

Д.Н. Прянишников

Учение об удобрении

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 631
ББК 4
Д11

Д11 **Д.Н. Прянишников**
Учение об удобрении / Д.Н. Прянишников – М.: Книга по Требованию, 2021. –
377 с.

ISBN 978-5-458-60690-5

ISBN 978-5-458-60690-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

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

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

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

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

что эти отдѣлы и составляютъ главное содержаніе *агрономической химии*.

Такимъ образомъ, агрономическая химія не есть нѣчто параллельное съ физиологіей растенія, почвовѣдѣніемъ, земледѣліемъ, но она идетъ какъ бы въ поперечномъ направленіи, проникая внутрь этихъ дисциплинъ и охватывая въ каждой изъ нихъ все то, что подлежитъ изслѣдованію химическими методами; это части тѣхъ же дисциплинъ, объединенныя на иномъ принципѣ.

Можно предпочитать тотъ или иной принципъ дѣленія, смотря по цѣли, которая имѣется въ виду; такъ, въ цѣляхъ *изслѣдованія* дѣленіе по вертикальнымъ столбцамъ (т. е. по методамъ) проложило себѣ прочное русло и оказалось весьма плодотворнымъ.

Въ цѣляхъ же преподаванія можно держаться и того и другого приѣма, но если придавать значеніе тому обстоятельству, что преподаваніе въ высшей школѣ стоитъ всего выше и идетъ живѣе тамъ, гдѣ преподаватель и изслѣдователь объединяются въ одномъ лицѣ, то понятно, что и въ цѣляхъ преподаванія часто пользуются дѣленіемъ по методамъ изслѣдованія.

Итакъ, въ томъ обстоятельствѣ, что ученіе объ удобреніи разсматривается то какъ часть общаго земледѣлія, то какъ глава агрономической химіи, нѣтъ никакого противорѣчія или противоположенія, совершенно подобно тому, напимѣръ, какъ нѣтъ противорѣчія въ томъ, что любая клѣтка шахматной доски, находясь въ извѣстномъ вертикальномъ ряду, въ то же время принадлежитъ и къ извѣстному горизонтальному ряду.

веществъ въ организмѣ, составъ и переваримость кормовъ), отдѣлъ изучающій *физическія условія* существованія животныхъ (зоогигіена) и наконецъ отдѣлъ, гдѣ преобладающую роль играетъ *изученіе формъ* и законовъ ихъ измѣненія (экстерьеръ и скотозаводское искусство). Можно пойти и еще далѣе и включить сюда заводскую переработку растительныхъ продуктовъ (с. х. *технологія*); но для нашей цѣли достаточно вышеприведеннаго. Отмѣтимъ, что мы все время имѣли въ виду лишь естественно-научныя основы сельскохозяйственнаго промысла, но въ сущности терминъ „агрономія“ охватываетъ и общественно-научныя его основанія.

	Объектъ изученія.	Соотвѣтственныя дисциплины.	Агрономическая химія.	Агрономическая физика ¹⁾ .	Агрономическая ботаника ²⁾ (морфологія и систематика) въ приложеніи къ земледѣлію ↓
I.	Свойства растенія.	Физиологія растеній. →	Химія растеній.	Физиологія физическая.	Физиологія размноженія (генезисъ формъ).
II.	Свойства окружающей среды.	Почвовѣдѣніе. → Метеорологія. →	Химія почвы (и атмосферы).	Физическія свойства почвы. Физика въ приложеніи къ явленіямъ атмосферическимъ.	3)
III.	Способы согласованія I и II (воздѣйствіе пренуше- ственно на почву и растеніе).	Земледѣліе. →	Воздѣйствіе на химію почвы (уче- ніе объ удобреніи).	Воздѣйствіе на фи- зическія свойства почвы (ученіе объ обработкѣ).	Воздѣйствіе на рас- теніе (приемы ухода и селекціи).

