

студентами  
ена.  
ы съ поль-  
зпечивать  
гудентовъ  
еніе недо-

ществую-  
е общаго  
(), г. Па-  
въ боль-  
одно 33  
кварти-

носныхъ  
ахотки.  
въ непо-  
въ на-  
вгустѣ  
уроки  
итутѣ,  
адзора  
и для  
фран-  
по на-

(маль-  
ѣ, 15.  
три  
е за-  
у бу-  
я въ  
877/8  
маль-  
тія.  
при-  
ное

ди-  
въ

## II.

### ПРИЛОЖЕНІЯ КЪ ОТЧЕТУ.



2

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



## 1. Практическіе вопросы, рѣшенные Институтомъ въ 1877 году.

Въ 1877 году нѣсколько лицъ, преимущественно изъ мѣстныхъ хозяевъ, обращались въ Институтъ съ просьбой о рѣшеніи нѣсколькихъ вопросовъ изъ сельскохозяйственной и лѣсной практики. Рѣшенія этихъ вопросовъ, составленныя въ одномъ случаѣ коммисіей, въ прочихъ отдѣльными гг. преподавателями — специалистами помѣщаются здѣсь какъ въ видахъ ознакомленія съ дѣятельностью Института и его членовъ, такъ и для сообщенія публикѣ тѣхъ научныхъ выводовъ по даннымъ вопросамъ, которые могутъ быть полезны и для другихъ гг. землевладѣльцевъ и хозяевъ.

### I. Ржавчинный вопросъ.

Въ апрѣлѣ 1877 года одинъ изъ землевладѣльцевъ Радомской губерніи (позже и два другихъ изъ Люблинской) просилъ Директора Института о принятіи участія Институтомъ въ рѣшеніи вопроса о вредѣ барбарисовыхъ кустовъ, какъ разсадниковъ ржавчины, для культуры зерновыхъ хлѣбовъ. При этомъ проситель указалъ, что въ его и въ сосѣднихъ имѣніяхъ Радомской губерніи ржавчина въ послѣдніе годы настолько вліяетъ на плоскіе урожаи пшеницы и въ особенности ржи, что въ средѣ мѣстныхъ землевладѣльцевъ возникла мысль обратиться къ правительству съ просьбою о принятіи извѣстныхъ мѣръ относительно уничтоженія растущихъ по сосѣдству на крестьянскихъ земляхъ барбарисовыхъ кустовъ, такъ какъ барбарисъ по научнымъ и практическимъ даннымъ<sup>1)</sup> несомнѣнно, является разсадникомъ ржавчины. — Въ виду несогласія крестьянъ на добровольное уничтоженіе растущихъ на ихъ поляхъ кустовъ барбариса, (хотя ржавчина свирѣпствуетъ и на ихъ же поляхъ), Начальникъ Радомской губерніи, впредь принятія какихъ бы то нибыло мѣръ, предложилъ обращающимся къ нему землевладѣльцамъ представить обстоятельные доводы въ пользу мѣръ противъ барбариса. Эти доводы и долженъ былъ представить Институтъ, какъ экспертизу по данному вопросу. Совѣтъ, по предложенію Директора, рѣшилъ для обсужденія вопроса о вредѣ барбариса для посѣвовъ зерновыхъ хлѣбовъ назначить особую коммисію изъ Г-дъ преподавателей Ботаники и Растенъводства, а именно: Бердау, Кубицкаго, Скробишевскаго и Хлюдзинскаго. Докладъ этой коммисіи, одобренный Совѣтомъ, и мнѣніе г. Ученаго Садовника В. Я. Скробишевскаго были своевременно препровождены заинтересованнымъ лицамъ, — здѣсь же печатаются въ видахъ общаго интереса:

<sup>1)</sup> Въ Пруссіи уже около десяти лѣтъ тому назадъ, въ виду несомнѣнныхъ доказательствъ научными изслѣдованіями генетической связи ржавчины на барбарисѣ (*Aecidium Berberidis*) съ одной изъ трехъ ржавчинъ хлѣбныхъ злаковъ, именно: *Russinia graminis*, нѣкоторыми мѣстными полицейскими властями запрещена посадка барбарисовыхъ кустовъ. Въ 1875 году снова былъ поднятъ этотъ вопросъ, и Прусскимъ Министерствомъ земледѣлія и торговли, на основаніи мнѣнія извѣстнаго профессора Кюна въ Галле, было предложено всѣмъ уѣзднымъ и земскимъ правленіямъ дѣлать, въ случаѣ необходимости, зависящія распоряженія о запрещеніи разведенія барбариса на разстояніи болѣе 100 метровъ (46 сажень) отъ полей. Мнѣніе Кюна напечатано между прочимъ въ журналѣ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства, 1875, май, 410.

Примѣч. редакціи Записокъ.



1. Краткій очеркъ исторіи развитія ржавчинниковъ г. Скрябишевскаго.
2. Протоколъ засѣданія коммисіи.
3. Статья Доцента В. К. Хлюдинскаго, напечатанная по этому же вопросу въ земледѣльской газетѣ 1877 года.

1. Краткій очеркъ исторіи развитія ржавчинниковъ.

Организмы, производящіе на хлѣбныхъ злакахъ болѣзнь, извѣстную подъ названіемъ ржавчины, принадлежатъ къ группѣ грибовъ изъ семейства Uredineae Tul. Болѣзнь эта можетъ быть вызвана появленіемъ трехъ отдѣльныхъ видовъ грибка изъ рода Puccinia. Два вида его, т. е. Puccinia graminis Pers: и Puccinia straminis DBJ. появляются очень часто на листьяхъ и на колосьяхъ пшеницы, ржи, ячменя и овса. Третій же видъ P. Coronata Corda появляется очень рѣдко, и нападаетъ только на листья и на солому овса. Эти три вида грибовъ одарены такъ называемымъ перемежающимся размноженіемъ (Generationswechsel), ибо полный циклъ развитія каждого вида заключаетъ нѣсколько отдѣльныхъ формъ, не имѣющихъ никакого сходства между собою; формы эти принимались прежде за самостоятельные виды подъ названіемъ Aecidium, Puccinia и Uredo. Только, благодаря изслѣдованіямъ Дю-Бари и Тюлена, сдѣлалось извѣстнымъ, что формы эти принадлежатъ тому же самому виду растенія и представляютъ только различныя стадіи развитія его. Разсмотримъ исторію развитія одного изъ трехъ вышеупомянутыхъ видовъ, напр., Puccinia graminis.

Для изслѣдованія этого вида необходимо начать его изученіе съ того времени, когда онъ появляется на молодыхъ листьяхъ хлѣбныхъ растеній въ видѣ слегка возвышенныхъ пятенъ желтоватаго или бураго цвѣта. Пятна эти по истеченіи короткаго времени превращаются, влѣдствіе разрыва наружной кожицы, въ кучки золотисто-желтаго порошка, состоящаго изъ мелкихъ эллиптическихъ клѣточекъ. При внимательномъ разсматриваніи оказывается, что клѣточки эти прикрѣплены къ вершинамъ тонкихъ прозрачныхъ вѣточекъ или стеригмъ.

Клѣточки эти служатъ органами размноженія въ теченіи весны и лѣта, и потому получили названіе лѣтнихъ споръ. Прежніе ботаники эту первую форму ржавчины считали самостоятельнымъ видомъ подъ названіемъ Uredo; даже и въ настоящее время многіе ученые эти лѣтнія споры грибка называютъ иначе уредоспорами. Уредоспоры очень легко отдѣляются отъ своихъ стеригмъ, и по причинѣ своего ничтожнаго вѣса разносятся вѣтромъ въ различныхъ направленіяхъ.

Такимъ образомъ онѣ переносятся на здоровые листья сосѣднихъ хлѣбныхъ растеній. Притомъ слѣдуетъ замѣтить, что споры эти проростаютъ непосредственно по созрѣніи. Въ жаркое время онѣ пускаютъ трубочки въ водѣ часа черезъ три. Трубочки проростанія уредоспоръ, развивающіяся на пластинкахъ здоровыхъ листьевъ, не пробуравливаютъ наружныхъ стѣнокъ конисцы этихъ пластинокъ, для того, чтобы погрузиться въ ихъ паренхимную ткань. Въ кожицѣ всѣхъ листьевъ, какъ извѣстно, находятся маленькія отверстія, такъ называемыя поры устьицъ, посредствомъ которыхъ внутреннія межклѣточные пространства сообщаются съ окружающею атмосферою. Оконечности трубочекъ проростанія уредоспоръ пробираются въ вышеупомянутыя поры устьицъ, а добравшись до паренхимной ткани, даютъ въ ней начало новымъ грибницамъ. На этихъ послѣднихъ уже по прошествіи 6 — 10 дней развиваются опять новыя генерачіи уредоспоръ.

Основываясь на этихъ данныхъ, легко понять, какимъ образомъ занимающая насъ болѣзнь въ теченіи короткаго времени способна обнять собою большія пространства полей, покрытыхъ хлѣбными знаками.

Кромѣ вышеописанныхъ уредоспоръ, на листьяхъ злаковъ появляются еще другіе органы размноженія ржавчины, такъ наз. телеутоспоры или зимнія споры. Органы эти развиваются также подъ кожицею листовыхъ пластинокъ отдѣльными группами. Затѣмъ влѣдствіе разрыва кожицы, группы телеутоспоръ выступаютъ на поверхность въ видѣ пятенъ, или



продольныхъ черточекъ темно-бураго или чернаго цвѣта. Каждая телеутоспора состоитъ изъ двухъ клѣточекъ, одѣтыхъ толстыми стѣнками съ буроватымъ содержимымъ внутри. Споры эти прежде принимались также за самостоятельный видъ подъ названіемъ *Russinia*; въ настоящее же время ихъ называютъ обыкновенно зимними спорами, ибо онѣ служатъ для перезимовки грибка на листьяхъ и соломѣ злаковъ. Уредоспоры, какъ намъ уже извѣстно, проростаютъ непосредственно по созрѣніи. Зимнія же споры способны проростать только послѣ продолжительнаго отдыха. Созрѣвающія лѣтомъ телеутоспоры начинаютъ проростать только весною, и тогда то каждая клѣточка этихъ споръ начинаетъ развивать отдѣльный проростокъ (*promycelium*), на боковыхъ вѣточкахъ котораго появляются маленькія почковидныя клѣточки или споридіи. Клѣточки эти легко отдѣляются отъ промицелія и дѣйствіемъ вѣтра могутъ быть перенесены на листья различныхъ дикораствующихъ растений. Это перенесеніе споридіи составляетъ критическій моментъ въ жизни занимаемаго насъ организма; ибо только споридіи, попавшія на листовыя пластинки барбариса, находятся на соответственномъ субстратѣ для дальнѣйшаго развитія. На листьяхъ же другихъ растений хотя и было замѣчено проростаніе споридій, но точныя изслѣдованія показали, что ихъ трубочка проростанія на листьяхъ, не принадлежащихъ барбарису, въ скорое время погибаютъ. На листовыхъ же пластинкахъ барбариса эти трубочки проростанія своими оконечностями пробуравливаютъ наружныя стѣнки клѣточекъ эпидермиса, погружаются въ ихъ внутреннія полости, и затѣмъ, отдѣльными отверстиями на внутреннихъ стѣнкахъ этихъ клѣточекъ переходятъ въ паренхимную ткань листовыхъ пластинокъ. Въ этой ткани вышеупомянутыя трубочки постепенно развѣтвляются, вслѣдствіе чего изъ нихъ образуется пустая грибница, на которой по прошествіи двухъ недѣль развиваются двѣ новыя формы ржавчинника. Одна изъ этихъ формъ занимаетъ обыкновенно верхнюю сторону листовыхъ пластинокъ и представляется въ видѣ бутылочекъ, почти совершенно погруженныхъ въ ткань пластинки. Внутренняя полость этихъ органовъ наполнена мелкими спорами, расположенными лучеобразно. Органы эти получили названіе спермагоній, а споры находящіяся въ нихъ спермаціями.

Физиологическое значеніе этихъ органовъ до сихъ поръ еще не опредѣлено, ибо споры ихъ въ искусственныхъ культурахъ оказались неспособными къ проростанію.

На нижней же сторонѣ листовыхъ пластинокъ барбариса развивается послѣдняя форма ржавчинника. Это такъ называемыя эцидіи, которыя въ недоразвитомъ состояніи имѣютъ видъ коробочекъ, погруженныхъ въ паренхимную ткань листа. Коробочки эти при созрѣваніи растрескиваются вслѣдствіе разрыва наружной кожицы и одѣвающего ихъ передія. Тогда эцидіи принимаютъ видъ блюдечекъ, наполненныхъ золотисто-желтыми спорами. Споры эти не проростаютъ на листьяхъ барбариса. Изъ изслѣдованій же де-Бари оказывается, что онѣ пускаютъ очень легко трубочки проростанія на листьяхъ хлѣбныхъ злаковъ, на которыя переносятся дѣйствіемъ вѣтра. Въ это время на листьяхъ этихъ растений появляются желтоватыя или бурныя пятна, объ которыхъ было упомянуто въ началѣ этого краткаго очерка. Такимъ образомъ одинъ и тотъ-же видъ *Russinia graminis* въ теченіи своего развитія нуждается въ двухъ отдѣльныхъ растительныхъ организмахъ. Уредоспоры и телеутоспоры обыкновенной ржавчины развиваются на листьяхъ хлѣбныхъ злаковъ, — эцидіи же и спермагоніи появляются только на листьяхъ барбариса.

Остальные два вида ржавчины въ отношеніи развитія представляютъ совершенное сходство съ *Russinia graminis*. Только эцидіальныя формы этихъ видовъ развиваются не на листьяхъ барбариса, а на другихъ растительныхъ организмахъ. Такъ, *Russinia straminis* развиваетъ свои эцидіи на листьяхъ растений, принадлежащихъ къ семейству Бурачниковыхъ (*Borragineae*), а особенно на листьяхъ воловика (*Anchusa officinalis*) а также на листьяхъ *Symphytum officinale* и *Lycopis arvensis*. Эцидіи же *Russinia coronata* появляются только на листьяхъ крушины (*Rhamnus*), а особенно на *R. frangula* и *R. cathartica*.



Исследования де Бари и Kühna показали однакожъ, что лѣтнія споры ржавчины при благоприятныхъ условіяхъ способны перезимовать на листьяхъ дико-растущихъ и воздѣлываемыхъ злаковъ, и съ наступленіемъ весны произвести опять цѣлый рядъ генерацій, безъ участія эцидіальныхъ споръ. Этимъ свойствомъ уредоспоръ объясняется то важное обстоятельство, что распространеніе занимаемой насъ болѣзни не всегда соответствуетъ количеству барбарисовыхъ кустовъ и другихъ растений, на которыхъ развивается эцидіальная форма ржавчины.

Не смотря на вышеупомянутое свойство уредоспоръ, барбарисовые кустарники слѣдуетъ всегда считать вредными для хлѣбныхъ растений, ибо барбарисовая ржавчина составляетъ очень распространенную форму болѣзни на нашихъ поляхъ. Эцидіальныя же споры ея способны проростать на листьяхъ злаковъ безъ участія дождя, въ отдѣльныхъ капляхъ росы.

Основываясь на этихъ данныхъ, а также на послѣднихъ исследованияхъ Sohna и Kühna, прусское министерство земледѣлія въ 1875 году сдѣлало циркулярное предписаніе уничтожить барбарисовые кустарники въ разстояніи по крайней мѣрѣ 100 метровъ отъ полей, находящихся подъ культурой.

Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить однакожъ, что и полное уничтоженіе барбарисовыхъ кустовъ не повлечетъ за собою устраненія этой болѣзни, ибо кромѣ *Puccinia graminis* остается еще второй видъ ржавчины, т. е. *Puccinia straminis*, котораго эцидіальная форма покрываетъ листья многихъ, очень распространенныхъ растений изъ семейства бурачниковыхъ.

В. Я. Скробишевскій.

2. Протоколъ засѣданія Коммисіи, по вопросу о вредѣ барбариса, отъ 14 іюня 1877 г.

Присутствовали гг. Бердау, Кубицкій, Скробишевскій и Хлюдзинскій.

Засѣданіе было открыто прочтеніемъ доклада, составленнаго г. Скробишевскимъ съ цѣлью обратить вниманіе гг. Членовъ Коммисіи на важнѣйшіе факты въ исторіи развитія грибовъ, вызывающихъ ржавчину. Ознакомившись съ содержаніемъ этого доклада, члены коммисіи рѣшили его одобрить, приложить докладъ къ настоящему протоколу и приступить къ разъясненію вопроса о барбарисѣ, какъ виновникѣ ржавчинной болѣзни хлѣбныхъ злаковъ.

В. Я. Скробишевскій указалъ на важность истребленія растений изъ семейства Бурачниковыхъ, на которыхъ развиваются эцидіальныя формы одного изъ видовъ ржавчиннаго гриба — именно *Puccinia straminis*. Истребленіе же одного барбариса оказывается мѣрою неполною.

О. В. Кубицкій, признавая за истребленіемъ барбариса лишь значеніе одной изъ главныхъ мѣръ, на основаніи личнаго опыта замѣтилъ, что предупредительною мѣрою можно считать ранній посѣвъ озимыхъ хлѣбовъ, а именно, въ первыхъ числахъ августа.

В. Я. Скробишевскій замѣтилъ, что фактъ изъ практики г. Кубицкаго легко объясняется тѣмъ, что на слѣдующую весну ранніе посѣвы могутъ настолько развить листовыя и стеблевые части до времени зрѣлости эцидіальныхъ споръ *Puccinia graminis*, что, по толщинѣ эпидермиса, на этихъ частяхъ затрудняется проростаніе споръ и проникновеніе въ нихъ споръ мицелія.

