда советуют еще просеивать компост через грохот, но это не безусловно необходимо и зависит, конечно, от того, для какой цели употребляется компост и из чего он состоит. Если он, например, должен служить для покрытия посевов и содержит крупные щепки, мусор и камни, то, конечно, приходится просеивать его.

VI. Очистка отхожих мест и приготовление компоста подстилочным способом. Наконец, самый удобный и полезный способ не только пользоваться, но и совершенно обезвреживать отвратительную и вредную в санитарном отношении массу выгребных ям, найден в так называемой подстилочной системе. Для этой цели служит высушенный в порошок полуспелый моховой торф, т. е. верхний слой торфяных болот,

еще не успевший перейти в настоящий смолистый торф, употребляемый в топливо и неспособный в значительном количестве впитывать жидкости и газы, потому что уже пропитан смолою.

Пользование этим моховым торфом, равно как и менее разложившимся торфяным мхом, как подстилкою в конюшнях, по недостатку соломы, впервые возникло в Германии лет сорок тому назад и распространилось оттуда в соседние государства. Спекуляция не дремала и в скором времени повсюду начали готовить фабричным способом особый порошок под названием «Torfmull», т. е. торфяной перегной или чернозем. Лет тридцать тому назад начали готовить этот материал близ Варшавы, где он тогда нашел применение в большом количестве. В Москве также была такая фабрика, и некоторые общественные здания, учебные заведения и фабрики пользовались торфяною подстилкою, некоторые порешив на этом окончательно, другие в виде опыта, который повсюду дает блестящий результат при исполнении следующих условий:

а) Выгребные ямы должны быть устроены не глубоко и выложены кирпичной кладкой или бетоном, чтобы грунтовая или дождевая вода в них не проникала.

б) Порошок употребляется в количестве  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{10}$  части выгребной массы, смотря по большей или меньшей доброкачественности и сухости его; но как бы он ни был хорошо высушен, тем не менее в нем будет содержаться впоследствии

около 15 процентов воды по причине необыкновенной его гигроскопичности. Это обстоятельство до некоторой степени понижает поглотительную способность порошка, но едва ли выгодно искусственным образом доводить его до степени совершенной сухости или даже близко к такому состоянию. Необходимо, однако, сохранять его по возможности суше до времени употребления.

с) Воздух должен иметь полный и свободный доступ в выгребные ямы, где применяется подстилочный способ, иначе всасывание жидкости и газа совершается не вполне.

д) На дно вычищенной ямы кладут слой порошка около вершков толщиной и, по мере накопления нечистот, прибавляют пропорционально порошка.

е) Всю массу перемешивают длинной деревянной лопатой или шестом через каждые два-три дня, смотря по надобности, чтобы всасывание происходило равномерно.

ф) Когда образуются более значительные слои, неудобные для перемешивания, то выгребают начисто ямы, и описанная операция начинается вновь.

г) Дождевая вода, а тем более помой и прочие отбросы должны попадать в выгребные ямы.

Полученная при помощи подстилочного способа выгребная масса бывает совершенно без запаха, полусухая или полупластическая, – не пачкает окружающих предметов и не представляет ни малейшего затруднения для ее применения в качестве отличного удобрительного вещества. Она имеет



вид черной огородной земли и может быть перевозима куда угодно в открытых подводах, во всякое время, так как ничего не марает и не воняет.

Время, потребное для превращения выгребных нечистот в черноземную массу, не более одного-двух дней; при этом замечается некоторое нагревание, и если торф прибавлен в значительном количестве, то слышен запах сернистого газа, как при горении торфа, но нет никакого зловония от экскрементов.

Впоследствии не замечается ни нагревания, ни серного запаха, даже в больших массах на открытом воздухе, ни испарения аммиака, так что этот тук может сохраняться в конических кучах на открытом воздухе без всякой потери его удобрительной силы.

Наконец, подстилочный способ не менее важен в санитарном отношении, чем в экономическом. Выгребные ямы, невыносимые по причине зловония, становятся совершенно благоприличными при употреблении подстилки. Почва и подпочвенная вода не отравляются ядовитыми веществами, и, сверх того, происходит, по уверению некоторых, полная дезинфекция выгребных ям, т. е. уничтожение всех обитающих в них болезнетворных микроорганизмов. Это, впрочем, мало вероятно.