¹⁾ Мы не употребляемъ новаго термина, говоря „агрономическая физика“, такъ какъ въ Германіи этимъ именемъ обозначается цѣлое направленіе въ изученіи явленій сельскохозяйственныхъ и журналъ проф. Вольни, набогѣе важ- наго представителя этого направленія, носитъ названіе „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik“.

²⁾ Точно также въ Германіи существуютъ учрежденія подл именемъ „Agricullurbotanische Versuchsanstalt“, напр. въ Мюнхенѣ.

³⁾ Сюда можно помѣстить рубрику „Морфологическія особенности почвы въ связи съ ихъ генезисомъ“, но тогда бы пришлось заглавіе столбца сдѣлать болѣе общимъ.

Ученіе объ удобреніи въ прошломъ и настоящемъ.

Подъ удобреніемъ въ широкомъ смыслѣ слова разумѣютъ всякое вещество, вносимое въ почву съ цѣлью повышенія урожаявъ. Повышеніе это происходитъ или потому, что 1) вносимое вещество представляетъ пищу растеній, доставляя имъ непосредственно элементы, необходимые для жизни; 2) или потому, что оно вызываетъ рядъ реакцій въ почвѣ, результатомъ которыхъ является превращеніе прежде недоступныхъ для растенія веществъ въ форму легко усвояемую; 3) или оно усиливаетъ еще и энергію жизненныхъ процессовъ, идущихъ въ почвѣ, внося съ собой организованные ферменты и матеріалъ для ихъ жизнедѣятельности; 4) наконецъ, удобреніе измѣняетъ въ большей или меньшей мѣрѣ физическія свойства почвъ ¹⁾).

Такимъ образомъ, чтобы оцѣнить удобрительное значеніе какого либо вещества, нужно знать потребности растенія, нужно быть знакомымъ съ цѣлымъ рядомъ процессовъ физическихъ, химическихъ и біологическихъ, происходящихъ въ окружающей его средѣ. Поэтому и развитіе ученія объ удобреніи было тѣсно связано съ развитіемъ естественныхъ наукъ вообще, фізіологіи растеній и агрономической химіи въ частности.

Удобрять почву люди начали, конечно, ранѣе, чѣмъ наука познакомила ихъ съ жизнью растенія и съ той обстановкой, какую оно находитъ при полевой культурѣ. Какія либо правила приходилось вырабатывать чисто эмпирическимъ путемъ, и нужно сказать, что эти правила достигали иногда въ отдѣльныхъ случаяхъ значительной

¹⁾ По представленіямъ нѣкоторыхъ американскихъ авторовъ удобренія могутъ еще дѣйствовать какъ противоядія по отношенію къ нѣкоторымъ вреднымъ веществамъ въ почвѣ, при чемъ вещества эти рассматриваются, какъ выдѣленія корней растеній; но на самомъ дѣлѣ не доказано, чтобы растенія выдѣляли такія вещества (вредныя вещества въ почвѣ могутъ быть и другого происхожденія), и невѣроятно, чтобы разнообразныя удобренія обладали одинаковымъ свойствомъ противоядія для того или иного вреднаго вещества.

степени вѣрности и детальности, страдая лишь недостаткомъ объясненія. Такъ, римлянамъ напр. извѣстно было удобрительное дѣйствіе не только изверженій животныхъ, но и нѣкоторыхъ минеральныхъ веществъ, какъ зола, гипсъ, известь, мергель; различали нѣсколько сортовъ мергеля, изъ которыхъ предпочитался тотъ или другой, смотря по характеру почвы; между удобрениями животнаго происхожденія они особенно высоко цѣнили изверженія птицъ, какъ энергично дѣйствующія. Извѣстно было римлянамъ и употребленіе зеленого {удобренія, причемъ для этого рекомендовались какъ разъ тѣ растенія, которыя усваиваютъ свободный азотъ воздуха (какъ это слѣдалось извѣстнымъ изъ недавнихъ изслѣдованій), т. е. мотыльковыя, и преимущественно lupinus. Они знали также, что при плодосмѣнѣ можно получить съ тѣмъ же самымъ количествомъ удобрения больше продуктовъ, чѣмъ при культурѣ однообразной.