О. В. Кубицкій заявилъ далѣе что на практикѣ замѣчается болѣе сильное пораженіе ржавчиною посѣвовъ, расположенныхъ вблизи резервуаровъ водъ.

В. Я. Скробишевскій и В. К. Хлюдзинскій, по поводу послѣдняго заявленія г. Кубицкаго, высказали предположеніе, что близость водъ, вызывающая обиліе росы, дѣйствительно можетъ содѣйствовать усиленію ржавчины, облегчая проростаніе споръ.

О. В. Кубицкій предполагалъ, что наиболѣе дѣйствительною мѣрою предотвращенія убытковъ отъ ржавчины было бы страхованіе посѣвовъ.



В. К. Хлюдовский возразилъ, что въ настоящее время этой мѣры осуществить нельзя, за неимѣніемъ никакихъ статическихъ свѣдѣній о размѣрахъ вреда, причиняемаго ржавчиною, и что, слѣдовательно, нѣтъ данныхъ для установленія премии риска. Но осуществленіе этой мѣры въ будущемъ весьма желательно.

О. В. Кубицкий, возвращаясь къ вопросу о барбарисѣ, замѣтилъ, что во всякомъ случаѣ истребленіе этого кустарника мѣра неполная. Хотя Прусское законодательство и опредѣлило легально возможность ближайшаго существованія барбариса отъ посѣвныхъ полей 100 метрами разстоянія, но эта мѣра ни къ чему не ведетъ, ибо г. Кубицкому извѣстны мѣстности, пострадавшія отъ ржавчины, отдаленныя отъ ближайшихъ кустовъ барбариса на 14 веретъ.

Ф. И. Бердау къ этому замѣтилъ, что на островѣ Гельголандѣ вовсе нѣтъ барбариса, а между тѣмъ существованіе ржавчиннаго грибка констатировано.

В. Я. Скробиневскій указалъ на подмѣченную способность къ зимованію, даже и лѣтнихъ споръ (уредоспоръ) у *Russinia graminis*. Существованіемъ такого факта полный цикл развитія грибка можетъ быть поставленъ въ зависимости отъ близости кустовъ барбариса.

В. К. Хлюдовскій, ссылаясь на этотъ фактъ, и указалъ на то, что не только зимнія споры, но даже и мицелій другаго вреднаго вида грибка *Russinia straminis* можетъ перезимовать въ соломѣ, предложивъ сожиганіе сильно пораженной грибомъ соломы; этою мѣрою предупреждается вредъ отъ скармливанія такой соломы скотомъ.

О. В. Кубицкий возразилъ, что хотя пораженная грибомъ солома можетъ вызвать у скота даже карбункулезныя болѣзни, но на практикѣ сожиганіе соломы трудно осуществить, ибо хозяйство не всегда можетъ обойтись безъ этого важнаго продукта.

В. Я. Скробиневскій замѣтилъ, что огнемъ во всякомъ случаѣ окончательно истребляются посредники размноженія грибовъ, заключающихся въ соломѣ. При скармливаніи же такой соломы скотомъ, зимнія споры, имѣющія очень толстыя наружныя стѣнки, могутъ даже и не перевариться и попасть въ навозъ.

О. В. Кубицкий высказалъ мысль, что если сожигать солому, то слѣдуетъ сожигать и живнѣе; первая мѣра очень дорога, а вторая трудно выполнима.

В. К. Хлюдовскій замѣтилъ, что и другія мѣры, какъ истребленіе барбариса цѣлой окрестности или тщательное полотно бурячниковыхъ травъ тоже могутъ обойтись очень дорого; но что въ тѣхъ случаяхъ, когда пораженіе соломы очень сильно и когда оно распространялось на часть урожая, сожиганіе соломы будетъ такою же палліативною, какъ и истребленіе барбариса. Выжиганіе же живнѣе хотя и желательно, но не столь важно, ибо грибокъ паразитируетъ преимущественно на листовыхъ влагалищахъ и вообще на верхнихъ частяхъ растенія.

О. В. Кубицкий, соглашаясь, что въ частныхъ случаяхъ можно прибѣгнуть и къ выжиганію соломы, все таки полагалъ, на основаніи личнаго опыта, что слабо пораженная солома безъ всякаго вреда для животныхъ и для будущихъ посѣвовъ можетъ быть превращена въ навозъ (скормлена).

Ф. И. Бердау, указавъ на фактъ, что грибокъ *Russinia straminis* съ растеній семейства бурячниковыхъ распространяется не на одни хлѣбные злаки, а и на сорныя травы, преимущественно на пырей, совѣтуетъ обратить вниманіе и на истребленіе этихъ травъ.

В. Я. Скробиневскій высказалъ предположеніе, что слѣдовало бы избѣгать посѣва сѣменами растеній, пострадавшихъ отъ грибка, не въ видахъ борьбы съ грибами, но въ видахъ чисто экономическихъ, ибо зерна съ растеній, пораженныхъ грибомъ, не вполне обезпечены запасомъ питательныхъ веществъ, и развивающіяся черезъ нихъ растенія бываютъ слабы.

О. В. Кубицкий указалъ на 1865 годъ, когда ржавчина въ Царствѣ Польскомъ свирѣпствовала весьма сильно, а между тѣмъ на слѣдующій годъ получились хорошіе урожаи пше-



ницы, отъ сѣмянъ съ пораженныхъ растений. Сѣмена отъ послѣднихъ вѣсили всего 140 ф. ко-  
рець, тогда какъ сѣмена хорошей пшеницы вѣсятъ до 240 фунтовъ.

В. Я. *Скробишевскій* и В. К. *Хлюдинскій* высказали предположеніе, что хорошіе урожаи  
отъ недоразвитыхъ сѣмянъ получались въ 1865 году вѣроятно вѣдствие весьма благопріят-  
ныхъ условій вегетаціи.

О. В. *Кубицкій* прибавилъ, что указанный имъ фактъ объясняется между прочимъ и  
тѣмъ, что здоровыя сѣмена, умышленно лишенныя части запаса питательныхъ веществъ (срѣ-  
зываніемъ) давали, какъ показали новѣйшія изслѣдованія, довольно нормальные экземпляры  
растений.

Ф. И. *Бердау* высказалъ, что, быть можетъ, ранній посѣвъ или разведеніе раннихъ (скоро-  
спѣлыхъ) сортовъ можетъ предотвратить пораженіе ржавчиною.

О. В. *Кубицкій*, по поводу вышеприведеннаго заявленія, указалъ на предложеніе  
Петрусскаго издѣлывать такіе сорта пшеницы, какъ св. Елены, Ричмонда, Элиса и пр., не  
подверженные болѣзни, будто бы вѣдствие особой структуры эпидермиса. Но личный опытъ  
г. Кубицкаго не согласуется съ мнѣніями Петрусскаго. Пшеница, напр., св. Елены легко  
поражается ржавчиною.

В. Я. *Скробишевскій* заявилъ, что съ тою же цѣлью указывали на *Triticum turgidum*,  
*T. spelta* и пр.

В. К. *Хлюдинскій* замѣтилъ, что, можетъ быть, существуетъ много разновидностей или  
сортотъ пшеницы, на которыхъ ржавчина дѣйствуетъ слабѣе, но вопросъ въ томъ, годны ли  
эти разновидности, или сорта для нашего климата и рынка?

На основаніи вышеприведенныхъ разсужденій Коммисія пришла къ слѣдующимъ оконча-  
тельнымъ результатамъ:

I. Надежныхъ и вполнѣ дѣйствительныхъ мѣръ борьбы съ грибами, причиняющими  
ржавчину—не существуетъ.

II. Истребленіе барбариса является одною изъ самыхъ важныхъ мѣръ уменьшенія вреда  
отъ гриба *Russinia graminis*, хотя уничтоженіе заразы при этомъ невозможно, благодаря  
случайной перезимовкѣ лѣтнихъ споръ, не нуждающихся для дальнѣйшаго своего развитія  
въ барбарисовыхъ растеніяхъ.

III. Истребленіе растений изъ семейства бурачниковыхъ и сожиганіе сильно поражен-  
ной грибами *Russinia straminis* соломы могутъ считаться наиболѣе дѣйствительными мѣрами  
противъ этого вида гриба.

IV. Ранними посѣвами озимыхъ и яровыхъ хлѣбовъ можно до нѣкоторой степени умень-  
шить шансы пораженія урожая ржавчиною.

3. Ржавчина (*Russinia graminis*) на пшеницѣ въ Царствѣ Польскомъ и причиняемый ею  
вредъ.<sup>1)</sup>

(Статья изъ Земледѣльской Газеты 1877 № 36.)

Хозяева губерній варшавской, люблинской и радомской постоянно замѣчали, что вредъ,  
наносимый посѣвамъ пшеницы ржавчиною (*Russinia graminis*), бываетъ особенно ощутителенъ  
тамъ, гдѣ по сосѣдству растетъ много барбариса. Дикорастущій же этотъ кустарникъ силь-  
но распространенъ въ здѣшнемъ краѣ и попадается числѣ всюду, гдѣ выходятъ на поверх-  
ность почвы извѣстники мѣловой формаціи. Въ нѣкоторыхъ частныхъ имѣніяхъ онъ по воз-  
можности истребляется. Иначе относятся мѣстные поселяне. Не получая въ сущности отъ  
дикорастущаго барбариса никакой пользы, они упорно отказывались истреблять его на своихъ

<sup>1)</sup> При этой статьѣ въ редакцію были посланы образцы соломы, колосеѣвъ и сѣмянъ озимой  
костромской пшеницы—здоровой и пораженной ржавчиною. Всѣ эти образцы переданы нами  
въ музей Императорскаго ботаническаго сада. *Авт.*



поляхъ въ тѣхъ случаяхъ, когда бывали приглашаемы къ этому сосѣдомъ — помѣщикомъ. Нѣкоторые объясняютъ этотъ отказъ поселянъ суевѣрнымъ страхомъ наказанія за истребленіе божьяго добра; но я лично увѣренъ, что въ основѣ пассивнаго отношенія мѣстныхъ поселянъ къ барбарису лежитъ не малая доля общечеловѣческой лѣни и опасенія, чтобы, чего добраго, новая мѣра не сдѣлалась современемъ обязательною, за неисполненіе которой придется еще платить штрафъ; поэтому выгоднѣе держаться въ сторонѣ отъ борьбы.

Это побудило одного изъ хозяевъ г. радомской г-на Ц. хлопотать, чтобы истребленіе въ Царствѣ Польскомъ барбариса было сдѣлано обязательнымъ. Если не ошибаюсь, то еще въ маѣ мѣсяцѣ настоящаго года г-нъ Ц. просилъ институтъ сельскаго хозяйства и лѣсоводства въ Новой Александріи принять участіе въ борьбѣ противъ барбариса научнымъ разъясненіемъ вопроса о посредничествѣ этого растенія при распространеніи заразы. Въ случаѣ положительно яснаго рѣшенія этого вопроса, имѣлось въ виду опереться на это рѣшеніе, какъ на главный аргументъ ходатайства передъ правительствомъ о введеніи обязательнаго истребленія барбариса.

Для рѣшенія барбарисоваго вопроса въ нашемъ институтѣ была назначена коммисія; въ числѣ членовъ ея былъ и я. Результаты, къ которымъ привели насъ разсужденія, не могли всецѣло отвѣчать желаніямъ гонителей барбариса. Это ясно изъ слѣдующаго сжатаго свода окончательныхъ заключеній коммисіи: а) вѣрныхъ и рѣшительно дѣйствующихъ мѣръ предотвращенія заразы ржавчиннымъ грибомъ до сихъ поръ наука не дала; б) одною изъ наиболѣе дѣйствующихъ мѣръ *уменьшенія* вреда<sup>1)</sup> можетъ служить истребленіе барбариса; но можно указать еще на пользу истребленія растеній изъ семейства *Urticaceae*, на которыхъ сохраняются споры другаго вида грибка; в) ранній посѣвъ озимой осенью, по мнѣнію и опыту мѣстныхъ практиковъ, можетъ служить мѣрою, до нѣкоторой степени гарантирующею отъ пораженія ржавчиною<sup>2)</sup> д) имѣя въ виду *Russinia straminis*, телеутоспоры которой зимуютъ въ соломѣ, а также нѣсколько подмѣченныхъ спорадическихъ случаевъ зимованія на соломѣ телеутоспоръ *Russinia graminis*, можно совѣтовать сжигать сильно пораженную ржавчиною солому, чѣмъ кромѣ того предотвращается вредъ отъ скормливанія такой соломы скоту.

Протоколъ засѣданія коммисіи вмѣстѣ съ докладомъ объ образѣ жизни и развитіи ржавчинныхъ грибовъ, составленнымъ однимъ изъ членовъ коммисіи, былъ переданъ мною г-ну Ц. Дальнѣйшая судьба ихъ, а слѣдовательно и судьба барбарисоваго вопроса — мнѣ еще неизвѣстна.

Двадцатаго іюня я отправился со студентами института въ агрономическую экскурсію въ губерніи люблинскую и радомскую. Мы посѣтили четыре большихъ имѣнія — Камень, Рай, Бодзеховъ и Ченстовице, съ четырьмя принадлежащими къ послѣдней фольварками, и могли въ качествѣ очевидцевъ убѣдиться въ дѣйствительности причинъ гоненія противъ барбариса. Ржавчина свирѣпетовала повсюду, но сравнительно въ большей степени по близости къ низинамъ, гдѣ произрастаютъ барбарисовые кусты. Непосредственное участіе барбариса въ распространеніи заразы было особенно ясно замѣтно въ Камени, — тутъ наиболѣе пострадавшіе участки полей были расположены по близости къ низменному побережью Вислы, покрытому порослью барбарисовыхъ кустовъ. Но еще характернѣе выступалъ вредъ въ Раѣ. Здѣсь барбарисъ растетъ по балкамъ и рвамъ извилинами прорѣзывающимъ поля имѣнія; при осмо-

<sup>1)</sup> Уменьшеніе, а не уничтоженіе, потому что эцидіальныя споры съ барбариса разносятся вѣтромъ на громадныя разстоянія.

<sup>2)</sup> Это подтвердилось и опытомъ нынѣшняго года въ институтскомъ имѣніи Конская Воля.



трѣ его, легко было видѣть, что посѣвы пшеницы по близости ко рвамъ отличались темнымъ цвѣтомъ отъ общаго цвѣта посѣвовъ далѣе лежащихъ. Не утрируя можно сказать, что нѣкоторыя балки были обведены какъ бы тѣнью, подобно тому, какъ на планахъ обводятся тѣнями наружныя границы имѣнія. Темный цвѣтъ посѣвовъ зависѣлъ отъ пораженія ржавчиною. Въ Бодзеховѣ и Ченстовицахъ тоже была найдена ржавчина, но сравнительно въ меньшей степени.

Наканунѣ экскурсіи я осматривалъ поля въ сосѣднемъ, принадлежащемъ институту, имѣніи Консковоля; а послѣ экскурсіи тотчасъ-же осмотрѣлъ посѣвы институтской опытной, находящейся въ моемъ завѣдываніи, фермы. Пшеница въ Консковоля была превосходная по росту, густотѣ, чистотѣ отъ сорныхъ травъ и отъ признаковъ ржавчины. Отлично высматривали озимые посѣвы пшеницы и на поляхъ опытной фермы. Правда, я нашелъ на окружающихъ скатахъ нѣсколько колосковъ, пораженныхъ головнею, но уже въ той стадіи развитія этого грибка, когда пылеобразныя споры осыпались. Видя, что посѣвы здоровы, когда циклъ развитія головки на единичныхъ экземплярахъ давно закончился, я оставался совершенно покойнымъ относительно *Ustilago carbo*; но я не опасался и *Puccinia graminis*, ибо, при осмотрѣ полей 3 іюня, были замѣчены самыя ничтожныя слѣды ея.

Крайне непріятное впечатлѣніе произвела на меня новость пораженія и моей пшеницы ржавчиною, — новость, которую я услышалъ тотчасъ же по возвращеніи изъ-за границы. Тридцати дней было достаточно для того, чтобы зараза распространилась съ ужасною силою.

Въ 1875 году было засеяно озимую костромскою пшеницею 14 морговъ <sup>1)</sup>. Заразы въ этомъ году не было, и пшеницы въ 1876 году было собрано 82 копы, слѣдовательно по 5,85 копъ съ морга, и намолочено всего 79½ корцевъ <sup>2)</sup>, т. е. по 0,96 корцевъ съ морга и по 5,67 съ морга. Въ прошломъ году осенью, въ октябрѣ, для нынѣшняго года тѣмъ же сортомъ пшеницы было обсеяно 10 морговъ; собрано въ іюлѣ текущаго года 57 копъ, слѣдовательно по 5,7 копъ съ морга, а намолочено будетъ, судя по пробному обмолачиванію, не болѣе 40 корцевъ, слѣдовательно всего по 0,7 корцевъ, съ копы, или по 4 корца съ морга. Если переведемъ на деньги, то убытокъ отъ ржавчины выразится слѣдующими цифрами. Корець хорошей костромской пшеницы въ 240 фунтовъ продается теперь у насъ, на мѣстѣ, на сѣмена по 10 руб. Если бы не было ржавчины, то, судя по прошлогоднему урожаю, мы могли бы рассчитывать получить 56,7 корцевъ пшеницы, что доставило бы валоваго дохода 567 рублей. Зерна пшеницы нынѣшняго урожая вышли тощими, легковѣсными, ниже втораго сорта; продать ихъ дороже 5 рублей за корецъ нельзя. Такимъ образомъ валовой доходъ съ 10 морговъ пшеницы въ настоящемъ году достигаетъ цифры 200 р., а потому потеря отъ ржавчины въ неурожаѣ зерна достигаетъ 367 руб. Если присчитать убытокъ отъ порчи соломы (какъ корма), то общій недочетъ будетъ не менѣе 450 р.