Для каких растений и в какой пропорции применимо подстилочное удобрение, еще мало исследовано, но полагаем, что оно применимо в более или менее значительном количе-

стве ко всем, требующим вообще удобрения, растениям.

В некоторых случаях получены блестящие результаты, в других – отрицательные, вероятно по причине неумеренного применения такого концентрированного тука. Надо полагать, что, кроме удобрильной силы, подстилочно-выгребное удобрение действует еще разрыхлительно на тяжелой почве и что оно, по своей легкости и рыхлости, представляет превосходный материал для покрытия семян различных растений, не терпящих тяжелого покрова, каковы, напр., огурцы, бобы и большинство древесных пород.

Оказалось, что одна торфяная подстилка для покрытия посевов все-таки слишком вязка, но, смешанная с достаточным количеством песка, весьма удобна и для удобрения глинистых почв. Далее оказалось, что ее действие, как удобрения, вообще менее энергично, чем предполагали. Это объясняется тем, что такая масса разлагается в почве не сразу, действует в продолжение нескольких лет, а чистое ночное золото – быстро действующий тук.

Спрашивается, почему происходит, при применении торфяной подстилки, столь удивительно быстрое превращение выгребных веществ в чернозем, для чего, при обыкновенных обстоятельствах, требуется довольно продолжительный промежуток времени, в течение коего происходит улетучивание аммиака в значительном количестве? Первая причина, без сомнения, необыкновенная пористость, скважистость торфяного порошка, в силу которой он в состоянии всасывать

влаги в 10–15 раз более собственного веса и все еще оставаться твердым, так как он нерастворим в клозетной жидкости. Полагают, что при этом всасывании происходит озонирование кислорода воздуха, сопряженное с поглощением и сгущением газов и превращением аммиака в азотную кислоту.

Хозяйственный расчет при употреблении торфяного порошка, вероятно, довольно выгоден, если оценить получаемое удобрение хотя по 5 коп. за пуд. 1 пуд порошка стоил раньше в Москве 60 к. Дает в 8–10 раз большее количество удобрения, стоимостью в 40–50 коп., причем домовладельцы избавлялись от дорогой ночной вывозки содержимого отхожих мест. Можно принять годовое количество извержений среднего человека в 25 п., требующих для дезинфекции от 2 ½ до 3 пудов порошка, стоимостью в 1 руб. 50 коп. до 1 руб. 80 коп., скажем даже 2 руб. Следовательно, при настоящей дороговизне порошка подстилочный способ обойдется по

3–4 руб. на человека в год. Это, конечно, гораздо дороже, чем ночной вывозной способ, с его вонью и грязью, выгодный для домовладельца, если он не имеет надобности в удобрении и не может продать его на прибыльных условиях; для садоводов же, имеющих постоянную надобность в хорошем удобрении, подстилочный способ безусловно выгоден.

Пока подстилочный способ не вытеснит другого способа ассенизации городов, фабрик, железнодорожных станций и проч., мы, конечно, не получим значительного количества

порошкового удобрения, особенно если будет принят способ сжигания, как это практиковалось на Московской станции Моск. — Брест. ж. д. Торфяной ассевизационный продукт или тлеет довольно легко и оставляет небольшое количество золы, которая тоже пригодна в виде минерального удобрения, но лишена азотистых веществ; поэтому, между прочим, применение торфяного порошка не безопасно в пожарном отношении, и случалось, что ватерклозет загорался от брошенного в него окурка папиросы. Надеемся, что недалеко то время, когда всякий хозяин будет в состоянии готовить себе подстилочный материал из бесполезного в настоящее время болотномохового перегноя. Считаем не лишним указать вкратце на главные приемы этого дела.