Накопленіе фактовъ такимъ образомъ происходило, но у древнихъ не было какой либо цѣльной теоріи питанія растеній, которая какъ нибудь связывала эти факты (если не считать, впрочемъ, смутныхъ указаній на «жиръ» почвы, «terrae adeps», который дѣлаетъ почву плодородной, и количество котораго увеличивается при внесеніи удобрений. Напомнимъ, что наше выраженіе «тукъ» (удобреніе) въ прежнее время употреблялось какъ синонимъ слова «жиръ», и до сихъ поръ слово «тучный» сохранило оба значенія ¹⁾).

Въ средніе вѣка нечего, конечно, искать прогресса въ дѣлѣ объясненія наблюденныхъ явленій; даже болѣе того—и тѣ знанія, какими обладали римляне, затерялись въ значительной степени и всплываютъ снова лишь спустя значительный промежутокъ времени. Такъ, книги по сельскому хозяйству, появляющіяся съ конца XIII вѣка, представляютъ сначала лишь компиляцію изъ древнихъ авторовъ. Въ позднѣйшихъ сочиненіяхъ къ этимъ заимствованіямъ изъ древнихъ авторовъ прибавляются и собственныя измышленія, безъ измѣненія, впрочемъ, основныхъ точекъ зрѣнія; здѣсь часто даются совѣты, напр. приурочивать время внесенія удобрений къ извѣстнымъ фазамъ луны; считается при внесеніи удобрений съ принципомъ комбинированія веществъ однородныхъ, напр.: «сухую и теплую» почву удобрять навозомъ сухимъ и теплымъ, потому что «simile simili gaudet» Colerus, Oecopomia, 1592) или же, наоборотъ съ принципомъ уравниванія противоположностей. Питаніе и ростъ приписывали какой-нибудь «субстанціи», считая за сущность растительной жизни въ

¹⁾ Тоже наблюдается во французскомъ языкѣ (engrais, engraissement).

однихъ случаевъ жиръ (*unctuosum*), въ другихъ соль, въ третьихъ селитру. Немного позднѣе Glauberus писалъ: *Sal et nitrum est unica vegetatio, generatio omnium vegetabilium, animalium, mineralium.*

Среди всей этой литературы рѣзко выдается по опредѣленности воззрѣній на роль и происхождение минеральныхъ веществъ и на значеніе удобреній сочиненіе Bernard'a Pallissy «*Traité des sels divers et de l'agriculture*», вышедшее еще въ 1563 году. Вотъ что писалъ онъ: «Соль есть основа жизни и роста всѣхъ посѣвовъ»... «Навозъ, который вывозятъ на поля, не имѣлъ бы никакого значенія, если бы не содержалъ соли, которая остается отъ разложенія сѣна и соломы. (Подъ солью авторъ подразумѣваетъ, какъ онъ самъ говоритъ, всѣ необходимыя для растенія соли). «Если кто засѣваетъ поле нѣсколько лѣтъ подрядъ, не унаваживая, то посѣвы извлекутъ изъ земли соль, необходимую для своего роста; земля, такимъ образомъ, обѣдняется солями и отказывается давать урожай, поэтому нужно ее удобрить или дать отдохнуть нѣсколько лѣтъ, чтобы она снова приобрѣла нѣкоторую соленость, происходящую изъ дождей и росъ». Подробнѣе о Pallissy см. у Grandeau, *Cours de chimie et physiologie*, 1879. (Это сочиненіе содержитъ лучшій изъ имѣющихся историческій очеркъ по развѣтлю агрономической химіи).

Мы имѣемъ здѣсь впервые высказанный правильный взглядъ на почву, какъ источникъ минеральныхъ веществъ, необходимыхъ для растенія (еще въ 1800 г. многие предполагали, что растеніе само ихъ синтезируетъ); имѣемъ вѣрное представленіе о причинахъ истощенія почвы, о необходимости возврата зольныхъ веществъ въ видѣ удобреній—положенія, вѣрность которыхъ была доказана точными опытами лишь 300 лѣтъ спустя. Однако работы Pallissy остались неизвѣстными какъ для большинства его современниковъ, такъ и для послѣдующихъ авторовъ, напр. Olivier de Serres, который въ сочиненіи своемъ (вышедшемъ въ 1600 г.) «*Theâtre d'agriculture*» полагаетъ, что причина дѣйствія навоза лежитъ въ «теплотѣ» его.