Желая узнать, на какія части растенія ржавчина дѣйствуетъ особенно убыточно въ хозяйственномъ отношеніи, я занялся изслѣдованіемъ пораженныхъ ею растеній нынѣшняго урожая, при чемъ всего болѣе обратилъ вниманіе на сѣмена. Для сравненія были подвергнуты изслѣдованію цѣльныя растенія и отдѣльныя части растеній и съ здоровыхъ экземпляровъ той же костромской озимой пшеницы.

Для изслѣдованія было выбрано по 100, ничѣмъ не выдающихся, растеній здоровой и больной пшеницы. Прежде всего бросилась въ глаза вздутость соломины у больныхъ экземпляровъ, вытянутость междоузлій, удлинненіе колосѣвъ и, вслѣдствіе этого, какъ бы болѣе ростъ больныхъ экземпляровъ. Средняя длина 100 здоровыхъ экземпляровъ отъ корневой

<sup>1)</sup> 0,51247 дес.

<sup>2)</sup> корецъ = 4,87846 четверика; коша = 60 снопамъ.



шейки до вершины колоса равнялась 92 сантиметрамъ (1 сант. = 0,2245 в.), длина пораженныхъ ржавчиною экземпляровъ = 107 сантиметровъ. Поперечный діаметръ соломинъ на срединѣ длины для здоровыхъ растений въ среднемъ выводѣ изъ 100 экземпляровъ равенъ 3 миллим., для больныхъ растений онъ равенъ 3,5 миллим. Длина колоса у здоровыхъ растений въ среднемъ выводѣ достигала 6,23 сантиметровъ, у больныхъ — 8,56. И что еще страннѣе — число зеренъ въ колосьяхъ больныхъ растений въ среднемъ выводѣ оказалось большимъ, а именно, ихъ было по 23 въ колосьяхъ больныхъ растений и по 18 въ колосьяхъ здоровыхъ. Соответственно большому росту, и общій средній вѣсъ для одного растенія изъ 100 у больныхъ оказался значительно высшимъ, а именно = 2,067 граммамъ, тогда какъ средній общій вѣсъ растенія здороваго = 1,510 грам. Растенія взвѣшивались безъ корней, на чувствительныхъ вѣскахъ; вѣсъ же измѣренія производился весьма тщательно при помощи циркуля и брюссельскаго масштаба (A. Beaulien à Bruxelles), точнаго до 0,1 миллиметра.

Благопріятныя на первый взглядъ для пораженныхъ растений числовыя данныя теряютъ, однако, свое значеніе, послѣ болѣе близкаго ознакомленія съ различными частями такихъ растений.

*Соломина* больныхъ растений кажется болѣе толстою; но въ дѣйствительности ее вѣрнѣе назвать болѣе вздутою, что легко видѣть на поперечныхъ разрѣзахъ: листовыя влагалища у здоровыхъ растений плотно прилегаютъ къ соломинѣ, у больныхъ же — неплотно, влагалище образуетъ собою какъ бы просторный чехолъ, обманчиво представляющій растеніе болѣе толстымъ, чѣмъ каково оно въ дѣйствительности. Черныя, удлиненыя целобразныя пятна покрывающія соломину, гнѣздятся главнымъ образомъ на влагалищахъ; почти на всѣхъ больныхъ растеніяхъ число пятенъ увеличивается по мѣрѣ приближенія къ колосу. Если, напр., я насчитывалъ ихъ въ нижней части стебля растенія по 5 на площади 9 квадр. миллиметровъ, то въ средней части соломины того же растенія, на той же площади, можно было насчитать 9—12 пятенъ; на вершинѣ же подъ колосомъ — 14 до 18. Здѣсь черныя пятна чаще всего сливаются въ одну общую кору, придающую вершинѣ стебля черный цвѣтъ. Если бы вообще представлялась возможность сосчитать число пятенъ на вершинѣ стебля каждаго растенія, то скорѣе подтвердилось бы, чѣмъ опроверглось мое предположеніе, — что число пятенъ на поверхности соломины увеличивается пропорціонально разстоянію отъ корня. Болѣе сильное пораженіе верхнихъ частей растенія (за исключеніемъ, впрочемъ самихъ колосевъ) — въ высшей степени неблагоприятное обстоятельство, потому что эти части по привычкѣ скорѣе всего съѣдаются скотомъ вмѣстѣ съ остающимися на соломинахъ колосьями, а между тѣмъ извѣстны случаи возникновенія и развитія болѣзней отъ употребленія соломы растеній, страдавшихъ ржавчиною.

*Колосъ* у больныхъ растений удлиненный, чрезвычайно рыхлый, вслѣдствіе удлиненія прилегания колосковъ къ стеблю и вслѣдствіе колѣнъ стебля. Число зеренъ въ нѣкоторыхъ колосьяхъ сравнительно значительно, но попадаются весьма часто и вовсе пустые колосья, или съдва развившимися зернами. Вѣроятно, на растенія съ такими колосьями ржавчина напала весьма рано. Черныхъ пятенъ на частяхъ колоса (на зерновыхъ пленкахъ), въ громадномъ большинствѣ случаевъ не замѣтно. При сравненіи колосевъ здоровыхъ растений съ колосьями больныхъ замѣтно, кромѣ общаго удлиненія послѣднихъ, и удлиненіе пленокъ, прикрывающихъ тощія угловатая сѣмена. Зерна сидятъ въ пленкахъ слабѣе, чѣмъ у здоровыхъ растений; они мутнаго сѣроватаго цвѣта, тогда какъ пленки здоровыхъ колосевъ блестятъ, отчего зависитъ особый блескъ и самаго здороваго колоса. Особенно рѣзко отличаются своими особенностями сѣмена больныхъ растений отъ таковыхъ же здоровыхъ экземпляровъ. По *цвѣту* сѣмена отъ больныхъ растений темнѣе, сѣрожелтыя или бурожелтыя, тогда какъ сѣмена отъ здоровыхъ растений имѣютъ цвѣтъ пригорѣлой булки (свѣтло-желтый). Въ значительной степени болѣе темный цвѣтъ сѣмянъ пшеницы отъ больныхъ растений зависитъ отъ большаго углубленія въ зернахъ бороздокъ, кото-



рыя кажутся темными вследствие меньшаго их освѣщенія. Еще болѣе рѣзкая разница замѣтна въ формѣ. Зерна отъ здоровыхъ растений, говоря вообще, болѣе полны, укорочены, вздуты по срединѣ, съ гладкою поверхностью, неглубокою бороздкою, ограничеиною двумя овальными припухлыми краями. Зерна отъ больныхъ растений тощія, удлиненыя, не представляющія вздутія по срединѣ, вообще не представляющія округлыхъ очертаній, но имѣющія морщинистую поверхность, очень глубокую бороздку и края бороздки неокруглые и припухлые, а *выступающіе въ сторону бороздки и острья*. Этотъ послѣдній признакъ въ высшей степени характеренъ, для зеренъ больныхъ растений, и онъ имѣетъ вліяніе на фигуру поперечнаго сѣченія зерна, по которой можно тоже легко отличить сѣмена съ пораженныхъ растений. Въ самомъ дѣлѣ, поперечный разрѣзъ зерна съ здороваго растенія, если положить зерно бороздкою внизъ, представляетъ какъ разъ (въ миниатюрѣ) сердце, какимъ рисуютъ его напр. на червономъ тузѣ — опрокинутое остриемъ вверхъ; фигура же поперечнаго разрѣза зеренъ съ растений, пострадавшихъ отъ ржавчины, представляетъ какъ бы разрѣзъ опрокинутого вверхъ дномъ горшка или котла съ отогнутыми въ бокъ краями.

Чтобы опредѣлить различіе въ величинѣ зеренъ, я измѣрялъ ихъ длинную (длину) и короткую оси (толщину или діаметръ поперечнаго сѣченія, произведеннаго чрезъ точку на срединѣ длинной оси перпендикулярно къ послѣдней) такимъ образомъ, что по сту сѣмянъ отъ здоровыхъ и больныхъ растений помѣщались на линейку масштаба съ дѣленіями, обокъ другъ къ другу — для опредѣленія толщины, и конецъ противъ конца въ одну линію — для опредѣленія длины. При этомъ сѣмена лежали бороздкою внизъ, а концемъ, на которомъ расположены пушечки, къ наблюдателю — при опредѣленіи толщины и по правую руку этимъ концемъ — при опредѣленіи длины. Эти условія необходимо было соблюдать, чтобы во время измѣренія всѣ зерна находились по возможности въ одинаковыхъ условіяхъ положенія. Среднія числа для длины и толщины получались въ частномъ отъ дѣленія общей длины всѣхъ 100 зеренъ и общей толщины 100 зеренъ на сто. Такимъ образомъ я нашелъ, что длина зерна отъ здороваго растенія въ общемъ выводѣ достигаетъ 6,15 мм., а у зерна пораженной пшеницы длина = 6,45 мм.; толщина или діаметръ у непораженной ржавчиною — 3,15 мм.; а у пораженной — 2,75 мм. Слѣд., одно уже отношеніе толщины въ длинѣ можетъ служить признакомъ ржавчиннаго пораженія, такъ какъ для сѣмянъ съ здоровыхъ растений оно равно 1:2, а для сѣмянъ съ больныхъ — 1:3. Конечно, такое отношеніе справедливо лишь по отношенію къ описываемому и сходнымъ съ описываемымъ сортомъ пшеницы.

Еще болѣе интересно сравнить вѣсъ зеренъ съ здоровыхъ и больныхъ растений. Какъ извѣстно, отличаютъ слѣдующіе три вѣса сѣмянъ: а) *абсолютный вѣсъ*, или вѣсъ одного зерна или сотни зеренъ; б) *объемный вѣсъ*, или вѣсъ единицы объема, напр. четверика, гарнца, и в) *удѣльный вѣсъ*, показывающій плотность зеренъ сравнительно съ водою.

Абсолютный вѣсъ 100 зеренъ растений, пораженныхъ ржавчиною, оказался равнымъ = 18,92 гр., съ растений здоровыхъ — 29,24 гр.; поэтому абсолютный вѣсъ одного зерна съ больнаго растенія = 0,1892 гр., а съ здороваго — 0,2924 гр. Слѣдовательно, зерно съ здороваго растенія вѣситъ болѣе, чѣмъ въ  $1\frac{1}{2}$  раза, нежели зерно съ больнаго растенія. По другому способу опредѣленія я нашелъ, что 142 зерна съ больныхъ растений вѣсятъ столько сколько 100 зеренъ съ здоровыхъ растений; откуда одно зерно съ здороваго растенія вѣситъ столько, сколько 1,42 зерна съ больнаго растенія, что, при переводѣ на проценты, даетъ 30% менѣе въ вѣсѣ зеренъ съ больныхъ растений, сравнительно съ зернами здоровыхъ растений. Къ сожалѣнію, на абсолютный вѣсъ крайне сильно вліяетъ степень зрѣлости и вообще индивидуальныя различія зеренъ, такъ что получаемыя въ этомъ отношеніи данныя не могутъ въ каждомъ случаѣ служить для опредѣленія качества сѣмянъ. Для послѣдняго гораздо важнѣе объемный вѣсъ, точность опредѣленія котораго хотя и зависитъ отъ многихъ условій, но за то эти условія могутъ быть устранены или уравнены въ сравниваемыхъ случаяхъ, такъ что въ концѣ

концовъ  
вѣсъ б  
болѣе в  
ныхъ с  
результ  
собъ на  
нѣе; с)  
отъ раз  
результ  
основа

У  
сыпані  
влажно  
зульта  
былъ р

У  
ходящ  
ковую  
ственн  
слични  
сѣмена  
плотно  
зерент  
мени.

объем  
минус  
болѣе  
объем  
вѣсят  
кубич  
Удѣл

здора

раств

личн  
люти  
слѣд  
цент



концовъ получается результатъ, имѣющій определенное значеніе, а именно: чѣмъ объемный вѣсъ больше, тѣмъ крупнѣе зерна (за исключеніемъ овса), тѣмъ они лучше на сѣмена, тѣмъ болѣе въ нихъ крахмала и воды и тѣмъ менѣе древесины (последнія качества общи для крупныхъ сѣмянъ почти всѣхъ хозяйственныхъ растений). Условія же, которыя могутъ вліять на результаты, слѣдующія: а) величина мѣры — чѣмъ большая, тѣмъ результаты вѣрнѣе, б) способъ насыпки — чѣмъ тише, безъ сотрясеній (напр. черезъ воронку), тѣмъ результаты вѣрнѣе; в) чѣмъ болѣе воды содержатъ сѣмена, тѣмъ объемный вѣсъ ихъ меньше (это зависитъ отъ разбуханія и увеличенія объема отдѣльныхъ зеренъ); г) отъ формы мѣрки — наилучшіе результаты даютъ цилиндрическія мѣрки, коихъ высота превосходитъ въ  $1\frac{1}{2}$  раза діаметръ основанія.

Употребленная мною мѣрка была, правда, мала, въ 100 куб. сант. вмѣстимости, но насыпаніе производилось черезъ воронку, сѣмена сравниваемыхъ пшеницъ имѣли одинаковую влажность (19%) и мѣрка представляла надлежащіе размѣры. Получились слѣдующіе результаты: объемный вѣсъ 100 куб. сантиметровъ зеренъ пшеницы, зараженной ржавчиной былъ равенъ 63,210 гр.; пшеницы же здоровой = 88,279 гр.

Удѣльный вѣсъ сѣмянъ измѣняется въ зависимости отъ количества воздуха и воды, находящихся въ сѣменахъ. Такъ какъ большинство ингредиентовъ зерна имѣютъ почти одинаковую плотность, то удѣльный вѣсъ зеренъ не можетъ служить для опредѣленія доброкачественности сѣмянъ со стороны химическаго состава. (Только меньшій удѣльный вѣсъ масличныхъ сѣмянъ намекаетъ на большее количество въ нихъ масла). Но опытъ показалъ, что сѣмена больныхъ растений, сѣмена поврежденных или недоразвитыхъ имѣютъ самую меньшую плотность, а такія сѣмена не вполне годны для посѣва. Слѣд. опредѣленіе удѣльнаго вѣса зеренъ до нѣкоторой степени указываетъ и на качество этихъ зеренъ, какъ посѣвнаго сѣмени.

Удѣльный вѣсъ изслѣдуемыхъ пшеницъ я опредѣлилъ, узнавъ предварительно плотный объемъ 100 куб. сант. сѣмени. (Плотный объемъ = рыхлому объему, т. е. 100 куб. сантиметр., минусъ объемъ промежутковъ, незанятыхъ зерномъ). Онъ оказался равнымъ для зеренъ съ больныхъ растений 52% рыхлаго объема; для зеренъ съ здоровыхъ растений — 61% рыхлаго объема. Такъ какъ эти 52 кубическ. сантиметра зерна съ пораженныхъ ржавчиною растений вѣсятъ 63,21 гр., а 61 куб. сант. зерна съ здоровыхъ растений вѣсятъ 88,279 гр., и одинъ кубич. сантиметръ воды вѣситъ 1 гр., то, произведя надлежащія перечисленія, получимъ:

$$\text{Удѣльный вѣсъ зеренъ съ больныхъ растений} = \frac{63,21}{52} = 1,215. \quad \text{Удѣльный вѣсъ зеренъ съ здоровыхъ растений} = \frac{88,279}{61} = 1,447.$$

Слѣд., удѣльный вѣсъ сѣмянъ здоровой пшеницы значительно выше, чѣмъ сѣмянъ съ растений пострадавшихъ отъ ржавчины.

Дальнѣйшія изслѣдованія имѣли цѣлью опредѣлить взаимныя вѣсовыя отношенія различныхъ сѣмянъ больныхъ растений сравнительно со здоровыми. Полученныя данныя, абсолютнаго значенія, представляютъ средній выводъ для одного растения изъ чиселъ для 100 изслѣдованныхъ растений. Для удобства сравненія, абсолютныя данныя перечислены въ процентныя отношенія, какъ это видно изъ прилагаемой таблицы.



## Растеніе, пострадавшее отъ ржавчины. Растеніе здоровое.

Части	Вѣсъ въ граммахъ	Въ процент. къ вѣсу цѣлаго растенія	Вѣсъ въ граммахъ	Въ процент. къ вѣсу цѣлаго растенія
Сѣмена	0,344.	16,71.	0,559.	37,00
Колосовина (стебелекъ и пленки).	0,172.	8,23.	0,111.	7,35
Мякина (отпавшія пленки,	0,129.	6,24.	0,055.	3,60
Итого весь колосъ	0,645.	31,18.	0,725.	47,95
Вѣсъ соломины безъ колоса	1,419.	68,74.	0,786.	52,05
Вѣсъ всего растенія	2,064.		1,510.	

На основаніи этихъ чиселъ можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Части растенія, на которыя непосредственно нападаетъ ржавчина, страдаютъ отъ болѣзни (въ смыслѣ недоразвитія) менѣе, чѣмъ этого можно бы ожидать, менѣе даже другихъ частей.

