

Г 1948Н
788

195/4

Р. С. Д. Ф. С. 136, 17. Д. 40
Сч ш

М. З. и Г. И. Лѣсной Департаментъ



Отчетъ Лѣсному Департаменту о вредныхъ насѣкомыхъ.

ИВ. ШЕВЫРЕВА.

I.

ВНѢКОРНЕВОЕ ПИТАНІЕ БОЛЬНЫХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ

СЪ

ЦѢЛЮ ИХЪ ЛЕЧЕНІЯ И УНИЧТОЖЕНІЯ ИХЪ ПАРАЗИТОВЪ

LA NUTRITION EXTRARACINAIRE DES ARBRES MALADES

PAR

IVAN CHEWYREUV

SECRÉTAIRE DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE RUSSIE



С.-ПЕТЕРБУРГЪ
ТИПОГРАФІЯ А. С. СУВОРИНА. ЭРТЕЛЕВЪ ПЕР., Д. 13
1903



Handwritten signatures and scribbles

Продается въ книжномъ магазинѣ „Новаго Времени“ (Невскій, 40) и у А. Ф. Девріена (Румянцевская пл., Вас. Остр.).

Цѣна 30 коп.

3

ПРОВЕРЕНО

83 10

Т 1948H
788

М. З. и Г. И. Лѣсной Департаментъ



Отчетъ Лѣсному Департаменту о вредныхъ насѣкомыхъ.

ИВ. ШЕВЫРЕВА.

I.

ВНѢКОРНЕВОЕ ПИТАНІЕ

БОЛЬНЫХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ

СЪ

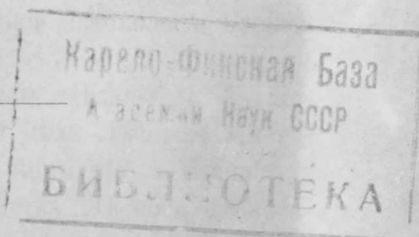
ЦѢЛЮ ИХЪ ЛЕЧЕНІЯ И УНИЧТОЖЕНІЯ ИХЪ ПАРАЗИТОВЪ

LA NUTRITION EXTRARACINAIRE DES ARBRES MALADES

PAR

IVAN CHEWYREUV

SECRETARE DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE RUSSIE



С.-ПЕТЕРБУРГЪ
ТИПОГРАФІЯ А. С. СУВОРИНА, ЭРТЕЛЕВЪ ПЕР., Д. 13



1903

1973 г.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

По приглашенію Директора Лѣсного Департамента Ф. П. Никитина я исполняю, начиная съ 1899 года, обязанности энтомолога при названномъ департаментѣ. На обязанности моей лежитъ изслѣдованіе вредныхъ лѣсныхъ насѣкомыхъ, изысканіе способовъ борьбы съ ними и публикованіе подробныхъ отчетовъ по тому и другому вопросамъ. На основаніи этихъ отчетовъ, а также и другихъ литературныхъ источниковъ, будутъ составлены впоследствии краткія руководства для уничтоженія тѣхъ или другихъ вредителей способами, которые окажутся по испытаніи ихъ наиболѣе дѣйствительными и простыми. Такой порядокъ публикованія подробныхъ отчетовъ и краткихъ руководствъ былъ принятъ мною, съ одобренія Департамента, уже раньше, при изслѣдованіи вредныхъ насѣкомыхъ степныхъ лѣсничествъ въ 1889—93 годахъ.

Теперь я имѣю возможность возобновить мои изслѣдованія и, прекратившіеся было, отчеты о нихъ, за что приношу глубокую благодарность Федору Платоновичу Никитину, открывшему учрежденіемъ занимаемой мною нынѣ должности постоянный источникъ обогащенія нашей отечественной энтомологіи новыми изслѣдованіями.

Рисунки для настоящаго отчета были сдѣланы М. М. Порѣцкимъ на средства, данныя для этой цѣли Лѣснымъ Институтомъ въ бытность мою ассистентомъ института, а клише для рисунковъ изготовлены теперь на средства Лѣсного Департамента.

Перепечатано, по распоряженію Департамента Земледѣлія, изъ журнала
«Сельское Хозяйство и Лѣсоводство» за 1903 г. № 4.