Гораздо позже, уже въ сочиненіяхъ 18-го вѣка, мнѣнія авторитетныхъ «философовъ» начинаютъ играть меньшую роль, большее мѣсто дается наблюденіямъ и опытамъ. Къ этому же времени относится и первый опытъ водной культуры: Duhamel'ю удалось вырастить въ водѣ и довести до плодошенія бобы; дубъ росъ у него въ рѣчной водѣ болѣе 8 лѣтъ. Изъ этихъ двухъ опытовъ Duhamel вывелъ заключеніе, что растеніе можетъ питаться водой и воздухомъ, не придавши должнаго значенія тому обстоятельству, что обыкновенная вода содержитъ въ себѣ соли.

Въ 1766 году упсальскій профессоръ Vallerius, авторъ сочиненія «Fundamenta agriculturae chemica», утверждалъ, что зольныя части растений, полученные имъ при химическомъ анализѣ, не тождественны съ тѣми, которыя содержитъ почва и что онѣ приготавливаются растеніемъ изъ воды и воздуха. «Жирная субстанція» еще фигурируетъ у Vallerius'a, и ей онъ объясняетъ дѣйствіе на почву навоза и всякаго перегноя. Солямъ почвы (въ частности селитрѣ) онъ приписываетъ значеніе только лишь въ томъ размѣрѣ, поскольку онѣ способны растворять «жиръ» почвы.

Вѣрныя представленія о роли минеральныхъ солей почвы въ дѣлѣ питанія растений, прорываясь въ отдѣльныхъ работахъ конца 18 вѣка ¹⁾, затѣмъ снова теряются; въ 1800 году въ отвѣтъ на вопросъ, предложенный Берлинской Академіей, о происхожденіи зольныхъ частей растений, получился извѣстный отвѣтъ въ сочиненіи Шрадера, что растенія якобы сами производятъ свои зольныя вещества посредствомъ жизненнаго процесса, а потому не нуждаются въ доставленіи ихъ извне ²⁾.

Но если втеченіе 18-го вѣка не было выработано прочныхъ знаній объ источникахъ и значеніи минеральныхъ солей въ растеніи, за то съ полной точностью и очевидностью (казалось бы) рѣшенъ былъ вопросъ объ источникѣ углерода.

Въ 1772 году Пристлей замѣтилъ, что растенія способны въ нѣкоторыхъ условіяхъ, выделять кислородъ, исправлять воздухъ, испорченный животными.

Ингенгузъ (1779 г.) указалъ на связь, существующую между выдѣленіемъ зеленыхъ листовъ кислорода и свѣтомъ. Сенебье показалъ, что необходимымъ условіемъ выдѣленія кислорода является присутствіе углекислоты въ окружающемъ воздухѣ и что эта углекислота является источникомъ углерода растений. Отсюда Сенебье пришелъ къ заключенію, что въ удобреніяхъ присутствіе перегноя важно не потому, что онъ служитъ пищею растенія, а потому что онъ способенъ приходить въ броженіе и развивать углекислоту; онъ полагалъ, что корни воспринимаютъ эту углекислоту почвеннаго раствора

1) Такъ Rückert (1789) въ воззрѣніи на роль зольныхъ веществъ. на значеніе удобреній и сѣвооборотовъ приближался къ Palissy и Либиху, но его анализы были несовершенны и открывали противникамъ возможность возраженій и построеній противоположнаго свойства.

2) Schrader нашелъ въ проросткахъ въ четыре раза больше золы, чѣмъ въ сѣменахъ; причиной была нечистота воды и той среды, въ которой проращивались растенія (сѣрный цвѣтъ).