2) На колосовину ржавчина, повидимому, не обнаружила вліянія; количество же мякины отъ пострадавшихъ растеній почти вдвое больше, чѣмъ отъ растеній здоровыхъ, — фактъ, наводящій на мысль о развитіи этихъ частей какъ бы на счетъ зеренъ.

3) Яенѣе всего отзывается вліяніе ржавчины на сѣменахъ. Процентное отношеніе ихъ къ вѣсу цѣлаго растенія у больныхъ растеній вдвое меньше, чѣмъ у здоровыхъ.

4) Въ конечномъ результатѣ пораженіе пшеницы ржавчиною, не уменьшая значительно растительной массы урожая, слишкомъ сильно подавляетъ развитіе наиболѣе цѣнныхъ частей — сѣмянъ.

21 августа 1877 года, Новая Александрія.

В. Хлюдинскій.

## II. Укрѣпленіе летучихъ песковъ.

По сообщенію г. Начальника Томашовскаго уѣзда Люблинской губерніи, въ городѣ Томашовѣ среди улицы пролегаетъ широкій и высокій валъ, состоящій изъ сыпучихъ песковъ, которые при малѣйшемъ вѣтрѣ поднимаются съ вала, производятъ вредную въ гигиеническомъ отношеніи пыль и засыпаютъ прилегающія улицы. Желая устранить вредъ, причиняемый этими песками, Начальникъ Уѣзда возымѣлъ намѣреніе укрѣпить ихъ, засѣявъ валъ травами, свойственными песчаной почвѣ, и кромѣ того насадилъ тамъ же хвойный лѣсъ. Въ виду этого, онъ обратился въ Институтъ съ слѣдующими вопросами:

1) Какими травами засѣять данную мѣстность, чтобы трава росла безъ возобновленія?

2) Какія слѣдуетъ принимать мѣры при посѣвѣ для предупрежденія отъ вѣтровъ, которые могли бы сдуть или засыпать посѣянные сѣмена?

3) Сколько нужно сѣмянъ для засѣва, на первое время, въ видѣ опыта, только двухъ морговъ пространства вала?

4) Гдѣ можно пріобрѣсть сѣмена травъ и хвойныхъ деревьевъ, напр. ели и сосны, и по какой цѣнѣ?

Отвѣтъ былъ данъ г. Доцентомъ по кафедрѣ Лѣсоводства О. С. Красуескимъ слѣдующій:

„Г. Начальникъ Уѣзда предполагаетъ произвести на пространствѣ *двухъ морговъ* вала посѣвъ травъ и сосноваго сѣмени. Я не нахожу ни нужнымъ, ни полезнымъ прибѣгать къ единовременному на одномъ и томъ же участкѣ посѣву травъ и сосны. Цѣль разведенія травъ на сыпучемъ песку заключается въ его укрѣпленіи; но цѣли этой можно достигнуть прямѣе облѣсеніемъ песковъ. Посѣвъ травъ полезенъ, если онъ предшествуетъ посѣву сосны 4—5 годами, ибо въ такомъ случаѣ культура сосны на укрѣпленной почвѣ обходится дешевле

и даетъ  
облѣсен  
бороздки  
бороздки  
предназ  
употреб  
отъ зане  
вями, за  
Вѣтви п  
„Д  
ковъ за  
„С  
сѣмени

О,  
бою раз  
мотиви  
пользуе  
В  
1)  
его пол  
2  
нѣтъ?  
3)  
считал  
него х.  
3  
зеты (C  
отнош  
C  
Хлюде  
J  
кимъ и  
въ буд  
вергае  
долго  
когда  
ливае  
должи  
ва оз  
начал  
реход  
пара,  
дуюш



и даетъ болѣе надежды на успѣхъ. Полагаю возможнымъ рекомендовать слѣдующій способъ облѣсенія вала: Ранней весной, лишь только оттаеетъ снѣгъ, провести плугомъ или мотыкой бороздки на разстояніи 4—5 футовъ одна отъ другой, параллельно къ подошвѣ вала, и въ эти бороздки высѣять сосновое сѣмя. На одинъ моргъ (имѣя въ виду недоброкачественность почвы, предназначенной къ облѣсенію, и неполную всхожесть сѣменъ, покупаемыхъ у торговцовъ) нужно употребить 6—8 фунтовъ чистаго (обезкрыленнаго) сосноваго сѣмени. Для охраненія засѣва отъ занесенія пескомъ, надлежитъ всю засѣянную площадь сильно прикрыть сосновыми вѣтвями, заготовленными зимой, обращая торцы вѣтвей къ верху, а концы къ подошвѣ вала. Вѣтви покрываютъ жердями, а эти послѣднія прикрѣпляютъ къ почвѣ колышками.“

„Изъ числа травъ, свойственныхъ песчаной почвѣ и содѣйствующихъ укрѣпленію песковъ заслуживаютъ особаго вниманія: 1) *Elymus arenarius* и 2) *Arundo arenaria*.“

„Сѣмена сосны и травъ можно пріобрѣсть у сѣмяно-торговцовъ (по цѣнѣ 1 руб. за фунтъ сѣмени сосны, 30—50 коп. травъ.“

### III. Значеніе терминовъ „паръ“, „озимъ“ и яровое поле.

Одинъ изъ гг. землевладѣльцевъ Сѣдлецкой губерніи обратился въ Институтъ съ просьбою разъяснить ему значеніе словъ: „паръ, озимъ и яровое поле“ въ трехпольномъ хозяйствѣ, мотивируя свою просьбу необходимостью точнаго пониманія этихъ выраженій, которыми онъ пользуется при организаціи хозяйства.

Вопросы, предложенные г. З., были слѣдующіе:

1) Имѣетъ ли каждое изъ трехъ полей свое названіе въ продолженіи цѣлаго года, когда его получаетъ и когда теряетъ?

2) Мѣняется ли очередь полей и вмѣстѣ съ тѣмъ и названіе въ одинъ моментъ или нѣтъ?

3) Возможно ли, чтобы въ трехпольномъ хозяйствѣ въ какомъ нибудь случаѣ два поля считались одновременно паровыми, напр. паровое въ данномъ году и яровое послѣ уборки съ него хлѣба?

Эти вопросы, какъ оказалось изъ статей 39 и 40 №№ Варшавской земледѣльской газеты (*Gazeta Rolnicza*), имѣютъ чрезвычайно важный интересъ относительно сервитутныхъ отношеній между помѣщиками и крестьянами Царства Польскаго.

Отвѣтъ на эти вопросы былъ данъ г. Доцентомъ по кафедрѣ Сельскаго Хозяйства В. К. Хлюдинскимъ такой:

*Паровымъ* полемъ въ трехпольномъ хозяйствѣ называется то, которое не занято никакимъ произрастающимъ культурнымъ растеніемъ отъ уборки яроваго до посѣва озимаго хлѣба въ будущемъ году. Подразумѣвается, что въ теченіи означеннаго срока паровое поле подвергается вывѣтриванію, все равно, находится ли оно болѣе долго подъ пастбищемъ или болѣе долго въ вспаханномъ состояніи. *Озимымъ* называется поле въ тотъ промежутокъ времени, когда на немъ (отъ посѣва до осени будущаго года) растетъ озимый хлѣбъ и затѣмъ вытравливается до наступленія зимы озимое жнивье. *Яровымъ* называется то поле, на которомъ должна быть посѣяна ярь отъ начала весны до уборки яри въ то же лѣто.

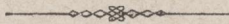
Изъ приведенныхъ положеній слѣдуетъ, что названіе *озимаго* поле сохраняетъ отъ посѣва озими до ониганія пастбищнаго періода слѣдующаго года. *Яровымъ*, поле называется отъ начала весны до срока уборки яри въ то же лѣто (Новый годъ можно считать моментомъ перехода озими въ ярь, если желательно имѣть категорически опредѣленный срокъ). Названіе *пара*, поле сохраняетъ въ промежуткахъ времени отъ сбора яроваго до посѣва озимаго на слѣдующій годъ.

Въ климатахъ холодныхъ, гдѣ уборка яровыхъ происходитъ въ началѣ августа и кон-



чается обыкновенно позже посѣва озими — въ хозяйствѣ почти никогда не могутъ быть одновременно два пара. Въ климатахъ же теплыхъ, гдѣ уборка яровыхъ происходитъ въ іюль, а посѣвъ озими въ сентябрѣ — въ теченіи 4—6 недѣль въ хозяйствѣ можетъ быть два пара; одинъ, служащій пастбищемъ, именно живые убраннаго яроваго, — другой — черный (вспаханный) паръ прошлаго года, обыкновенно въ это время не служащій пастбищемъ, такъ какъ онъ подготовленъ къ посѣву озими.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что то или другое названіе, переходитъ на то или другое поле ни въ какіе опредѣленные и общіе для всѣхъ трехъ полей сроки, а присваивается каждому полю самостоятельно въ тотъ моментъ, когда данное поле по своей очереди дѣлается либо озимымъ, либо яровымъ, либо паромъ“.





могутъ быть одно-  
исходить въ іюль,  
тъ быть два пара;  
— черный (вспа-  
ищемъ, такъ какъ  
или другое поле  
вается каждому  
дѣляется либо

## О Т Ч Е Т Ъ

о селѣско-хозяйственныхъ экскурсіяхъ со студентами II и III курса,  
произведенныхъ въ іюнѣ мѣсяцѣ 1877 года.

Доцента В. Хлюдинскаго.

Первая экскурсія была произведена 20 іюня въ принадлежащее Институту имѣніе Конско-Воля. Здѣсь послѣ предварительнаго теоретическаго ознакомленія съ сѣвооборотомъ полеводства былъ произведенъ осмотръ полей имѣнія въ сопровожденіи управляющаго имѣніями института г. Кубицкаго, пользуясь объясненіями котораго студенты могли составить себѣ полное понятіе объ осуществленіи сѣвооборота на практикѣ и объ интересныхъ частностяхъ культуры нѣкоторыхъ растений, напр., о рядовой культурѣ озимой сурѣшницы, о культурѣ кормовой свеклы, моркови, хлѣбныхъ злаковъ и проч. Ознакомившись съ полеводствомъ, студенты осмотрѣли скотный дворъ и скотъ, причемъ имѣли случай познакомиться съ голландскою и свентокржискою породами скота, съ овцами электораль-негретти, съ бонитировкою барановъ и ягнятъ и съ свиньями средней іоркширской породы. Экскурсія закончилась осмотромъ пивовареннаго завода и мертваго инвентаря консковольской экономіи.

Слѣдующій день (21 іюня) былъ посвященъ экскурсіи на находящееся въ моемъ завѣдываніи опытное поле. Въ эту экскурсію студенты были ознакомлены съ цѣлями производимыхъ на опытномъ полѣ опытовъ а именно: съ испытаніемъ гюлиховскаго способа разведенія картофеля, съ опытами разведенія моркови и пастернака при посѣвѣ сѣменъ этихъ растений въ разбросъ, съ опытами надъ вліяніемъ пересадки свекловичной рассады на успѣхъ культуры этого растенія, съ опытами культуры могоара, обыкновеннаго и сахарнаго сорго, могоара, дармштадскаго конскаго зуба, съ пробною культурою 10 сортовъ хмѣля, одного сорта табака и ворсянки и съ опытами надъ вліяніемъ различныхъ глубины обработки почвы и количества удобренія на культуру ячменя.

На слѣдующій день въ сопровожденіи г. Кубицкаго я выѣхалъ съ студентами II и III курсовъ въ отдаленную агрономическую экскурсію, продолжившуюся пять дней. Двадцать втораго іюня мы прибыли въ имѣніе Домашевскаго Камень, гдѣ и провели почти сутки. Въ Камени предварительно былъ осмотрѣнъ скотный дворъ, гдѣ студенты имѣли случай ознакомиться съ новою для нихъ пороодою превосходнаго шинцаускаго скота. Затѣмъ въ сопровожденіи самаго владѣльца г. Домашевскаго мы поѣхали осматривать принадлежащія ему поля и фольварки. Въ эту поѣздку студенты познакомились съ прекрасно устроеннымъ по англійской проволоочной системѣ хмѣльникомъ, на одномъ изъ фольварковъ, увидѣли незнакомую еще многимъ студентамъ породу оксфордъ-соутдаунскихъ овецъ, осмотрѣли громадную плантацію картофеля, разведеннаго на почвѣ, недавно оголенной отъ лѣса и вообще познакомились съ сѣвооборотами Камени. Кромѣ того г. Домашевскій показалъ намъ пораженіе ржавчиною пшеницы, растущей вблизи отъ кустовъ барбариса, а по возвращеніи въ Камень—обязательно

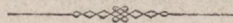


разъяснялъ намъ частности культуръ — особенно подробно — относительно закладки хмѣльника. Вечеромъ 24 іюня мы прибыли въ имѣніе Рай, арендуемое г. Цывинскимъ. Здѣсь главное вниманіе наше было обращено на громадный вредъ, причиненный посѣвамъ пшеницы ржавчиною, быть можетъ, вслѣдствіе распространенія на поляхъ Рая и въ окрестностяхъ кустовъ барбариса. Ознакомившись съ полеводствомъ и скотоводствомъ г. Цывинскаго, мы выѣхали въ Бодзеховъ, имѣніе гг. Котковскихъ, куда прибыли утромъ 26 числа. Въ Бодзеховѣ мы прежде всего осмотрѣли постоянно работающій желѣзный заводъ и гвоздильную фабрику, при чемъ пользовались обстоятельными объясненіями г. Котковского, специалиста въ горномъ дѣлѣ получившаго высшее образованіе въ одномъ изъ заграничныхъ заведеній. Ознакомившись наглядно со всѣми операціями изготовленія желѣза и чугуна, — начиная отъ просушки руды и кончая отливкою чугуновыхъ крицъ, мы отправились осматривать рудныя шихты, въ томъ же имѣніи находящіяся, при чемъ нѣкоторые студенты спускались въ подземныя галлерей для болѣе обстоятельнаго ознакомленія съ руднымъ дѣломъ. Недостатокъ времени и отсутствіе хозяина (пріѣхавшаго передъ нашимъ отъѣздомъ) не дали намъ возможности обстоятельно ознакомиться съ полеводствомъ Бодзехова; но было осмотрѣно большое стадо мериносовыхъ овецъ, а на возвратномъ пути часть студентовъ заѣхали снова въ Бодзеховъ для ознакомленія съ полевымъ и луговымъ хозяйствомъ. Въ тотъ же день вечеромъ мы прибыли въ Ченстоцице, имѣніе Барона Френкеля, гдѣ оставались сутки слишкомъ — съ цѣлью болѣе удовлетворительнаго ознакомленія съ хозяйствомъ, описаніе котораго прилагается при настоящемъ отчетѣ.

Описаніе это есть трудъ самихъ студентовъ; мнѣ лично принадлежитъ только группировка матеріала и нѣкоторыя критическія замѣтки, напр., о сѣвооборотѣ фольварка, о направленіи въ скотоводствѣ. Такъ какъ большая часть времени, проведеннаго въ Ченстоцице, была потрачена на предварительный общій осмотръ экономіи и на поѣздки въ отдѣльныя фольварки того же владѣльца, то свободнаго времени для самостоятельныхъ изслѣдованій различныхъ отраслей хозяйства у студентовъ осталась весьма мало. Это обстоятельство и должно служить извиненіемъ за пробѣлы въ описаніи фольварка Ченстоцице.

Матеріалы для описанія были собраны слѣдующимъ образомъ. Сначала, какъ упомянуто выше, былъ произведенъ общій обзоръ фольварка, и затѣмъ студенты раздѣлились на группы. Студенты каждой группы по заранѣ разработанной мною программѣ вопросовъ занимались разслѣдованіемъ фактовъ и собираніемъ матеріала, относящагося лишь къ одной отдѣльной отрасли хозяйства. Такимъ образомъ студенты каждой группы имѣли возможность глубже вникнуть въ особенности разслѣдуемой ими специальности и обратить большее вниманіе на интересныя частности, которыя могли бы ускользнуть отъ вниманія, еслибы собираніе матеріала и разслѣдованіе фактовъ было производимо сразу всѣмъ участвовавшимъ въ экскурсіи персоналомъ студентовъ и безъ всякаго предварительно разработаннаго плана.

Я полагаю, что пріемъ нашъ изученія хозяйства фольварка Ченстоцице принесъ самые хорошіе результаты. Давъ возможность собрать болѣе количество матеріала, онъ далъ возможность составить и болѣе полное описаніе хозяйства, прочтя которое студенты могутъ познакомиться съ многими интересными вопросами мѣстной сельскохозяйственной практики, и именно: съ практикуемыми сѣвооборотами, съ веденіемъ скотоводства, съ цѣнами и способами сбыта продуктовъ хозяйства, съ мертвымъ инвентаремъ, съ условіями найма рабочихъ, съ устройствомъ усадьбы, съ отчетностью и администраціею. Благодаря же дѣятельному самостоятельному участію въ тщательномъ изслѣдованіи даже и одной отрасли хозяйства, студенты безъ сомнѣнія вынесли ту пользу, что въ будущей ихъ дѣятельности при осмотрѣ или изученіи каждаго сельскохозяйственнаго организма они съумѣютъ ориентироваться въ пріемахъ изученія этого организма, пользуясь уже личнымъ опытомъ.





## О Т Ч Е Т Ъ

о лѣсныхъ экскурсіяхъ со студентами II и III курса, произведенныхъ въ 1877 году.

доцентовъ Р. С. Красусскаго и А. К. Краузе.