ВНѢКОРНЕВОЕ ПИТАНІЕ ВОЛЬНЫХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ СЪ ЦѢЛЮ ИХЪ ЛЕЧЕНІЯ И УНИЧТОЖЕНІЯ ИХЪ ПАРАЗИТОВЪ.

Въ протоколѣ засѣданія Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, по Отдѣленію Ботаники, бывшаго 16-го февраля 1894 года, напечатано слѣдующее, сдѣланное мною, предварительное сообщеніе.

I.

«О пропитываніи древесины живыхъ деревьевъ красящими растворами».

«Въ теченіе двухъ послѣднихъ лѣтъ я дѣлалъ опыты пропитыванія древесины живыхъ деревьевъ искусственно вводимыми въ нихъ растворами съ цѣлью отравленія паразитовъ надземныхъ и подземныхъ частей больного растенія.

Рѣшеніе этой задачи распадается на двѣ части:

- 1) Надо найти способъ, посредствомъ котораго можно искусственно вводить въ организмъ живого растенія, не прекращая его жизни, чуждыя ему вещества въ желаемомъ количествѣ, и
- 2) надо найти такія вещества, которыя, будучи введены въ живое растеніе въ опредѣленномъ количествѣ, не причиняютъ ему вреда, но отравляютъ его паразитовъ.

Давно извѣстно, что ввести какую угодно жидкость въ срѣзанную вѣтвь или стволъ—легко; стоитъ только погрузить конецъ свѣжесрѣзанной вѣтви въ жидкость и послѣняя будетъ

всасываться сосудами древесины, подыметъ по нимъ вверхъ и разойдется по листьямъ, благодаря ихъ испаряющей дѣятельности.

Т. Гартигъ пробовалъ вводить растворы и въ растущіе стволы, не срубая ихъ. Для этого онъ просверливалъ стволъ двумя каналами крестообразно и, затѣмъ, вводилъ въ каналы красящую жидкость, которая всасывалась постепенно сосудами древесины и подымалась по нимъ до вершины. На всѣхъ поперечныхъ разрѣзахъ этого ствола, выше каналовъ, оказался въ послѣдствіи ясно ограниченный крестъ, соответствующій крестообразно просверленнымъ каналамъ, и это указало на то, что красящая жидкость на всемъ протяженіи ствола шла только по тѣмъ, перерѣзаннымъ при сверленіи, сосудамъ, въ которые вошла первоначально, а въ сосѣдніе, прилежащіе къ нимъ, сосуды она нигдѣ не прошла. Отсюда былъ сдѣланъ выводъ: поперечнаго сообщенія между сосудами древесины нѣтъ. На разрѣзахъ ствола, сдѣланныхъ ниже просверленныхъ каналовъ, окрашивающей жидкости нигдѣ не оказалось; отсюда былъ сдѣланъ второй выводъ: сила, поднимающая жидкость по сосудамъ древесины, порождается транспираціей листьевъ, а потому введенная жидкость не можетъ идти въ корни, такъ какъ въ нихъ не дѣйствуетъ эта сила.

Въ основѣ приведенныхъ выводовъ Гартига лежитъ, мнѣ кажется, недоразумѣніе, остававшееся до сихъ поръ незамѣченнымъ. Ближайшая причина вхожденія жидкости въ сосуды не есть транспирація, а слѣдствіе транспираціи, т. е. отрицательное напряженіе газовъ въ сосудахъ; поэтому, если сосуды перерѣзываютъ на воздухѣ, то въ нихъ прежде всего входитъ воздухъ; а если перерѣзывать въ жидкости, то жидкость и войдетъ въ нихъ прежде воздуха. Въ опытѣ Гартига сосуды перерѣзывались на воздухѣ; отрицательное напряженіе газовъ въ нихъ имѣлось и выше и ниже разрѣза; поэтому воздухъ, который моментально входилъ въ сосуды вслѣдъ за ихъ вскрытіемъ, закупорилъ, какъ верхніе, такъ и нижніе сосуды, а равнымъ образомъ и сосѣдніе, сообщавшіеся съ ними. Послѣ того перерѣзанные сосуды вошли въ соприкосновеніе съ жидкостью, введенной въ просверленный крестообразный каналъ, и жидкость эта поднялась по перерѣзаннымъ сосудамъ вслѣдствіе того, что транспирація вновь произвела въ нихъ отрицательное напряженіе газовъ. Въ сосѣдніе сосуды жидкость не могла войти, такъ какъ сообщеніе съ ними закупорилось воздушными пробками и потому на всѣхъ