и приводятъ ее къ листьямъ, гдѣ она подѣ влияніемъ свѣта разлагается, отдавая углеродъ тканямъ, а кислородъ выдѣляя на воздухъ. Что касается воззрѣнія Сенебье на зольныя части, то онъ полагалъ, что онѣ увлекаются механически съ водою, поступающей въ растеніе, поэтому скептически относился съ употребленію минеральныхъ удобрѣній.

Продолжателемъ работъ Сенебье явился Соссюръ. Помимо ряда работъ по ассимиляціи углерода, онъ первый подвергъ обстоятельному анализу золу растеній и пришелъ къ выводу, что минеральныя вещества не случайно проникаютъ въ организмъ. «Малое содержаніе солей не служить доказательствомъ ихъ бесполезности», говоритъ Соссюръ. «Фосфорнокислая известь, содержащаяся въ животномъ организмѣ, не составляетъ быть можетъ 5% его вѣса; никто не сомнѣвается однако, что эта соль необходима для образованія костей. Я нашелъ ее въ золѣ всѣхъ растеній, какія только изслѣдовалъ и нѣтъ ни малѣйшаго повода утверждать, что они могутъ обойтись безъ нея» ¹⁾.

Однако до 1842 года не было прямыхъ опытовъ, доказывающихъ необходимость минеральныхъ солей для растенія. До этого же времени не было хорошо обставленныхъ опытовъ выращиванія безъ гумуса и не смотря на то, что уже доказано было, что углеродъ растеній берутъ изъ углекислоты воздуха, на ряду съ питательными веществами авторы того времени обычно ставятъ гумусъ. Теперь можетъ казаться страннымъ, какъ можно было говорить объ усвоеніи углерода изъ перегноя послѣ того, какъ Сенебье и Соссюръ такъ ясно показали, что углеродъ берется изъ углекислоты атмосферы; но дѣло въ томъ, что не было данныхъ и для того, чтобы сказать, что одного *только* углерода атмосферы достаточно для обезпеченія нормальныхъ урожаевъ растеній углеродомъ; а ежедневный опытъ сельскихъ хозяевъ показывалъ къ тому же, что существуетъ какая-то связь между урожайностью почвы и количествомъ органическихъ веществъ, вносимыхъ въ нее или остающихся въ ней въ видѣ урожайныхъ остатковъ.

Соссюръ, указывая на значеніе перегноя для плодородія, между прочимъ отмѣчаетъ, что перегной содержитъ тѣ же самыя зольныя вещества, какія встрѣчаются въ растеніи (стр. 185); это напоминаетъ нѣсколько позднѣйшую органо-минеральную теорію Грандо, который пытался приписать гумусу роль передаточной станціи для минеральныхъ веществъ, поступающихъ въ растеніе.

¹⁾ *Saussure, Recherches chimiques sur la vegetation, Paris, 1804 (стр. 261).*

Другіе шли дальше Соссюра въ этомъ направленіи; такъ напр. извѣстный англійскій химикъ Дэви писалъ, въ 1813 г. «Растворы веществъ слизистыхъ, клеевыхъ, сахаристыхъ, маслянистыхъ, экстрактивныхъ, а также и растворы углекислоты въ водѣ содержатъ, такъ сказать, всё начала, необходимыя для жизни растений» ¹⁾. Дэви говорилъ о золѣ, напр., что она можетъ быть хорошимъ удобреніемъ, такъ какъ содержитъ много угля и даже пытался узнать, не поступаетъ ли въ корни растений непосредственно тонко измельченный уголь, а получивъ отрицательный отвѣтъ на опытѣ, онъ объяснилъ, что углеродъ можетъ поступать въ корни только въ растворимыхъ соединеніяхъ. Удобрительное дѣйствіе углекислаго амміака Дэви также объясняетъ тѣмъ, что это вещество содержитъ въ себѣ 4 органогена. Соли онъ считалъ необходимыми постольку, поскольку онъ сообщаетъ организму большую крѣпость и способность противостоять паразитамъ. Такими же сторонниками питанія растений гумусомъ были въ Италіи Gázzeri, во Франціи Chaptal.