Моховые болота, как всякому известно, покрывают на севере огромные площади, и в средних губерниях таких болот тоже не мало, не говоря о менее значительных торфяных залежах, встречающихся почти повсюду во множестве. Растительность настоящих торфяных болот составляет, почти исключительно, торфяной мох (*Sphagnum palustre*) различных видоизменений, которые, при прежнем стремлении ботаников создавать новые виды, большей частью получили различные специальные названия, несмотря на то что они весьма близко сходны между собою, и, вероятно, большая часть суть лишь видоизменения одного и того же вышеназванного вида. Встречающийся в наших местностях торфяной мох почти исключительно принадлежит к типическому

виду *S. palustre*, отличающемуся зеленовато-белым цветом и мягкостью пуха. Проходя по таким болотам в сухое время года, пешеход тонет в них до колен. Верхний пласт таких болот состоит почти исключительно из торфяного мха, верхняя часть которого еще жива и продолжает расти, между тем как нижняя уже мертва и постоянно отмирает по направлению кверху, по мере того, как продолжается рост. Пласт этот служит в сухом виде хорошей подстилкою в хлеве, а в сыром виде – отличным материалом для упаковки живых растений для дальней пересылки.

Более свежая или живая часть употребляется для разведения тропических орхидей и конопатки домов, парников и пр., хотя она не особенно подходит для этого дела, по причине огромной гигроскопичности, вследствие чего сырость переносится на древесину и причиняет гниение.

Второй пласт состоит из полуоторфянелого, давно уже умершего мха и дает материал для торфяного порошка, употребляемого для очистки, дезинфекции и дезодорации отхожих мест, причем получается и отличное удобрение, как побочный продукт. Варшавская и московская фабрики, по какому-то особому соображению, называли приготовляемый ими измельченный моховой торф растительным войлоком, а самый мелкий просеянный порошок – клозетной пудрой.

Добывание и сушка материала должны совершаться в сухое и теплое время года; измельчение же или раздробление, толчение, просевание и окончательная сушка могут совер-

шаться во всякое время. Доводить измельчение и просевание до крайних пределов – нет надобности: присутствие комочков величиной с орешек не вредит, а лишь немного замедляет действие, гораздо важнее получить по возможности сухой материал.

Третий или нижний пласт, который, впрочем, может и отсутствовать в молодых залежах, представляет более плотную и разложившуюся массу; это и есть употребляемый в топливо настоящий торф. При отсутствии доступа воздуха, под водой и под влиянием давления верхнего пласта, происходит особый род разложения растительных веществ, имеющий сходство с обугливанием, причем выделяется так называемый болотный газ, углеводород ( $\text{CH}_4$ ) легко воспламеняющийся. Настоящий, твердо-смолистый торф негоден для подстилки или лишь мало пригоден, и то только по окончательном выветривании.

Случается нередко, что и различные другие растения принимают участие в образовании торфа, напр., водяной мох, *Fontinalis antipyretica*, различные лучицевые (*Characeae*) и даже многие выше развитые водяные растения. Насколько остатки этих растений, встречающиеся в торфяном порошке, изменяют его качество, неизвестно; мы знаем, однако, что не все образцы обладают одинаковой поглотительной способностью.

Сухой торфяной порошок представляет рыхлую и легкую массу. Вес куб. сажени московского фабрикаата был около

104 п., варшавского фабриката около 65 пудов; последний, разумеется, гораздо более пропитывался выгребной жидкостью. Получаемые из Варшавы образцы были гораздо более рыхлы и менее перепрелы, чем московские.

Умеренно влажное торфяное удобрение из отхожих мест, полученное из Москвы, весило около 112 п. сажень<sup>3</sup>: полежав несколько дней в теплой и сухой комнате, оно потеряло 60 % воды при испарении которой не замечалось ни малейшего запаха. Согласно этому опыту, вес сажени<sup>3</sup> сухого удобрения равен 67 пудам; отсюда следует, что либо объем порошка значительно увеличивается при его применении, или из одной и той же фабрики попадает материал чрезвычайно различной плотности; вероятнее всего, что случается и то и другое.

Может ли высушенный порошок служить вторично, по опыту неизвестно, но, вероятно, не может, или же действие будет лишь незначительное.

Дознано только, что  
свежий, сухой торфяной мох, полежавший 24 часа в воде,  
поглотил 719 % воды  
порошок варшавской фабрики 333  
московской 196

Из этого видно, что поглотительная способность сфагнома уменьшается по мере измельчения растений и уплотне-

ния торфяной массы.



# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.