разрѣзахъ выше просверленныхъ каналовъ получился окрашенный крестъ. Въ сосуды, расположенные ниже просверленныхъ каналовъ, красящая жидкость не могла войти, ибо въ эти сосуды, какъ и въ верхніе, раньше вошелъ воздухъ и наполнилъ ихъ, но, въ противоположность сосудамъ, расположеннымъ выше разрѣза, здѣсь воздухъ не подвергался вліянію испаряющей силы листьевъ, такъ какъ нижніе сосуды были изолированы отъ ея дѣйствія просверленнымъ каналомъ.

Отсюда можно сдѣлать такой выводъ: если перерѣзать сосуды древесины растущаго дерева такъ, чтобы предупредить вхожденіе въ нихъ воздуха раньше соприкосновенія ихъ съ жидкостью, то послѣдняя войдетъ одинаково и въ верхніе и въ нижніе сосуды, въ силу одинаковаго отрицательнаго напряженія газовъ въ нихъ, и постепенно пропитаетъ также сосѣдніе сосуды, испытывающіе то же отрицательное давленіе. Такимъ путемъ, слѣдовательно, можно пропитать живую древесину полнѣе, чѣмъ въ опытѣ Гартига, и, что важнѣе всего, можно пропитать не только надземную, но и корневую часть дерева.

Опытъ показалъ, что послѣдній выводъ вполне соответствуетъ дѣйствительности.

При опытахъ я пользовался двумя, приспособленными мною для этой цѣли, приборами: трубкой со сверломъ и полуванночкой съ долотомъ. Жидкостью для пропитыванія я выбралъ красную анилиновую краску — эозинъ, который, хотя и ядовитъ для растений, но зато очень ярко окрашиваетъ ихъ, даже при концентраціи раствора въ 0,05%, каковую концентрацію я и употреблялъ обыкновенно.

Удачные опыты были произведены: въ паркѣ Лѣснаго Института — съ березой, въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ — съ берестомъ и ясенемъ и въ Никитскомъ саду — съ яблоней и виноградной лозой.

Трубка употреблялась стальная, край ея на одномъ концѣ заостренъ и этимъ концомъ она вбивается въ кору; въ другой конецъ вставляется пробка съ цилиндрическимъ сверломъ по срединѣ; трубка наполняется жидкостью черезъ особая отверстія и черезъ трубочку, соединенную сифономъ съ особымъ резервуаромъ; послѣ того сверло медленно вводится въ древесину на желаемую глубину. Вслѣдъ за сверломъ въ образующійся каналъ вступаетъ изъ трубки жидкость (а не воздухъ, какъ у Гартига) и равномерно всасывается, какъ вершиной, такъ и кор-

нями. При опытахъ оказалось, что черезъ этотъ приборъ всасываютъ жидкость только деревья съ заболонной древесиной (береза и яблонь), а деревья съ ядровой древесиной (берестъ, ясень, лоза и др.) не всасываютъ.

Другой приборъ—полуванночка, металлическая, съ отогнутыми краями; прикрѣпляется замазкой и кнопками на сглаженную кору ствола. Въ полуванночку наливается жидкость и въ послѣднюю погружается стамеска, которою дѣлаютъ насѣчки черезъ кору въ заболонь дерева. Жидкость и въ этомъ случаѣ входитъ въ надрѣзы непосредственно вслѣдъ за стамеской, раньше соприкосновенія надрѣзовъ съ воздухомъ, и потомъ, быстро всасываясь, какъ верхней, такъ и нижней частями дерева, направляется къ его сердцевинѣ. Опытъ указалъ, что съ этимъ приборомъ всасываніе идетъ одинаково хорошо, какъ у заболонныхъ, такъ и у ядровыхъ породъ.