Но болѣе всѣхъ популярности этой невѣрной теоріи питанія растений невольно способствовалъ Тэеръ (1752—1828), такъ много поработавшій въ дѣлѣ преобразованія сельскаго хозяйства въ Германіи. Тогда (около 100 лѣтъ тому назадъ) Германія переживала переходную стадію, аналогичную отчасти той, въ такой находится теперь наше сельское хозяйство: это былъ періодъ упраздненія трехполья и перехода къ плодосѣвному хозяйству съ воздѣлываніемъ травъ и корнеплодовъ на поляхъ, съ улучшенными приѣмами въ области животноводства *est*. Тэеръ не мало способствовалъ введенію улучшенныхъ приѣмовъ культуры, какъ своими сочиненіями, такъ и собственной дѣятельностью.

Воззрѣнія его благодаря его широкой популярности и авторитету, которымъ онъ пользовался среди сельскихъ хозяевъ, приобрѣли широкое распространеніе, а такъ какъ Тэеръ держался гумусовой теоріи питанія растений, то ее усваивали и его многочисленные читатели. Въ сущности же Тэеръ, который всегда настаивалъ на важности естественно-научныхъ основъ сельскаго хозяйства, самъ не былъ изслѣдователемъ-экспериментаторомъ, онъ обосновывалъ свои взгляды по питанію растений на имѣвшихся въ то время чужихъ изслѣдованіяхъ; хотя работы Сенебье ему были извѣстны, но на пути къ правильной ихъ оцѣнкѣ стали опыты нѣкогого Hassenfraz'a, который, опре-

¹⁾ Цитировано по французскому переводу (*Elements de chimie agricole par H. Davy*), т. II, стр. 6.

для углеродъ въ сѣменахъ и въ полученныхъ изъ нихъ въ водной культурѣ ростахъ, всегда наблюдалъ убыль углерода ¹⁾; отсюда сдѣлали выводъ, что безъ доставленія перегноя корнямъ растение все-таки не можетъ обезпечить себя углеродомъ; съ этимъ ставились въ связь факты дѣйствительности, свидѣтельствовавшіе о полезности органическаго вещества почвы, сами по себѣ вѣрно наблюденные, но невѣрно объясненные. Разъ принявъ гумусовую теорію питанія, Тэеръ систематически проводилъ ее, выражаясь о гумусѣ, напр. такъ: «плодородіе почвы зависитъ собственно цѣликомъ отъ него, такъ какъ кромѣ воды онъ представляетъ единственное вещество почвы, могущее служить пищей растеніямъ». На этой же теоріи строилось ученеіе объ истощеніи и возмѣщеніи плодородія почвы и о сѣвооборотахъ; предполагалось, что чѣмъ больше питательныхъ веществъ содержитъ растеніе, тѣмъ больше оно и поглощаетъ гумуса; напримѣръ, пшеница требуетъ больше гумуса, чѣмъ (рожь. Но гумусъ, дающій начало жизни, одновременно является и результатомъ ея: если растеніе сгниваетъ на томъ же мѣстѣ, гдѣ выросло, то количество гумуса увеличивается, такъ какъ во время жизни оно усвоило и превратило въ гумусъ другія болѣе простыя (einfache) вещества. Поэтому нѣкоторыя растенія, отличающіяся энергіей ассимиляціи, могутъ оставлять почвѣ больше органическаго вещества, чѣмъ брать изъ нея; такія растенія не истощаютъ, а улучшаютъ почву (клеверъ). Минеральнымъ веществамъ почвы отводилась роль косвенная: они по этой теоріи ускоряли процессы разложенія въ почвѣ и переводили гумусъ въ форму удобоусвояемую ²⁾.

Это ученеіе господствовало до 40-хъ годовъ, когда послѣдовалъ радикальный поворотъ во взглядахъ на значеніе перегноя и минеральныхъ веществъ почвы въ питаніи растеній, главнымъ образомъ подѣ

¹⁾ Причина была въ недостаточномъ освѣщеніи и въ незнаніи того, какія вещества нужно дать растенію въ водномъ растворѣ для того, чтобы ассимиляція шла энергично.