Въ минувшемъ 1877 году со студентами II и III курсовъ лѣснаго отдѣленія была произведена подъ нашимъ руководствомъ лѣсная экскурсія, продолжавшаяся три дня, въ маіоратные лѣса князя Паскевича, расположенные въ Люблинской губ., Ново-Александрійскаго уѣзда. Сверхъ того передъ этою послѣднею и вообще въ теченіи года, въ разное время, съ тѣми же студентами были предпринимаемы экскурсіи въ ближайшіе казенные лѣса Ново-Александрійскаго Лѣсничества и въ маіоратный лѣсъ сенатора Арцимовича.

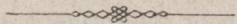
Цѣль экскурсіи, произведенной въ маіоратные лѣса князя Паскевича, состояла въ ознакомленіи студентовъ съ главными основаніями устройства этихъ лѣсовъ, съ порядкомъ выполненія утвержденного для нихъ лѣсохозяйственнаго плана, съ порядкомъ управленія этими лѣсами, ихъ охраненіемъ и проч., а также въ указаніи студентамъ результатовъ, явившихся послѣдствіемъ выполненія предначертаній означеннаго хозяйственнаго плана. Кромѣ насъ въ экскурсіи приняли участіе преподаватели лѣсной ботаники и лѣсной энтомологіи, что, конечно, увеличило ея интересъ и сдѣлало ее болѣе полезной для студентовъ.

Согласно существующимъ въ Царствѣ Польскомъ правиламъ о порядкѣ устройства и веденія хозяйства въ маіоратныхъ лѣсахъ, принадлежащихъ князю Паскевичу лѣсныя дачи устроены по правиламъ, — вообще обязательнымъ для устройства казенныхъ лѣсовъ, изложеннымъ въ инструкціи, утвержденной бывшею Правительственною Коммисіею Казначействъ Царства Польскаго въ 1839 году. Они устроены по площадоперіодному методу, безъ предварительнаго вычисленія имѣвшагося въ нихъ наличнаго древеснаго запаса и ожидаемаго прироста. Въ одной изъ дачъ ведется низкоствольное хозяйство, во всѣхъ же прочихъ высокоствольное. Возобновленія лѣса опредѣлено достигать, какъ въ высокоствольныхъ дачахъ, такъ и низкоствольныхъ, путемъ естественнымъ. Съ этою цѣлью лѣсъ на отводимыхъ ежегодно, прилегающихъ другъ къ другу лѣсососякахъ, вырубается сплошь, за одинъ пріемъ, съ оставленіемъ на нихъ сѣмянныхъ деревьевъ на разстояніи отъ 18 до 20 шаговъ одно отъ другаго.

Лѣса, принадлежащіе къ маіоратному имѣнію князя Паскевича, сильно обременены сервитутами. Крестьяне и мѣщане имѣютъ право на полученіе изъ нихъ лѣснаго матеріала на починку строеній и на топливо. Сверхъ того, крестьянамъ предоставляется право пользоваться пастыбою скота въ лѣсу и сгребаніемъ подстилки. Эти послѣдніе весьма чувствительно отзываются на состояніи лѣсовъ. Пастыба скота затрудняетъ и даже рѣшительно дѣлаетъ невозможнымъ естественное обсеменение лѣсососякъ и многочисленныхъ испещряющихъ лѣсныя дачи прогалинъ и сверхъ того, въ связи съ пользованіемъ подстилкою, сильно истощаетъ, самое по себѣ, въ большинствѣ дачъ, весьма бѣдную, состоящую подъ лѣсомъ, песчаную почву.



Чтобы выйти из этого положенія, владѣльцемъ предприняты мѣры къ упраздненію обременяющихъ лѣса сервитутовъ путемъ вознагражденія крестьянъ за представленныя имъ права. Продажа лѣса въ маіоратныхъ лѣсахъ князя Паскевича производится на корнѣ; только лѣсъ, вырубаемый во время проходныхъ рубокъ, заготавливается въ сажени мѣстной лѣсною администраціею. Охраненіе лѣса отъ самовольныхъ порубокъ—замѣчательно хорошо. Успѣшному охраненію ихъ много способствуютъ клейменіе деревьевъ и устройство сторожекъ при главныхъ дорогахъ, по которымъ сервитанты обязаны везти изъ лѣсу получаемые ими матеріалы. Управление лѣсами организовано по примѣру казенной лѣсной администраціи. Старшій лѣсничій собираетъ доходы и въ полной суммѣ поступленія передаетъ ихъ въ контору. Въ помощь надлѣсничему состоитъ подлѣсничій. Лѣсныя дачи находятся подъ надзоромъ лѣсныхъ сторожей. Студенты во время экскурсіи относились къ дѣлу съ полнымъ вниманіемъ, и о всемъ видѣнномъ и интересномъ ими дѣлались замѣтки. Кромѣ того они принимали участіе въ отводѣ въ натурѣ лѣсосѣвки въ округѣ Витнегуры Вроновской дачи, въ таксаціи и сортировкѣ деревьевъ, подлежащихъ вырубкѣ, а также потушили безъ участія постороннихъ лицъ случайно вспыхнувшій во время экскурсіи въ дачѣ Балтовъ пожаръ. Подробности объ этой экскурсіи изложены въ студентскихъ отчетахъ, изъ которыхъ прилагается общее описаніе лѣсовъ студента Гусаковского. Что касается до экскурсій, произведенныхъ въ казенные лѣса Ново-Александрійскаго Лѣсничества и въ маіоратную лѣсную дачу сенатора Арцимовича, то экскурсіи эти по преимуществу имѣли демонстративный характеръ. Студентамъ разъяснилось многое изъ прослушаннаго ими въ аудиторіи. Сверхъ того студенты во время этихъ экскурсій, занимались рѣшеніемъ различныхъ задачъ по древоизмѣренію. Одна изъ экскурсій исключительно была посвящена ознакомленію ихъ съ искусственнымъ посѣвомъ желудей. Студентами былъ произведенъ посѣвъ въ плужныя борозды, съ помощью бельгійской доски, колотушки и пр.





## Феликсъ Ивановичъ Верминскій.

(Некрологъ <sup>1)</sup>).

3-го Января 1878 года, скончался въ Новой Александріи доцентъ Института по кафедрѣ физики и метеорологіи, *Феликсъ Ивановичъ Верминскій*. Въ его лицѣ Институтъ потерялъ добросовѣстнаго труженика, общество полезнаго члена, а наука одного изъ достойныхъ ея представителей. Поэтому Совѣтъ Института рѣшилъ почтить его память помѣщеніемъ его некролога въ Запискахъ Института.

Ф. И. Верминскій родился въ 1818 году, въ селеніи Красиловкѣ Волынской губерніи Дубенскаго уѣзда, и по окончаніи курса въ Ровенской гимназіи, поступилъ въ 1841 году въ число студентовъ С.-Петербургскаго университета, гдѣ окончилъ курсъ въ 1845 г. со званіемъ дѣйствительнаго студента философскаго факультета по разряду физико-математическихъ наукъ.

Въ томъ же 1845 году, Ф. И. былъ назначенъ преподавателемъ математики и физики высшаго реальнаго училища въ городѣ Кѣльцахъ, гдѣ онъ занималъ эту должность до 1862 года. Все это время онъ усиленно занимался наукою, состоялъ корреспондентомъ различныхъ варшавскихъ ученыхъ журналовъ и этимъ обратилъ на себя вниманіе начальства, которое оцѣнило его, какъ способнаго преподавателя и добросовѣстнаго педагога. Не менѣе оцѣнили его также и воспитанники, которые къ нему относились всегда съ полнымъ уваженіемъ, какъ къ одному изъ лучшихъ своихъ руководителей.

Въ 1862 году покойный Ф. И. получилъ новое назначеніе, а именно — должность профессора физики въ бывшемъ политехническомъ и земледѣльческомъ институтѣ въ Новой Александріи, — въ послѣдствіи же, вмѣстѣ съ преобразованіемъ этого института въ 1869 году въ Институтъ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства, онъ былъ назначенъ доцентомъ по кафедрѣ физики и метеорологіи этого новаго заведенія, въ какой должности онъ и оставался до смерти, положившей предѣлъ его дѣятельности, незнавшей усталости и полной самоотверженія.

Въ 1871 году, покойный Феликсъ Ивановичъ принялъ весьма дѣятельное участіе въ устройствѣ при Новоалександрійскомъ Институтѣ метеорологической станціи, и до 1877 года, сообщалъ ежемѣсячно результаты наблюденій, съ соотвѣтствующими вычисленіями, въ главную С.-Петербургскую физическую обсерваторію. Въ награду за полезную въ этомъ отношеніи дѣятельность, Императорская Академія наукъ, избрала его въ 1875 году корреспондентомъ главной физической обсерваторіи. Другія обязанности покойный Верминскій, исполнялъ всегда съ замѣчательною аккуратностію, ни мало не обращая вниманія на личныя выгоды, а имѣя въ виду только пользу самаго дѣла и своихъ слушателей. Нельзя не упомянуть также и о крайней добросовѣстности, съ какою отнесся Ф. И. къ возложенному на него съ 1876 года веденію практическихъ занятій со студентами, и о томъ трудѣ, который онъ

<sup>1)</sup> Составленъ по порученію Совѣта Института доцентомъ Ф. И. Бердау.



несъ по этимъ занятіямъ такъ и по приготовленію лекцій, не имѣя ни отдѣльнаго ассистента, ни надлежащихъ матеріальныхъ средствъ для веденія дѣла. Только его энергіи и самопожертвованію нужно приписать значительную долю пользы, вынесенной его служителями изъ лекцій и занятій.

Изъ напечатанныхъ Ф. И. Верминскимъ трудовъ видно, что онъ постоянно заботился о приложеніи научныхъ данныхъ къ реальнымъ практическимъ задачамъ и популяризаціи чистой науки.

Изданы имъ слѣдующіе труды на польскомъ языкѣ:

- 1) *О лампахъ для домашняго употребленія*. Варшава 1868.
- 2) *О нѣкоторыхъ спеціальныхъ фотографіяхъ*, (микроскопическихъ, мегаскопическихъ и стереоскопическихъ). Въ журналѣ: *Przegląd techniczny*. Warszawa 1865.
- 3) *Контроль свѣтильнаго газа въ Парижѣ* (тамъ же).
- 4) *Контроль свѣтильнаго газа въ западной Европѣ вообще* (тамъ же).
- 5) *Дождь и дождемѣры* (въ сочиненіи: *Encyklopedia Rolnicza*. Warszawa 1873).
- 6) *Мелкіе атмосферическіе осадки, майскіе морозы, бабье лѣто и пр.* (въ журналѣ: *Przyroda i Przemysł*. Warszawa 1875).
- 7) *Астрономія по Шедлеру*. Переводъ съ 9-го нѣмецкаго изданія. Варшава 1867.

Феликсъ Ивановичъ былъ обизительнаго характера и отличался чрезвычайною деликатностью къ обращенію съ окружающими его людьми. Сослуживцы же находили въ немъ всегда добраго и хорошаго товарища.

Въ послѣдніе годы Феликса Ивановича постигли физическія страданія, которыхъ онъ однако не обнаруживалъ, а, на сколько могъ, старался скрывать ихъ; для людей же, ближе его знавшихъ, эти страданія не могли однако пройти незамѣтными. Въ концѣ 1877 года, когда состояніе его здоровья значительно ухудшилось, то онъ, покоряясь необходимости, былъ вынужденъ не болѣе, какъ за два мѣсяца до своей смерти, прекратить чтеніе лекцій. По этому поводу, онъ постоянно высказывалъ свое глубокое сожалѣніе; на безнадежное состояніе своего здоровья онъ не обращалъ особаго вниманія, но его сильно беспокоила та потеря, которую должны понести студенты, вслѣдствіе того, что они лишены возможности слушать лекціи по его предмету.

Послѣднія минуты своихъ страданій онъ переносилъ съ замѣчательнымъ спокойствіемъ и безропотнымъ подчиненіемъ своей судьбѣ. За два дня до смерти онъ чувствовалъ себя чрезвычайно слабымъ и утомленнымъ, однако до послѣдней минуты не терялъ полного сознанія и памяти. Феликсъ Ивановичъ скончался 3-го января, въ 2 часа по полудни, въ присутствіи жены, двухъ сыновей и ближайшихъ товарищей и друзей, послѣ 33 почти лѣтъ службы на трудномъ поприщѣ педагога.

Да будетъ покой его проху—и да почтится его память какъ между его сослуживцами и учениками, такъ и въ обществѣ, для котораго онъ проработалъ всю жизнь.



### III.

## ТРУДЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.



111

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY  
ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS



## СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ

всасывать въ себя воду и значеніе этого свойства почвы въ дѣлѣ земледѣлія.

АКТОВАЯ РѢЧЬ ДОЦЕНТА Г. А. РУДИНСКАГО,

читанная 19 февраля 1878 года.

*Милостивые Государи!*

Вода, какъ составная часть почвы, всегда обращала на себя вниманіе земледѣльца. Да иначе и быть не можетъ!

Какъ составная часть почвы, вода служить питательнымъ веществомъ для растеній; это извѣстно всѣмъ и каждому,—и такъ смотрять на воду съ давнихъ поръ.

Но, Мм. Гг. прежде чѣмъ стали смотрѣть на воду, какъ питательное для растеній вещество, земледѣльцу привелось убѣдиться, что какъ избытокъ такъ и недостатокъ воды въ почвѣ могутъ причинять ему убытокъ. Земледѣльцу приводится терпѣть убытокъ, если на поляхъ его, во все время роста растеній, будетъ избытокъ воды; культурныя растенія или вовсе гибнуть, или же хотя и развиваются, но не нормально, и земледѣлецъ съ полей своихъ получаетъ меньшій сборъ и при томъ — продукты низшаго достоинства. Въ свою очередь въ тѣ годы, когда въ полевой землѣ оказывается недостатокъ воды, растенія развиваются тоже слабо, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и совсѣмъ погибаютъ; такимъ образомъ и при недостаткѣ воды въ почвѣ земледѣлецъ несетъ убытокъ. Между тѣмъ отъ количества продуктовъ, получаемыхъ съ полей не рѣдко зависитъ все благосостояніе не только самаго земледѣльца, но и лицъ пользующихся его услугами.

Такое громадное вліяніе воды, какъ составной части почвы, на результаты труда земледѣльца, естественно не могло не обращать на себя вниманія не только самаго земледѣльца, но и каждаго заинтересованнаго въ благѣ общемъ!

Естественно, далѣе, что на значеніе воды и ея отношенія къ твердымъ составнымъ частямъ почвы съ давнихъ поръ обращено вниманіе и лицъ изучавшихъ и изучающихъ явленія природы.

Здѣсь, Мм. Гг., нельзя не замѣтить, что сравнительно съ числомъ лѣтъ, протекшихъ съ того времени, когда человѣкъ почувствовалъ на себѣ вліяніе избытка и недостатка воды въ почвѣ, — сравнительно съ этимъ періодомъ времени, — только въ самое послѣднее время приступили къ подробному изученію отношенія воды къ твердымъ веществамъ почвы, — въ томъ числѣ къ изученію свойства почвы всасывать воду. — А вода, поступившая въ почву влѣдствіе всасыванія и остающаяся въ мельчайшихъ порахъ, — промежуткахъ,



какіе только могутъ образоваться при соприкосновеніи нѣсколькихъ мельчайшихъ пылинко́въ,— вода, остающаяся въ этихъ порахъ почвы наполняя ихъ совершенно, — эта-то вода и есть та вода почвенная, отъ которой зависятъ всѣ результаты трудовъ земледѣльца вообще, — и в частности того земледѣльца, который по волѣ Царя-освободителя и благодателя всего еще, — считая отъ настоящаго дня, — 18-й годъ можетъ распоряжаться своимъ трудомъ не подчиняясь воли другаго.

Воспоминаніе 19-го февраля 1861 года — съ одной стороны, — нашъ, — такъ сказать, — домашній праздникъ, предоставляющій мнѣ случай бесѣдовать съ вами, Мм. Гг., — праздникъ учебнаго заведенія — имѣющаго задачею своею изученіе, между прочимъ, — специально и земледѣлія, — заставляютъ меня предложить вашему благосклонному вниманію предметомъ бесѣды: *изслѣдованія свойства почвы всасывать въ себя воду и значеніе этого свойства въ дѣль земледѣлія...* И если, Мм. Гг., позволите....; то я буду имѣть честь 1) въ нѣсколькихъ словахъ указать на то время, когда и какъ смотрѣли на почвенную воду по отношенію къ растеніямъ, и 2) отъ чего изслѣдованія свойства почвы всасывать воду начались сравнительно только въ послѣднее время; 3) далѣе буду имѣть честь сообщить о результатахъ изслѣдованій этого свойства, полученныхъ въ послѣднее 10—15 лѣтъ и 4) въ заключеніе обратить вниманіе ваше на значеніе этихъ результатовъ для земледѣлія.

Вода, какъ такая часть почвы, безъ которой растеніе не можетъ развиваться, была извѣстна самымъ древнимъ земледѣльцамъ. Извѣстно также было древнимъ земледѣльцамъ, что избытокъ воды въ почвѣ вреденъ для многихъ изъ воздѣлываемыхъ растеній, и что въ случаѣ недостатка воды въ почвѣ горю этому можно помочь или поливкою растеній, — или же орошеніемъ, употребляя для этого обыкновенную воду. Устройство оросительныхъ канавъ было извѣстно древнимъ римлянамъ, — равно какъ извѣстно было имъ и искусство удалять изъ почвы излишнюю воду при помощи даже подземныхъ трубъ. Въ позднѣйшее время, — около 200 лѣтъ тому назадъ, — на воду смотрѣли какъ на настоящее питательное для растеній вещество. Van Helmont, Bonnet, Du Hamel de Monceau и др. представители такъ называемой водяной теоріи питанія растеній производили опыты выращиванія растеній въ водѣ; кромѣ того они ссылались на вліяніе на растительность орошенія, — дождей вообще и въ особенности дождей съ грозой, какъ на факты, подтверждающіе справедливость ихъ теоріи.