Быстрота и сила всасыванія деревомъ вводимой въ него жидкости находится въ прямой зависимости отъ температуры и сухости окружающаго воздуха. Это особенно ясно обнаружилось при сравненіи опытовъ, сдѣланныхъ въ паркѣ Лѣсного Института, съ опытами въ степяхъ и въ Крыму. Въ институтскомъ паркѣ береза, въ 4 вершка діам. на высотѣ груди, всосала въ теченіе 4 дней $1\frac{1}{2}$ бутылки жидкости при солнечной и теплой погодѣ, бывшей у насъ въ концѣ мая 1893 года; другая береза тѣхъ же размѣровъ и въ томъ же паркѣ всосала въ теченіе 9 дней, при дождливой и холодной погодѣ, установившейся въ началѣ іюня, только $\frac{3}{4}$ бутылки жидкости; въ Никитскомъ саду (въ Крыму), яблоня $2\frac{1}{2}$ вер. діам. на высотѣ груди всосала въ концѣ іюля того же года въ теченіе 2 часовъ 5 бутылокъ той же жидкости; въ Велико-Анадольской дачѣ (Мелитопольскій уѣздъ Екатеринославской губ.) берестъ, около 3 вершк. діам. на высотѣ груди, всосалъ въ концѣ октября въ теченіе 2 сутокъ 6 бутылокъ жидкости. Ночью всасываніе замедлялось или совсѣмъ прекращалось.

Впитанная деревомъ жидкость подымалась до вершины и окрашивала не только мельчайшія вѣточки, но и жилки листьевъ, а на виноградной лозѣ окрашивались даже жилки ягодъ. Окрашиванія корней лозы при опытахъ нельзя было удостовѣрить, такъ какъ корни выбраннаго для опытовъ сорта случайно оказались съ естественно розовой древесиной. Проникновеніе краски въ корни (у березы, яблони и ясеня) можно было прослѣдить на протяженіи 2 арш. отъ поверхности почвы, какъ въ глав-

ныхъ корняхъ, такъ и въ мелкихъ, боковыхъ (глубже 2 арш. не прослѣдиль потому, что слишкомъ трудно было рыть землю на такой глубинѣ).

Итакъ, на основаніи результатовъ изложенныхъ опытовъ, первую часть поставленной выше задачи можно считать рѣшенной: найденъ способъ, посредствомъ котораго можно легко вводить желаемые растворы и въ желаемомъ количествѣ, какъ въ надземныя, такъ и въ корневые части деревянистаго растенія, не умерщвляя послѣдняго; а если мы будемъ вводить при этомъ какую-нибудь *питательную* жидкость, то, можетъ быть, даже *улучшимъ* ростъ дерева или *вкусъ* его плодовъ.

Возникаетъ, однако, сомнѣніе: не повредятъ ли жизни дерева производимыя нами пораненія его ствола, эти высверленные въ немъ каналы и надрѣзы заболони? Практика добыванія пасоки изъ сахаристаго клена въ Америкѣ показала, что такое опасеніе не имѣетъ серьезныхъ основаній; существуютъ клены, изъ которыхъ уже въ теченіе 50-ти лѣтъ ежегодно добываютъ пасоку черезъ вновь просверливаемые для того каждый разъ каналы и количество получаемой изъ нихъ пасоки не истощается.

Теперь предстоитъ искать рѣшенія второй части задачи, т. е. искать такое вещество, которое, пропитавъ больное дерево, принесло бы ему пользу тѣмъ, что сдѣлало соки его, хотя бы на время, негодными въ пищу для паразитовъ. Что это за вещество—впередъ сказать нельзя; только прямой опытъ можетъ помочь его открытію. Существуютъ, однако, естественныя явленія въ жизни растеній, которыя могутъ дать руководящія идеи для такого рода опытовъ. Такъ, напр., давно извѣстно, что филлоксера погибаетъ по неизвѣстной намъ причинѣ въ почвахъ, содержащихъ большое количество кремнія (не менѣе 75% песку); пользуясь этимъ, мы можемъ пытаться пропитывать корни зараженной лозы растворами кремнекислыхъ соединений, напр., жидкимъ стекломъ (каліевымъ); можетъ быть, мы найдемъ при этомъ такую степень концентраціи вводимаго раствора, которая окажетъ пагубное вліяніе на филлоксеру, не повредивъ самой лозы. Далѣе, извѣстно, что соединения барита чрезвычайно ядовиты для животныхъ, а между тѣмъ вещество это было найдено въ золѣ нѣкоторыхъ растеній (въ букѣ и въ египетской пшеницѣ), а Кнопъ удалось даже ввести хлористый барій въ клеверъ и полевую рѣпу при культурѣ послѣднихъ въ искусственной почвѣ. Наконецъ, дубильныя и щавелевокислыя отложенія представля-