²⁾ Часто Тэеру приписываютъ исключительную роль въ поддержаніи гумусовой теоріи; но не слѣдуетъ забывать, что такіе выдающіеся химики какъ Дэви и Берцеліусъ придавали значеніе усвоенію углерода черезъ корни, а среди нѣмецкихъ ботаниковъ гумусовая теорія еще въ 30-хъ годахъ пользовалась популярностью (см. *Sachs, Geschichte der Botanik*). Въ сущности во взглядахъ этихъ авторовъ наблюдается извѣстнаго рода дуализмъ, именно, признавая вмѣстѣ съ Сенебье и Соссюромъ ассимиляцію углерода изъ углекислоты воздуха, наряду съ этимъ они допускаютъ усвоеніе его изъ перегноя, причемъ центръ тяжести въ разныхъ случаяхъ у нихъ перемѣщается то въ сторону одного, то другого процесса.

вліяніемъ книги Либиха «Химія въ приложеніи къ земледѣлію и фізіологіи растений», годъ выхода которой (1840) и считается годомъ паденія гумусовой теоріи. Часто всю заслугу въ этомъ отношеніи приписываютъ Либиху, но и раньше его высказывались различными авторами болѣе или менѣе правильныя представленія о значеніи гумуса и минеральныхъ солей почвы, въ особенности же въ числѣ этихъ авторовъ слѣдуетъ упомянуть Sprengel'я, который опубликовалъ свои взгляды на питаніе растений въ сочиненіяхъ: «Die Bodenkunde» (1837), «Die Lehre von den Urbarmachungen» (1838), «Die Lehre vom Dünger» (1839), Leipzig.

Насколько Sprengel въ своихъ воззрѣніяхъ приближался къ Либиху, можно видѣть изъ слѣдующихъ примѣровъ.

«Растенія изъ неорганическихъ веществъ, получаемыхъ или изъ почвы и воздуха образуютъ тѣла органическія съ помощью свѣта, тепла, электричества и влаги», читаемъ мы на 48 стр. его «Ученія объ удобреніи». Ему извѣстно было, напр. и то, что нѣкоторые минеральныя вещества необходимы для образованія бѣлковыхъ тѣлъ въ растеніи; такъ онъ говоритъ о постоянномъ присутствіи фосфора въ клейковинѣ, проводитъ параллель съ животными, у которыхъ мозгъ постоянно содержитъ фосфоръ.

Считая соли необходимыми для жизни растенія и зная ихъ происхожденіе изъ почвы, Шпренгель естественно пришелъ къ объясненію паденія урожаявъ при непрерывной культурѣ и къ необходимости возврата минеральныхъ веществъ почвѣ. «Воздухъ остается всегда одинаковымъ по своему составу, но нельзя того же сказать о почвѣ; поэтому необходимо возмѣщеніе утраченнаго ею, причемъ всегда нужно обращать больше вниманія на такъ называемыя минеральныя вещества, чѣмъ на кислородъ, углеродъ и водородъ, такъ какъ эти послѣднія растеніе находятъ и въ воздухѣ; что же касается азота, то онъ долженъ быть также внесенъ въ связанной формѣ, такъ какъ большинство растений не имѣетъ способности притягивать достаточно азота листьями изъ воздуха». (Die Lehre v. Dünger, стр. 10). Говоря объ отдѣльныхъ удобрительныхъ веществахъ Шпренгель всегда руководится ихъ химическимъ составомъ, причемъ особенное вниманіе обращено на тѣ питательныя вещества, которыхъ мало въ почвѣ.

Такимъ образомъ мы видимъ у Шпренгеля то самое ученіе о значеніи минеральныхъ веществъ и необходимости возврата ихъ, которое обыкновенно считается всецѣло принадлежащимъ Либиху.

Шпренгель ясно сознавалъ оригинальность своихъ воззрѣній; онъ говоритъ о «своей» теоріи питанія, «которая основана не только на