Съ конца прошлаго вѣка стали различать три состоянія воды въ почвѣ, — именно: воду почвенную называютъ *грунтовой* или *статическою*, когда она наполняетъ всѣ промежутки въ почвѣ въ томъ числѣ и болѣе или менѣе значительныя. Статическою эта вода называется потому, что она подчиняется законамъ статики, равновѣсія, — жидкостей находящихся въ открытыхъ резервуарахъ. Если взять кусокъ земли изъ почвы, въ которой находится грунтовая вода, то 1) въ самомъ углубленіи образовавшемся въ почвѣ оттого, что изъ нея взять кусокъ земли, собирается вода, вытекающая изъ боковыхъ стѣнокъ углубленія, 2) изъ куска вынутаго изъ почвы вода выдѣляется каплями, иногда сама по себѣ, иногда же при незначительномъ сдавливаніи этого куска. На всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ грунтовая вода находится въ самыхъ верхнихъ слояхъ почвы, растутъ травы такъ называемыя — болотныя, — а самыя мѣста такіа называются болотистыми. Понятно отсюда, что грунтовая вода встрѣчающаяся въ верхнихъ слояхъ почвы считается, въ смыслѣ экономическомъ, водою вредною для растеній, такъ какъ на такихъ мѣстахъ не могутъ успѣшно развиваться растенія болѣе или менѣе цѣнныя, полезныя въ хозяйствѣ какъ кормъ для скота.

Другое состояніе воды почвенной — это состояніе *капиллярное*, и отсюда и вода эта называется *капиллярною водою*. Такое названіе этой водѣ усвоено потому что она удерживается почвою вообще вслѣдствіе тѣхъ же законовъ, вслѣдствіе которыхъ вода и другія жидкости поднимаются въ узкихъ трубкахъ погруженныхъ однимъ концомъ въ сосудъ съ жидкостію выше общаго уровня жидкости въ сосудѣ. Такіе трубки съ обоихъ концовъ открыты и имѣютъ



внутреннее отверстіе по размѣрамъ подходящее къ размѣрамъ волоса; а отсюда самыя трубки эти иногда называютъ волосными, хотя чаще принято называть ихъ капиллярными, терминомъ взятымъ отъ латинскаго слова вполне соответствующаго русскому слову волосной *capillaris*. Въ узкихъ волосныхъ трубкахъ, точно также какъ и въ порахъ почвы,—мѣлу и т. п. тѣль, вода удерживается съ болѣе или менѣе значитѣльною силою, не вытекая изъ нихъ. Вчастности: капиллярную воду изъ почвы нельзя выдѣлить сжиманіемъ или сдавливаніемъ куска земли, хотябы при этомъ и было употреблено значительное усиліе. Еслиже взять кусокъ земли содержащей въ себѣ капиллярную воду и оставить его на воздухѣ при обыкновенной, температурѣ; то вся капиллярная вода изъ него испарится, перейдетъ въ воздухъ въ видѣ паровъ. Капиллярная вода почвы, или, какъ сказано было раньше,—вода наполняющая мельчайшія поры почвы,—именно та, присутствіе которой въ почвѣ особенно важно для земледѣльца; она служитъ растеніямъ и непосредственно,—какъ питательное для нихъ вещество,—и посредственно, какъ вещество способное не только само перемѣщаться въ почвѣ, подчиняясь при этомъ законамъ движенія жидкостей въ волосныхъ трубкахъ, но и перемѣщать въ себѣ тѣ изъ твердыхъ составныхъ частей почвы, которыя способны распускаться въ водѣ точно также, какъ распускается въ водѣ обыкновенная, всѣмъ извѣстная, поваренная соль.

Третій видъ состоянія, въ которомъ находится вода въ почвѣ,—это состояніе *гигроскопическое*,—и самая вода называется *гигроскопическою*. Вода гигроскопическая остается въ кускѣ почвы и послѣ того какъ изъ этого куска выдѣлится и вода грунтовая и вода капиллярная; изъ такого куска почвы гигроскопическую воду можно выдѣлить только высушивая кусокъ земли довольно продолжительное время при тойже температурѣ, при которой обыкновенно кипитъ вода. Но если высушенный при температурѣ кипенія воды кусокъ почвы, хотя и не надолго, оставить въ обыкновенномъ воздухѣ и при обыкновенной температурѣ; то въ этомъ кускѣ снова, и довольно скоро, начинаетъ накапливаться гигроскопическая вода. Въ этомъ случаѣ въ кускѣ почвы вода появляется оттого, что почва имѣетъ свойство сгущать въ себѣ пары воды, притягивая ихъ изъ окружающаго воздуха, который всегда содержитъ въ себѣ воду во видѣ паровъ. На почвенную гигроскопическую воду долгое время и въ настоящемъ столѣтіи смотрѣли какъ на воду, которою могутъ пользоваться растенія, если въ почвѣ не будетъ уже воды капиллярной; но недавніе опыты Мауеръ'a показали, что растенія начинаютъ увядать еще въ то время, когда въ почвѣ хотя и въ маломъ количествѣ, но все же остается вода капиллярная. При его опытахъ земля взята была изъ подъ гороха, увидѣшаго такъ сильно, какъ рѣдко въ полѣ увядаютъ растенія; земля эта положена была въ воздухъ содержавшій въ себѣ столько паровъ воды, что при незначительномъ пониженіи температуры должна была образоваться въ этомъ воздухѣ роса. Въ результатѣ опыта оказалось, что земля не только не сгустила въ себѣ водяныхъ паровъ изъ воздуха но еще сама отдала ему часть воды оставшейся въ ней. Поэтому остается считать гигроскопическую воду не имѣющею особеннаго значенія для растеній,—и принять, что для растеній культурныхъ самое важное значеніе имѣетъ вода капиллярная наполняющая мельчайшія поры почвы.

Можно былобы сказать, что не многое сдѣлано по вопросу о водѣ въ почвѣ сравнительно съ тѣмъ, что было уже извѣстно и въ прежнее время, еслибы вода капиллярная имѣла для насъ значеніе только одно,—значеніе пищи для растеній. Но, Мм. Гг., капиллярная вода, какъ сказано было, для насъ имѣетъ значеніе не только какъ пища для растеній, но и какъ вещество, безъ котораго другія питательныя для растеній вещества, находящіяся въ почвѣ, не могутъ перемѣщаться въ почвѣ. Съ этими то другими веществами также необходимыми для развитія растеній, какъ и самая вода, мы начали только знакомиться въ концѣ прошлаго и въ началѣ настоящаго столѣтія.

Впрочемъ прежде еще, чѣмъ успѣли узнать всѣ тѣ изъ твердыхъ составныхъ частей почвы, безъ которыхъ растеніе не можетъ развиваться,—именно въ 20-хъ годахъ этого столѣ-



тія,—Schübler,—профессоръ тюбингенскаго университета занимался съ особеннымъ вниманіемъ изслѣдовавіемъ физическихъ и химическихъ свойствъ какъ почвы такъ и въ отдѣльности каждой изъ механическихъ составныхъ ея частей—песку, глины, извести и др. Свои изслѣдованія Schübler изложилъ въ сочиненіи подъ названіемъ: *Grundsätze der Agricultur-Chemie*, которое въ 1838 г. вышло 2 изданіемъ; результаты же его изслѣдованій физическихъ свойствъ почвы до 70-хъ годовъ вездѣ приводились какъ изслѣдованій единственныхъ и почти безъ всякой критики. Изслѣдуя физическія свойства почвы Schübler вчастности обратилъ вниманіе на отношеніе твердыхъ составныхъ частей почвы къ водѣ. Онъ опредѣлялъ количество воды, которое могутъ задерживать въ своихъ порахъ разнаго рода почвы, и въ отдѣльности каждая изъ механическихъ составленныхъ ея частей,—опредѣлялъ скорость высыханія этихъ же видовъ почвы и отдѣльныхъ частей ихъ,—опредѣлялъ измѣненіе почвы въ объемѣ при переходѣ изъ влажнаго состоянія въ сухое. Короче: Schübler подготовилъ основы къ тому, чтобы приступить къ изученію свойства почвы всасывать въ себя воду. Но въ 1838 г., какъ сказано было, вышло 2 изд. сочиненіе Schübler'a, въ 1840 же году вышло въ свѣтъ въ 1-й разъ извѣстное всѣмъ сочиненіе Justus'a v. Liebig: „*Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*“. Чтобы имѣть представленіе о томъ, какъ великъ былъ интересъ публики къ тѣмъ воззрѣніямъ на жизнь растений и земледѣліе, которыя высказалъ Либихъ въ названномъ сочиненіи, достаточно указать на то обстоятельство, что это сочиненіе, явившееся въ 1-й разъ въ 1840 г., въ 1846 г. вышло шестыхъ изданіемъ. Сущность ученія Либиха о питаніи растений состояла въ томъ, что растения получаютъ необходимыя для ихъ развитія минеральныя вещества изъ почвенной воды, въ которой эти вещества находятся въ растворѣ. Это положеніе Либиха должно было усилить работы по вопросу о перемѣщеніи воды въ почвѣ и ея вліяніи на измѣненіе состава твердыхъ веществъ почвы; но воззрѣнія Либиха на жизнь растений и земледѣліе возбудили столько споровъ,—а вмѣстѣ съ этимъ и разнаго рода опытовъ направленныхъ къ разъясненію возникшихъ споровъ, что прежде чѣмъ успѣли взяться за изслѣдованіе перемѣщенія воды въ почвѣ, Либихъ кончилъ и опубликовалъ свои изслѣдованія по вопросу о способности почвы задерживать изъ водныхъ растворовъ, приходящихъ съ нею въ соприкосновеніе,—особенно цѣнные въ экономическомъ отношеніи,—и въ тоже время необходимыя для развитія растений вещества: кали, амміакъ и фосфорную кислоту. Либихъ, на основаніи послѣднихъ своихъ изслѣдованій, заключилъ, что названныхъ трехъ веществъ, необходимыхъ для развитія растений, въ растворимомъ состояніи въ почвѣ не можетъ быть,—и приступилъ вновь къ разработкѣ вопроса о писаніи растений. Въ 1862 и 1864 гг. явилось сочиненіе: *Химія въ примѣненіи къ земледѣлію и физиологіи растений*—7 и 8 изданіями; и продолжало интересоваться какъ хозяевъ такъ и агрономо-химиковъ не менѣе того, какъ интересовало это сочиненіе въ то время, когда выходило оно первыми шестью изданіями.

Такимъ образомъ Либихъ, говоря вообще, заинтересовавъ всѣхъ своими воззрѣніями на земледѣліе и жизнь растений, болѣе 25 лѣтъ задерживалъ вниманіе агрономо-химиковъ на этихъ предметахъ,—вчастности же говоря, — въ тоже самое время отвлекъ вниманіе отъ изученія физическихъ свойствъ почвы, въ томъ числѣ отъ изученія отношенія твердыхъ составныхъ частей почвы къ водѣ.

И мы имѣемъ одно сочиненіе, въ которомъ прежде всего слѣдовало бы найти по меньшей мѣрѣ указанія на тѣ изслѣдованія по вопросу о всасываніи воды какъ почвою вообще такъ и вчастности каждою изъ механическихъ составныхъ ея частей,—сочиненіе явившееся въ концѣ 1864 г. подъ названіемъ „*Die Physik des Bodens*“ сочиненіе единственное въ этомъ родѣ,—сочиненіе до сихъ поръ сохранившее за собою право авторитетнаго сочиненія, но сочиненіе такое, въ которомъ мы не встрѣчаемъ и указаній на нѣкоторыя изслѣдованія, опубликованныя до выхода этого сочиненія въ свѣтъ.

Въ числѣ изслѣдованій по вопросу о всасываніи жидкости пористыми тѣлами,—изслѣдо-



ваній на которыя авторъ сочиненія *Die Physik des Bodens Schumacher*, — и не указываетъ, имѣются, кромѣ того, что сами по себѣ вполне заслуживающія вниманія, — еще и такія, которыя по результатамъ своимъ противорѣчатъ выводамъ Schumacher'a, каковы изслѣдованія Matteucci, Magrini, Cantoni и др.

То обстоятельство, что Schumacher совершенно неупоминаетъ о работахъ только что названныхъ и нѣкоторыхъ другихъ лицъ, по моему личному убѣжденію, только и можетъ быть объяснено тѣмъ, что агрономы вообще и въ частности агрономо-химики того времени, заинтересовавшись своими специальными вопросами, не интересовались тѣмъ, что происходило въ области физики; работы Matteucci, Magrini и Cantoni специально изъ области физики.

Въ результатѣ такого исключительно химическаго направленія, которое установилось подъ вліяніемъ воззрѣній Либиха, мы имѣемъ, что сочиненіе Schumacher'a, говоря вообще современное, — въ вопросѣ о всасываніи воды почвою оказывается отставшимъ отъ современности. Такъ Schumacher говоря о высотѣ, до которой вода можетъ подниматься въ почвѣ вѣдствие всасыванія, утверждаетъ что въ суглинкѣ богатомъ глиною вода поднимается на высоту 2' (= 628 мм.) въ песокъ же на 8' (= 209 мм.) Къ сообщенію Trommer'a, что и въ песокъ мелкомъ вода можетъ подняться вѣдствие всасыванія на высоту до 2 фут. Шумахеръ относится съ недоувѣріемъ. Результаты наблюденій Magrini и Cantoni показываютъ не только то, что и въ песокъ вода вѣдствие всасыванія можетъ подняться до 2 фут., но что вообще трудно опредѣлить ту высоту, до которой вода въ песокъ можетъ подняться; по наблюденіямъ Cantoni, въ то время какъ вода въ песокъ достигла высоты 604 мм., что было по прошествіи 7 мѣсяцевъ отъ начала наблюденій, она все еще продолжала подниматься со скоростью 0,5 мм. въ сутки.

Я уже упомянулъ Мм. Гг., что въ 50-хъ и началѣ 60-хъ годовъ вопросъ о всасываніи воды, — или говоря точнѣе, — вообще вопросъ о всасываніи жидкости пористыми тѣлами, сходными по своему строенію съ строеніемъ почвы, — вопросъ этотъ разрабатывался въ физикѣ. — Чтобы познакомить васъ, Милостивые Государи, съ тѣмъ, что сдѣлано было по этому вопросу физиками до выхода въ свѣтъ сочиненія Шумахера *Физика почвы*, ограничусь сообщеніемъ только тѣхъ результатовъ, къ которымъ пришелъ Cantoni, работы котораго опубликованы были послѣдними—въ 1863 г. <sup>2)</sup>.

Въ приведенномъ случаѣ опредѣленія предѣла высоты, до которой можетъ подняться вода вѣдствие всасыванія пескомъ, — Cantoni употребилъ самый мелкій песокъ. Вообще же Cantoni при своихъ изслѣдованіяхъ употреблялъ песокъ очищенный промывкою и кипяченіемъ съ соляною к. раздѣленный просѣваніемъ черезъ рѣшета, которыхъ у него было 7, — изъ нихъ самое крупное имѣло отверстія въ 1,95 мм.—а самое мелкое въ 0,12 мм. Для наблюденія надъ процессомъ всасыванія Cantoni наполнялъ песокъ трубки длиною неменѣе 0,5 м. съ діаметромъ отъ 15 до 20 мм. Трубка наполненная пескомъ ставилась однимъ концомъ въ воду или въ водный растворъ какой нибудь соли, — въ томъ числѣ и обыкновенной поваренной соли. Результаты изслѣдованій Cantoni надъ всасываніемъ жидкости пескомъ слѣдующіе: а) Всѣ растворы солей поднимались медленнѣе воды. б) Въ самомъ всасываніи жидкости пескомъ рѣзко отличаются два періода, — *первый періодъ*: жидкость всасывается весьма быстро, промежутки между песчинками совершенно наполняются жидкостію; *второй періодъ* движеніе жидкости значительно медленнѣе въ промежуткахъ между песчинками остается воздухъ, а вполне смачивается только поверхность песчинокъ. в) Предѣлъ высоты, до которой жидкость поднимается въ первый періодъ зависитъ отъ величины песчинокъ; а потому Cantoni принимаетъ, что скорость движенія жидкости въ первый періодъ зависитъ отъ капиллярности. г) Различіе въ скорости движенія жидкости въ первый и второй періоды тѣмъ явственнѣе, чѣмъ крупнѣе песокъ; въ самомъ же мелкомъ песокѣ едва можно замѣтить это различіе въ скорости движенія оды. д) При болѣе высокой температурѣ въ первый періодъ скорость движенія жидкости болѣе, чѣмъ при низкой температурѣ; во второй періодъ движеніе жидкости тѣмъ медленнѣе,



чѣмъ выше температура. е) Предѣлъ совершеннаго наполненія жидкостію промежутковъ между песчинками находится тѣмъ ниже, чѣмъ выше температура,—или, говоря иначе, высота капиллярнаго поднятія жидкости находится въ обратномъ отношеніи къ температурѣ. Вообще же какъ въ первый такъ и во второй періоды жидкость поднимается въ песокъ со скоростію уменьшающеюся,—вслѣдствіе чего, какъ уже было сказано, трудно опредѣлить высоту, до которой можетъ подняться жидкость въ песокъ.