ютъ собою вещества широко распространенныя въ растительномъ мірѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ замѣчено, что многія животныя избѣгаютъ пищи, богатой этими веществами, и потому оба эти вещества разсматриваются, какъ приспособленія къ самооборонѣ растений противъ животныхъ. Можно бы указать еще цѣлый рядъ веществъ, которыя находятся въ растеніяхъ, вырабатываются ими и накапливаются и которыя, вмѣстѣ съ тѣмъ, дѣлаютъ эти растенія несъѣдобными для большинства окружающихъ животныхъ (млечный сокъ молочая, эфирныя масла зонтичныхъ и т. д.); вотъ въ этомъ-то направленіи, которое указываетъ естественная жизнь растенія, мы могли бы имѣть пути для рѣшенія второй части поставленной задачи.

Въ оживленныхъ преніяхъ, возникшихъ по поводу этого сообщенія, приняли участіе: И. П. Бородинъ, А. С. Фаминцынъ, В. Я. Добровлянскій, В. А. Траншель, М. С. Воронинъ, С. Г. Навашинъ, и В. В. Пашкевичъ, а также и самъ докладчикъ».

II.

Дополнительныя замѣчанія и описаніе приборовъ.

Въ одномъ изъ послѣднихъ засѣданій Ботаническаго отдѣленія того же Общества, имѣвшемъ мѣсто въ январѣ текущаго года, С. А. Мокрежскій сообщилъ о своихъ опытахъ, произведенныхъ въ крымскихъ плодовыхъ садахъ, примѣненія вышеописаннаго способа съ цѣлью питанія фруктовыхъ деревьевъ ихъ леченія и уничтоженія на нихъ паразитовъ. Блестящіе результаты, которыхъ удалось добиться при этомъ С. А. Мокрежскому и которые были подтверждены представленными на докладѣ рисунками и фотографіями, не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что идеи, высказанныя мною въ вышеизложенномъ сообщеніи, дѣйствительно плодотворны и заслуживаютъ нашего полнаго вниманія. Онѣ, съ одной стороны, открываютъ новое поле для научныхъ изслѣдованій, а съ другой стороны, даютъ новое могущественное средство для защиты и охраны растеній отъ ихъ враговъ и болѣзней.

Едва ли можетъ быть сомнѣніе въ томъ, что плодотворность дальнѣйшаго приложенія къ практикѣ новыхъ приѣмовъ питанія растеній можетъ быть основана только на чисто научныхъ из-

слѣдованійхъ, для чего необходимо изслѣдователю специальное знакомство съ физиологіей растеній. Я не ботаникъ, а только энтомологъ, какъ по профессіи, такъ и по призванію, и потому не могу разрабатывать самостоятельно даннаго вопроса и желаю предоставить его благосклонному вниманію гг. ботани-