Вотъ Мм. Гг. главные результаты изслѣдованій Cantoni!

На результатахъ изслѣдованій Matteucci и др. изучавшихъ явленія всасыванія жидкости пескомъ мы останавливаться не будемъ, какъ по недостатку времени, такъ и потому что результаты ихъ изслѣдованій въ главномъ сходятся съ результатами изслѣдованій Cantoni, а перейдемъ къ изслѣдованіямъ всасыванія, относящимся спеціально до почвы и, за исключеніемъ песка, до ея механическихъ составныхъ частей.

Чтобы не вдаваться въ подробности по вопросу о процессѣ всасыванія воды почвою,—я считаю необходимымъ прежде всего обратить вниманіе ваше, Мм. Гг., на сущность разницы между тѣмъ пескомъ, который при своихъ изслѣдованіяхъ обыкновенно употребляютъ физики, и обыкновенною почвою. Песокъ, какъ я имѣлъ уже честь вамъ сообщить, Cantoni употребляетъ сортированный рѣшетами; поэтому при опытахъ въ трубкѣ всегда имѣлись песчинки болѣе или менѣе одинаковой величины; а такъ какъ размѣры промежутковъ между песчинками зависятъ отъ величины и формы песчинокъ; то въ трубкахъ наполненныхъ одинаковымъ пескомъ и промежутки между песчинками болѣе или менѣе одинаковы по величинѣ. Отсюда и разность въ скорости движенія воды въ трубкахъ наполненныхъ пескомъ той или другой крупности можетъ выразиться съ достаточною рѣзкостію. Почва же, Мм. Гг., какъ вамъ извѣстно, состоитъ, говоря вообще, изъ смѣси песку, глины перегной, извести и др. веществъ по своей внѣшней формѣ подходящихъ къ одной изъ названныхъ первыхъ двухъ частей почвы; въ почвѣ находящіеся и песокъ, и глина, и перегной, болѣе или менѣе равномерно перемѣшаны между собою. Поэтому, по отношенію къ величинѣ промежутковъ, не можетъ быть очень рѣзкой разницы между почвою содержащею болѣе крупный песокъ и почвою содержащею болѣе мелкій песокъ; промежутки между отдѣльными песчинками болѣе крупными могутъ быть заняты песчинками мельчайшими,—частицами глины,—перегной. Если мы наполнимъ одну трубку почвою содержащею крупный песокъ, но въ количествѣ меньшемъ, чѣмъ всѣ вмѣстѣ взятые остальные составныя части почвы т. е. мелкій песокъ, глина и перегной, а другую трубку наполнимъ другою почвою, такой въ которой крупнаго песку вовсе нѣтъ, но въ которой средней величины песокъ составляетъ половину всего состава почвы то мы не получимъ значительной разницы въ расположеніи частицъ той и другой почвы. Какъ въ той такъ и въ другой почвѣ при наблюденіяхъ надъ всасываніемъ ими воды снизу вверхъ частности явленія всасыванія будутъ зависетьъ отъ того: на сколько равномерно и какъ плотно между песчинками крупными въ одной и между песчинками средними въ другой почвѣ уложились глина и вообще мельчайшія остальные составныя части ихъ. Разница въ скорости движенія воды въ одной и тойже почвѣ будетъ рѣзная въ томъ случаѣ, когда одной и той же почвой наполнимъ двѣ трубки, изъ нихъ одну трубку наполнимъ почвою возможно рыхло, а другую возможно плотно.

Говоря о той или другой почвѣ въ частности, мы различаемъ: въ какомъ отношеніи находятся ея составныя части, т. е. различаемъ: сколько въ данной почвѣ песку, глины, перегной. При наблюденіяхъ надъ скоростію движенія воды въ трубкахъ наполненныхъ тою или другою почвою, оказывается, что составъ почвы имѣетъ значительное вліяніе на скорость движенія воды. Въ трубкахъ съ діаметрами не менѣе 25 мм. наполненныхъ топчимъ суглинкомъ, глиною и черноземомъ съ наибольшою скоростію поднимается вода въ трубкѣ наполненной топчимъ суглинкомъ, а съ наименьшею скоростію въ трубкѣ съ черноземомъ.



Но, Мм. Гг., такъ какъ при этихъ изслѣдованіяхъ трубки наполняются сухою почвою, а та почва, съ которою въ полѣ имѣетъ дѣло земледѣлецъ, всегда болѣе или менѣе влажна; то и опредѣленіе скорости движенія воды въ почвѣ сухой не имѣетъ пока особенно важнаго значенія для земледѣльца практика. Поэтому, неостанавливаясь болѣе на этомъ вопросѣ, я позволяю себѣ перейти къ другому частному случаю процесса всасыванія воды почвою, — а именно: къ высотѣ, до которой можетъ подняться вода въ почвѣ вслѣдствіе всасыванія.

Вопросъ о высотѣ, до которой можетъ подняться вода въ почвѣ вслѣдствіе всасыванія, имѣетъ для земледѣльца весьма важное значеніе; но этотъ вопросъ я, лично, — считаю еще далеко нерѣшеннымъ тѣми наблюденіями, которыя были произведены разными лицами, въ томъ числѣ и мною. Schumacher и нѣкоторые другіе изъ работавшихъ надъ всасываніемъ воды почвою пришли къ убѣжденію, что они опредѣлили ту высоту, до которой можетъ подниматься вода въ почвѣ вслѣдствіе всасыванія. Какъ Schumacher такъ и другіе считающіе вопросъ о высотѣ поднятія воды въ почвѣ рѣшеннымъ, пришли къ этому заключенію только потому, что при наблюденіяхъ своихъ не обратили вниманія на то весьма медленное движеніе воды въ почвѣ вообще, и въ частности въ песокѣ, которому данъ надлежащее значеніе Cantoni. По моимъ наблюденіямъ оказалось, что движеніе воды въ почвѣ снизу вверхъ можетъ при нѣкоторыхъ условіяхъ происходить чрезвычайно медленно. Такъ въ одной изъ трубокъ наполненныхъ черноземомъ вода въ теченіе года поднялась на 1,71 м.; въ слѣдующіе затѣмъ 3 м-ца (въ этойже трубкѣ) она поднялась еще на 12 мм., но и за тѣмъ поднятіе воды все еще продолжалось. Высота до которой можетъ подняться вода въ почвѣ насыщенной въ трубку, которую наблюдали Klenze и др. близка къ 1,9 м. При наблюденіяхъ Klenze движеніе воды въ послѣдніе дни наблюденія продолжалось со скоростью, около 9 мм. въ сутки. По моимъ наблюденіямъ въ суглинкѣ вода поднялась въ шесть дней на высоту отъ 1,810 м. до 1,840 м. или, со скоростью 5 мм. въ сутки. Такая скорость движенія воды въ послѣдніе дни наблюденій даетъ полное право предполагать, что въ данныхъ случаяхъ движеніе воды въ почвѣ снизу вверхъ продолжалось бы еще долгое время, и вода должна былабы достигнуть высоты значительно болѣе, нежели какую наблюдали, еслибы трубки имѣли большую длину. Если принять во вниманіе въ упомянутыхъ опытахъ наблюдаемое уменьшеніе скорости движенія воды въ почвѣ; то нѣтъ сомнѣнія, что во многихъ случаяхъ мы моглибы наблюдать воду въ почвѣ, достигшую высоты не менѣе 3 м. Точно также нѣтъ сомнѣнія, что высота, до которой грунтовая вода можетъ подняться въ почвѣ, — съ которою имѣетъ дѣло земледѣлецъ въ полѣ, — гораздо значительнѣе высоты, какую можно наблюдать примѣняя тотъ приемъ, какой до сихъ поръ въ употребленіи, т. е. наполняя почвою трубку и ставя трубку съ почвой однимъ концомъ въ воду. По опытамъ Jamina почва совершенно влажная вслѣдствіе испаренія воды всасываетъ воду въ замѣнъ испаряющейся, съ такою силою, какая нужна для поднятія столба воды высотой до 10 м. По его же опытамъ высушенная земля всасываетъ воду съ силою такой, какую нужно, чтобы поднять столбъ воды высотой 30 м. (4). Въ виду этихъ данныхъ нѣтъ основанія надѣяться, чтобы когда нибудь, наполняя трубки почвою и ставя ихъ однимъ концомъ въ воду, намъ удалось опредѣлить высоту, до которой можетъ подняться вода въ почвѣ, и затѣмъ далѣе не подниматься; потребовались бы очень высокія трубки. Во всякомъ случаѣ если даже принять за предѣлъ высоты поднятія воды въ почвѣ, ту высоту, какую уже наблюдали; то и въ этомъ случаѣ высота поднятія воды въ почвѣ втрое болѣе той, какую принимали назадъ тому 3—4 года.

При наблюденіи надъ всасываніемъ воды почвою всыпанною въ трубку, подобно тому какъ и при наблюденіяхъ надъ всасываніемъ жидкости пескомъ, только до извѣстной высоты всѣ поры почвы наполняются водою, — и за этимъ предѣломъ, чѣмъ выше отъ него лежитъ слой земли, тѣмъ слой этотъ менѣе содержитъ воды.

Поднимаясь снизу вверхъ по трубкѣ наполненной землей, вода постоянно переноситъ



съ собою растворенныя въ ней составныя части почвы. Суглинокъ, служившій для наполненія трубокъ при наблюденіяхъ, произведенныхъ мною, содержалъ въ себѣ растворимыхъ въ водѣ веществъ менѣе 0,08%. Когда вода проникла черезъ весь суглинокъ бывшій въ трубкѣ одна изъ трубокъ была оставлена открытою на 5 мѣсяцевъ. По прошествіи этого времени взято было изъ трубки три слоя суглинка. По анализу оказалось, что суглинокъ составляющій самый верхній слой содержалъ въ себѣ веществъ растворимыхъ въ водѣ 2,8% или въ 38 разъ болѣе того, сколько ихъ было въ суглинкѣ при наполненіи имъ трубки. Во второмъ слое, т. е. слое лежавшемъ подъ верхнимъ, не находившемся въ непосредственномъ соприкосновеніи съ атмосфернымъ воздухомъ, при анализѣ найдено было вообще растворимыхъ въ водѣ веществъ въ 10 разъ менѣе чѣмъ въ первомъ. Въ слѣдующемъ затѣмъ въ третьемъ слое, оказалось растворимыхъ въ водѣ веществъ въ 20 разъ менѣе, чѣмъ въ самомъ верхнемъ слое, но въ 2 раза болѣе того, что содержалъ вообще суглинокъ, употребленный для наполненія трубокъ (5).

Качественный химическій анализъ растворимыхъ въ водѣ веществъ, собранныхъ изъ верхнихъ слоевъ бывшего въ трубкѣ суглинка, показалъ, что въ составѣ этихъ веществъ, въ числѣ прочихъ металловъ находился и калий. Слѣдовъ калия не было найдено въ водномъ растворѣ отъ 300 грм. сухаго суглинка, служившаго для наполненія трубокъ.

Вотъ, Мм. главные результаты изслѣдованій всасыванія воды почвою! На прочихъ результатахъ, добытыхъ разными экспериментаторами по всасыванію воды почвою, мы не будемъ пока останавливаться; такъ какъ результаты эти не совсемъ сходны между собою. Результаты разныхъ лицъ, изучавшихъ явленія всасыванія воды почвою, не воемъ сходны между собою по различнымъ причинамъ, въ числѣ которыхъ не малое значеніе имѣетъ самый пріемъ наполненія почвою трубокъ предназначаемыхъ къ употребленію при производствѣ опытовъ. Простая на первый взглядъ операція, наполнить трубку почвою, на дѣлѣ, при исполненіи операціи оказывается требующей своего рода навыка,—снаровки,—иначе можетъ получиться въ результатѣ наблюденія то, что и въ одной и той же почвѣ отдѣльные процессы явленія всасыванія будутъ различны. Трудно надѣяться, чтобы различные экспериментаторы безъ предварительнаго уговора въ способахъ наполненія трубокъ почвою, могли наполнить эти трубки совершенно одинаково; — а по этому нисколько не удивительно, что при наблюденіяхъ надъ явленіями всасыванія воды почвою, сходной по механическому составу съ какою ни есть другою почвою, получается нѣкоторая разница въ результатахъ, особенно въ числовыхъ данныхъ. Въ виду этого я и ограничился указаніемъ на тѣ только выводы изъ изслѣдованій, на вѣрность которыхъ не имѣютъ вліянія случайности.

Вы, Мм. Гг., спросите: *въ чемъ-же заключается важность позднѣйшихъ изслѣдованій свойства почвы всасывать воду?...* Видѣ давно уже извѣстно, что безъ воды растенія жить не могутъ, а, — благодареніе Господу Богу, — неурожаи отъ засухи въ здѣшнемъ краѣ не бывають; значитъ: въ почвѣ воды всегда имѣется столько, сколько нужно для жизни растеній. И это вѣрно для большей части и мѣстностей и времени..

И я согласенъ съ этимъ, особенно при оговоркѣ, что въ большинствѣ случаевъ, какъ по отношенію къ мѣсту, такъ и по отношенію ко времени неурожаи, отъ засухи не часто повторяются. Въ этомъ отношеніи,—да и то съ перваго взгляда,—произведенныя изслѣдованія по вопросу о всасываніи воды почвою не представляютъ собою ничего особенно важнаго. Я сказалъ, что я согласенъ съ выраженнымъ возраженіемъ относительно значенія послѣднихъ изслѣдованій свойства почвы всасывать воду при томъ условіи, что это вѣрно для большинства случаевъ; но при этомъ я имѣю въ виду меньшинство, а вчастности меньшинство случаевъ неурожая хлѣбовъ и травъ отъ недостатка воды въ почвѣ. Если по временамъ бываютъ засухи, причиняющіе земледѣльцу убытокъ; то, вообще говоря, нельзя ихъ оставить безъ вниманія, уже и по тому одному обстоятельству, что отъ нихъ страдаетъ собрать нашъ;



в частности же нельзя игнорировать случаи неурожаевъ отъ засухи и потому, что они тѣмъ убыткомъ, который причиняютъ земледѣлю, могутъ отозваться и на нашемъ благосостояніи. Кромѣ того изучающій тѣ или другія явленія природы не руководится въ выборѣ предмета изслѣдованія исключительно интересами времени и мѣста, а руководится главнымъ образомъ интересомъ того, что онъ разъяснить самое явленіе, и не для себя только, а для всѣхъ. Дѣло изслѣдователя—изслѣдовать выбранный имъ вопросъ; дѣло другихъ — утилизировать результаты получаемые при изслѣдованіи вообще и въ частности при изученіи природы. Такъ и въ данномъ случаѣ! То обстоятельство, что въ большинствѣ случаевъ въ почвѣ капиллярная вода находится въ количествѣ достаточномъ для успѣшнаго развитія растений, — это обстоятельство, говоря безотносительно, не уменьшаетъ значенія того, что теперь мы знаемъ: вода верхними слоями почвы можетъ быть всасываема съ глубины по меньшей мѣрѣ 3 м. Я сказалъ безотносительно; относительно же говоря, — то, что теперь мы знаемъ, что почва верхними слоями можетъ всасывать воду изъ слоевъ подпочвы лежащихъ на глубинѣ 3 м., — это важно; этимъ мы можемъ воспользоваться, — этотъ результатъ изслѣдованія свойствъ почвы можемъ утилизировать. Примѣняя ту или другую обработку почвы земледѣлецъ въ извѣстныхъ предѣлахъ можетъ заставить воду подниматься въ почву изъ подпочвы въ большемъ или меньшемъ количествѣ, смотря потому, что для него важнѣе. Разрыхляя почву на значительную глубину и придавая ей возможную рыхлость земледѣлецъ можетъ уменьшить притокъ воды изъ подпочвы; придавая укатываніемъ большую плотность верхнимъ слоямъ почвы земледѣлецъ, напротивъ можетъ усилить притокъ воды изъ подпочвы въ почву. Усиливая притокъ воды изъ подпочвы земледѣлецъ съ этимъ вмѣстѣ достигаетъ и того, что въ почву его изъ подпочвы даже изъ слоевъ подпочвы лежащихъ на глубинѣ 3 м. будетъ поступать сравнительно большее количество минеральныхъ веществъ, необходимыхъ для развитія растений,—въ томъ числѣ и тѣхъ, которыхъ, сравнительно съ другими, въ почвѣ мало, и которыми по этому земледѣлецъ особенно дорожить, каковы кали и фосфорная кислота.

Увеличить въ почвѣ количество кали, — фосфорной кислоты, — это значитъ увеличить оборотный капиталъ производства; такъ какъ, за исключеніемъ весьма не многихъ случаевъ, кали и фосфорная кислота находящаяся въ подпочвѣ на глубинѣ 2—3 м. для земледѣльца мертвый капиталъ,—капиталъ бесполезный.

Расчитывать на способъ увеличенія капитала въ почвѣ, т. е. на увеличеніе въ почвѣ количества кали и фосфорной кислоты, — на способъ основанный только на томъ, что усиливаетъ притокъ воды изъ подпочвы въ почву, — до сихъ поръ, Мм. Гг., мы не имѣли права. Весьма недавно принимали, что вода въ почвѣ вълѣдствіе всасыванія можетъ подняться на высоту какихъ нибудь 2 футовъ, а не 3 метровъ. Теперь, когда мы, благодаря послѣднимъ изслѣдованіямъ свойствъ почвы, знаемъ, что почва, всасывая воду, можетъ поднять ее на высоту 3 м., и что при этомъ перемѣщаются изъ подпочвы въ почву и такіе,—цѣнныя въ дѣлѣ земледѣлія, — вещества какъ кали, — теперь мы, — не расходуя продуктовъ нашего производства, — а только отчасти видоизмѣняя приемы обработки почвы, т. е. затрачивая на обработку почвы, быть можетъ, тоже количество труда, какое и до сихъ поръ затрачивали для подготовки почвы подъ растенія, — теперь мы можемъ увеличить оборотный капиталъ почвы, увеличивая въ немъ количество минеральныхъ веществъ необходимыхъ для развитія растений на счетъ запаса этихъ веществъ въ подпочвѣ!

Безъ полнаго возврата почвѣ тѣхъ минеральныхъ веществъ, которые берутся изъ нея въ продуктахъ полеводства, мы не въ правѣ расчитывать на постоянную производительность почвы. Но какъ бы мы ни были внимательны къ сбереженію минеральныхъ веществъ взятыхъ изъ почвы въ продуктахъ полеводства, мы не въ состояніи всѣхъ ихъ сберечь и возвратить тѣмъ же полямъ, съ которыхъ они взяты.

Путемъ искусства мы можемъ направить дѣятельность организма животнаго такъ, чтобы



онъ давалъ намъ наибольшее количество продуктовъ, и притомъ продуктовъ наилучшаго качества, лишь бы были растенія. Путемъ искусства мы можемъ облагородить дико растущее растеніе, направить дѣятельность его органовъ такъ, что растеніе будетъ давать намъ наибольшее количество продуктовъ и при томъ продуктовъ такихъ, какія для нашихъ цѣлей необходимы,—лишь бы были минеральныя вещества необходимыя для цѣлесообразнаго развитія растеній.

Иначе говоря; путемъ искусства мы можемъ создать продукты животнаго и растительнаго происхожденія; и все это благодаря тѣмъ минеральнымъ веществамъ, которые обуславливаютъ цѣлесообразное развитіе растеній.

Но, Мм, Гг., создать минеральныя вещества необходимыя для жизни растеній и животныхъ мы не можемъ!

Такъ какъ мы не можемъ создать минеральныя вещества необходимыя намъ въ дѣлѣ разведенія растеній и животныхъ; и такъ какъ мы не можемъ возвращать нашимъ полямъ всѣхъ тѣхъ минеральныхъ веществъ, которыя въ растеніяхъ беремъ изъ почвы; то намъ остается извлекать минеральныя вещества необходимыя для развитія растеній изъ недръ земли, гдѣ онѣ остаются не дѣятельными для органической жизни.

Благодаря послѣднимъ изслѣдованіямъ способности почвы всасывать воду на высоту до 3 м., мы имѣемъ въ почвѣ силу,—а въ водѣ исполнительную часть машины,—при помощи которыхъ мы и теперь можемъ,—быть можетъ даже безъ особыхъ затратъ,—извлекать минеральныя вещества, необходимыя для жизни животныхъ и растеній изъ слоевъ земли, лежащихъ на глубинѣ до 3 м. Дальнѣйшее изученіе свойства почвы всасывать воду обѣщаетъ въ будущемъ возможность извлекать эти минеральныя вещества и изъ слоевъ земли находящихся на глубинѣ, болѣе 30 м. И я Мм. Гг. не сомнѣваюсь, что это дальнѣйшее изученіе почвы, не далеко,—и что въ этомъ изученіи почвы примутъ участіе и питомцы здѣшняго Института, въ томъ числѣ и Гг. студенты здѣсь присутствующіе.



### ПРИМѢЧАНІЯ.

1. Ad. Mayer, „Studien über Wasserverdichtung in Boden.“ Fühling's Landwirtschaftliche Zeitung XXIV. Jahrg. (1875) seite 87 und folg.

Почвою, на которой Мауер выращивал горохъ, служили: задержив. гигроскопич. воды

песокъ	„	„	„	„	„	„	0,3%
мергель	„	„	„	„	„	„	1,9%
и опилки	„	„	„	„	„	„	16,3%

Растенія выращенныя                      увядали въ то время, когда въ почвѣ находилось воды

на песокъ . . . . .	1,3%
„ мергелъ . . . . .	4,7%
„ опилкахъ . . . . .	33,3%

2. Cantoni. „Su la permeazione dei liquidi ne soli di porosi.“ Il nuovo cimento. t. XIX (1863) p. 269—306.

При опытах, произведенных в январе, Cantoni нашел, что в трубках наполненных одинаковым по величине зерен (№ 6) песком находились

по прошествіи сутокъ . . . . .	1	10	20	30
перегнанная вода на высотѣ миллиметровъ . . .	336	400	428	449
растворъ хлористаго натрія . . . . .	333	399	427	447
„ сульфата магнія . . . . .	323	378	403	419
„ сульфата мѣди . . . . .	298	355	385	404
„ карбоната натрія . . . . .	294	350	381	399

Въ трубкахъ наполненныхъ пескомъ:

[illegible]



д. ч. м. с.				д. ч. м. с.				д. ч. м. с.				д. ч. м. с.				д. ч. м. с.				д. ч. м. с.				д. ч. м. с.											
на высотѣ				№ 1 вода				№ 2 вода				№ 2 раствор.				№ 3 вода				на высотѣ				№ 5 вода				№ 5 раствор.				№ 6 вода			
40 мм.							43									19	40 мм.							22						29					
40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	2	48															63 "							55				1	25						
43 "						1	28				3	34					70 "							1	23			2	05						
44 "																30	80 "							2	06			3	35						
47 "						2	17										90 "							5	45			7	23						
47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "														5			100 "							14	20						1				
48 "														18	30		120 "										1	15							
49 "														27			124 "							1	19										
50 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "														45			140 "														5				
51,8 "	19	35															156 "														10				
54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "									1	3							165 "										19	50							
59 "						22	15										167 "														15				
60 "																	169 "	1	2																
63 "									4	2							176 "	1	21					2	13						20				
68 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "														20	31		182 "														25				
69 "						4	2										187 "														30				
70 "																	205 "													1					
80 "																	257 "													10					
90 "																	269 "													20					
100 "																	281 "													1	6				

Относительно распредѣленія количества воды всасываемой пескомъ Cantoni нашель, что въ трубкѣ наполненной пескомъ № 5 воды было:

на высотѣ отъ уровня воды въ резервуарѣ, или на каждый слой песку толщиной въ 1 сантиметръ

отъ 0 до 115 миллиметровъ	1,490 грамма
— 115 — 235	0,718 "
— 235 — 277	0,438 "
— 277 — 321	0,241 "

По вопросу о влияніи температуры на скорость движенія воды при всасываніи ея пескомъ Cantoni нашель:

а) въ трубкахъ наполненныхъ пескомъ № 2.

при температурѣ

вода находилась на высотѣ

20 миллиметровъ . . . . .	
30 "	
35 "	
36 "	
37 "	
37 1/2 "	
38 1/2 "	
39 "	
39 1/2 "	
40 "	
40 1/2 "	
42 "	
48 "	
49 "	

5°	27°	37°	48°
по прошествіи			
ч. м. с.	ч. м. с.	ч. м. с.	ч. м. с.
— 9 —	— 7 —	— 4 —	— 3 —
— 15 —	— 11 —	— 9 —	— 8 —
— — —	— — —	— — —	— 28 —
— — —	— — —	— 28 —	— 4 —
— — —	— — —	1 45 —	— 6 —
— 35 —	— — —	— — —	— — —
— 1 45 —	— 1 30 —	— — —	— — —
— — —	— 11 15 —	— — —	— 28 —
— 8 30 —	— 43 —	— — —	— — —
— — —	— — —	— — —	— 2 08 —
— 49 —	— 1 15 —	— — —	— — —
— — —	— 3 39 —	— — —	— — —
— — —	— — —	— — —	— 18 36 —



## б) въ трубкахъ наполненныхъ

Вода находи- лась на высотѣ	пескомъ № 3								Вода находи- лась на высотѣ	пескомъ № 6								
	при температурѣ									при температурѣ								
	17°—19°				26°—28°					23,°5				10,°5				Разность
	по прошествіи									по прошествіи								
	д.	ч.	м.	с.	д.	ч.	м.	с.		м.	с.	м.	с.	м.	с.			
50	мм.	—	—	—	42	—	—	—	29	20	мм.	—	5	—	7	—	+ 2	
58,5	”	—	—	2	25	—	—	1	22	30	”	—	10	—	15	—	+ 5	
62	”	—	—	8	50	—	—	4	15	40	”	—	18	—	26	—	+ 8	
75	”	—	1	—	—	—	—	44	—	50	”	—	31	—	41	—	+10	
110	”	1	1	—	—	1	20	—	—	60	”	—	41	1	3	—	+19	
115	”	1	20	—	—	3	—	—	—	70	”	1	5	1	29	—	+24	
123	”	3	19	—	—	6	—	—	—	80	”	1	42	2	17	—	+35	
127	”	5	19	—	—	7	22	—	—	90	”	2	49	3	13	—	+24	
133	”	9	—	—	—	12	—	—	—	100	”	4	5	4	16	—	+11	
	№ 5									№ 6								
	д.	ч.	м.	с.	д.	ч.	м.	с.		д.	ч.	м.	с.	д.	ч.	м.	с.	
50	мм.	—	—	—	34	—	—	—	32	110	мм.	7	25	6	43	—	0 42	
60	”	—	—	—	56	—	—	—	51	120	”	12	35	10	10	—	2 25	
80	”	—	—	4	50	—	—	4	06	130	”	19	25	17	31	—	1 54	
90	”	—	—	12	—	—	—	14	20	140	”	33	20	25	29	—	7 51	
145	”	—	19	11	—	1	19	—	—	150	”	54	25	41	20	—	13 5	
153	”	1	19	—	—	3	1	—	—									
167	”	4	19	—	—	7	21	—	—									
175	”	8	—	—	—	12	20	—	—									
при 23,°5 10,°5																		

при  
23,°5 10,°5

3. Klenze. „Untersuchungen über die Kapillare Wasserleitung im Boden und die Kapillare Sättigungskapazität desselben für Wasser“. — Landwirthschaftliche Jahrbücher VI Band (1877) seite 83—131.

Klenze при своихъ опытахъ, между прочимъ, наполнялъ трубки: 1) каолиномъ въ состояніи мелкой пыли, 2) мраморною и 3) кварцевою пылью, далѣе просѣянными черезъ сито сперва съ отверстіями въ 0,74 мм., а потомъ съ отверстіями въ 0,3 мм., 4) торфомъ, содержащимъ 1% минеральныхъ веществъ 5) мраморнымъ и 6) кварцевымъ пескомъ (т. е. состоявшими изъ отдѣльныхъ частицъ въ поперечномъ разрѣзѣ имѣвшими менѣе 0,74 мм. но болѣе 0,3 мм.) и наконецъ емѣсями кварца съ торфомъ, каолина съ торфомъ и кварца съ каолиномъ; и относительно скорости движенія воды въ трубкахъ наполненныхъ этими тѣлами, получилъ слѣдующія данныя:

Вода находилась

по прошествіи дней

въ трубкахъ наполненныхъ:

торфомъ

пылью кварцевой

” мраморной

каолиномъ

пескомъ мраморнымъ

” кварцевымъ

2 4 7 16 29

на высотѣ (въ миллиметрахъ)

255

769

557

211

516

398

—

960

778

340

536

415

—

—

960

460

552

445

—

—

—

960

576

480

—

—

—

—

—

—



смѣсью: изъ 1 ч. кварца и 3 ч. торфа .	130	170	205	270	293
„ 2 „ „ 2 „ „ .	161	215	260	300	335
„ 3 „ „ 1 „ „ .	265	293	316	365	381
„ 1 „ каолина 3 „ „ .	249	303	340	409	466
„ 2 „ „ 2 „ „ .	199	269	335	449	534
„ 3 „ „ 1 „ „ .	189	267	340	489	626
„ 1 „ кварца 3 „ каолина.	278	388	500	762	950
„ 2 „ „ 2 „ „ .	271	375	480	693	873
„ 3 „ „ 1 „ „ .	320	438	547	748	944

Рудинскій. „Матеріалы къ изученію отношенія твердыхъ составныхъ частей почвы къ водѣ и вліянія послѣдней на измѣненіе химическаго состава первыхъ.“ Русское Сельское-Хозяйство VIII (1876) годъ № 12, стр. 11—59.

Наполняя одною и тою же почвою трубки различныхъ (отъ 3 до 30 мм.) діаметровъ, мы получаемъ въ результатъ, что въ трубкахъ съ меньшимъ діаметромъ частицы почвы будутъ лежать рыхлѣе, чѣмъ въ трубкахъ съ большимъ діаметромъ. Пользуясь этимъ мы всегда имѣемъ возможность опредѣлить вліяніе рыхлости почвы на скорость движенія въ ней воды. Въ наполненныхъ суглинкомъ, содержащимъ 76% (крупнаго и мелкаго) песку и весьма незначительное количество органическихъ веществъ, трубкахъ

		съ діаметромъ	
вода находилась на высотѣ		въ 4 мм.	въ 27 мм.
		(въ миллиметрахъ)	
по прошествіи 10-хъ минутъ . . . . .		66	42
„ 20-хъ „ . . . . .		93	62
„ 30-хъ „ . . . . .		116	78
„ 40-хъ „ . . . . .		134	91
„ 50-хъ „ . . . . .		149	103
„ 1 часа . . . . .		163	112
„ 2 часовъ . . . . .		228	155
„ 3 „ . . . . .		276	188
„ 4 „ . . . . .		316	216
„ 24 „ . . . . .		620	524
„ 2 дней . . . . .		727	683
„ 3 „ . . . . .		808	783
„ 4 „ . . . . .		838	860
„ 10 „ . . . . .		875	1095

Въ трубкахъ съ діаметромъ отъ 67 до 79 мм. наполненныхъ тѣмъ-же суглинкомъ въ продолженіе 10 дней вода поднималась на высоту отъ 1126 до 1142 мм.

4) Jamin. „Leçons sur les lois de l'équilibre et de mouvement des liquides dans les corps poreux“. p. 1 — 55 Leçons de chimie et de physique professées en 1861 par mm. Jamin, Debrais et cet. Paris 1862.

Въ приведенныхъ случаяхъ силу всасыванія воды почвою Jamin измѣрялъ высотой ртутнаго столба, и нашелъ, что при испареніи воды ртутный столбъ достигаетъ высоты 745 мм.; принимая при этомъ въ расчетъ упругость паровъ воды, противодействующую дальнѣйшему подаванію ртути, равную,—при 15°,—13 мм., мы получаемъ, что почва испаряя воду всасываетъ ее взамѣнъ испарившейся съ силою весьма близкой къ одной атмосферѣ. При всасываніи воды сухими пористыми тѣлами Jamin опредѣлялъ силу всасыванія помощію закрытаго мо-



мометра; оказалось, что при его опытах съ почвою монотеръ показывалъ давленіе до 3 атмосферъ.

5) Рудинскій. — Р. С. X. 1876 г. № 12 стр. 50 изслѣд. Суглинокъ, служившій при опытахъ для наполненія трубокъ, содержалъ въ своемъ составѣ растворимыхъ въ водѣ веществъ:

органическихъ: 0,025 %  
неорганическихъ: 0,050 %  
всего . . . . . 0,075 %.

Спустя 2 часа послѣ того какъ въ трубкѣ № 5 вода показала въ самомъ верхнемъ слой суглинка, находившемся отъ уровня воды въ резервуарѣ на высотѣ до 875 мм., былъ снятъ самый верхній слой суглинка для опредѣленія въ немъ количества растворимыхъ въ водѣ веществъ; по анализу оказалось, что въ верхнемъ слой было растворимыхъ въ водѣ неорганическихъ веществъ 0,76 %; верхніе слои суглинка изъ той же трубки, оставшіеся 12 и 20 дней на поверхности, послѣ того какъ показала вода въ немъ, содержали растворимыхъ въ водѣ веществъ:

	слой 20 дневный	слой 12 дневный
органическихъ:	0,61	?
неорганическихъ:	0,78	0,90 %
всего . . . . .	1,39 %	?

Въ верхнихъ слояхъ суглинка изъ трубки № 6, оставшихся послѣ того какъ показала вода въ самомъ верхнемъ слой суглинка въ трубкѣ на высотѣ до 1,68 м. по 12-ти дней, содержалось растворимыхъ въ водѣ неорганическихъ веществъ отъ 1,56% до 1,28%. Трубка эта послѣ того какъ взятъ былъ слой содержащій 1,28 % растворимыхъ въ водѣ неорганическихъ веществъ, оставалась открытою 153 дня; затѣмъ взяты изъ нея одновременно три слоя лежавшихъ одни подъ другими непосредственно.

Растворимыхъ въ водѣ веществъ было:

	органич.	неорганич.	всего
въ 1 слой, толщиною около 11 мм. непосредственно соприкасавшейся съ воздухомъ	0,89 %	1,93 %	2,82
въ 2 слой, (лежавшемъ подъ 1-мъ) толщиною около 15 мм. . . . .	0,07	0,19	0,26
въ 3 слой, (лежавшемъ подъ 2-мъ) толщиною около 21 мм. . . . .	0,04	0,10	0,14

Подобные же результаты получены и при анализѣ верхнихъ слоевъ глины и чернозема, взятыхъ изъ трубокъ оставшихся открытыми 70 и 25 дней послѣ того какъ вода показала въ этихъ слояхъ.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20