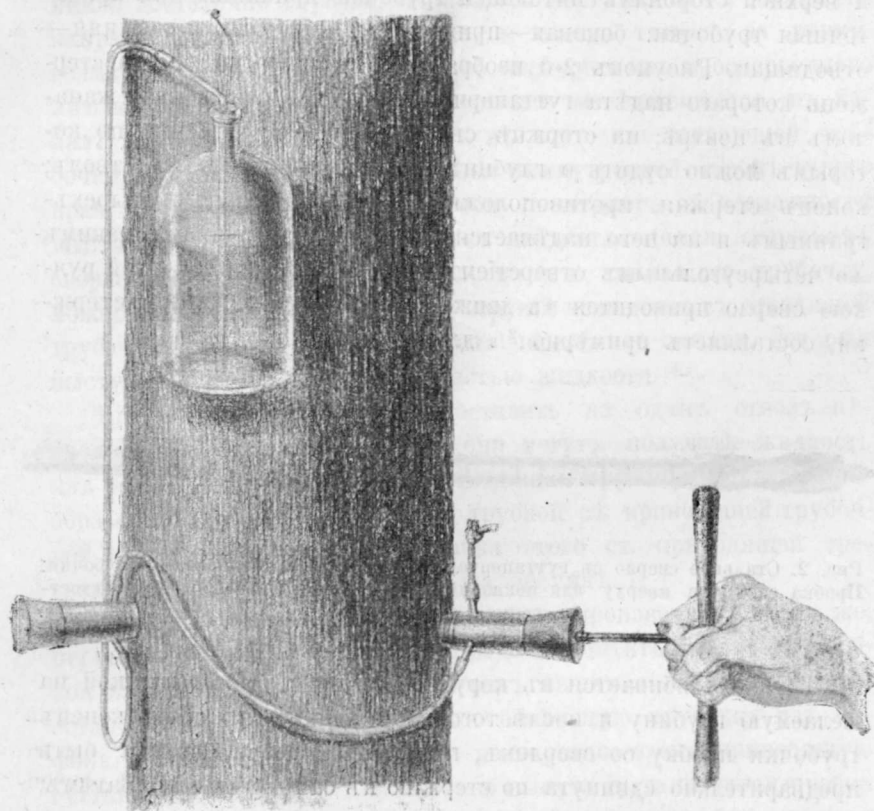


Рис. 1. Питающія трубочки, укрѣпленныя на стволѣ живого дерева. Надъ ними подвѣшена склянка съ растворомъ, назначеннымъ для введенія въ дерево, и соединена съ трубочками посредствомъ сифона. Уменьшено въ $3\frac{1}{2}$ раза.

ковъ. Эти соображенія и совершившееся уже отчасти осуществленіе надеждъ, вызванныхъ моими первыми опытами, побуждаютъ меня дать нынѣ болѣе подробное изложеніе сдѣланныхъ опытовъ и точное описаніе ихъ приѣмовъ.

Начну съ описанія приборовъ. На прилагаемомъ рисункѣ (рис. 1) изображены двѣ стальныя питающія трубочки, которыми я пользовался при первыхъ опытахъ, и краткое описаніе

которых сообщено выше. Края трубочки на одномъ ея концѣ заострены, а на тупомъ концѣ она имѣетъ внутри винтовую нарѣзку; на заостренномъ концѣ нанесены снаружи дѣленія, указывающія глубину вхожденія трубочки въ кору (или наружная винтовая нарѣзка для ввинчиванія трубочки въ кору); на боковой и верхней сторонахъ питающей трубочки припаяны двѣ придаточныя трубочки: боковая—приводящая жидкость и верхняя—отводящая. Рисунокъ 2-й изображаетъ стальное сверло, на стержень котораго надѣта гуттаперчевая пробка, снабженная каналомъ въ центрѣ; на стержнѣ сверла нанесены дѣленія, по которымъ можно судить о глубинѣ его проникновенія въ стволъ; конецъ стержня, противоположный сверлу, сдѣланъ четырехграннымъ и на него надѣвается металлическая ручка съ такимъ же четырехугольнымъ отверстіемъ въ серединѣ (рис. 1). Этой ручкою сверло приводится въ движеніе; длина сверла, безъ стержня, составляетъ примѣрно $\frac{2}{3}$ длины питающей трубочки.

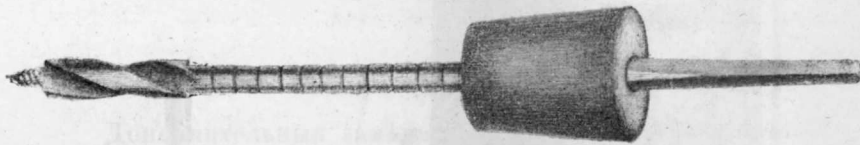


Рис. 2. Стальное сверло съ гуттаперчевой пробкой, извлеченное изъ трубочки. Пробка сдвинута кверху для показанія дѣленій на стержнѣ сверла. Естественная величина.

Трубочка вбивается въ кору дерева простой колотушкой на желаемую глубину и послѣ того ввинчиваютъ въ тупой конецъ трубочки пробку со сверломъ, при чемъ пробка должна быть предварительно сдвинута по стержню къ самому сверлу. Затѣмъ, надѣвается на боковую, приводящую, трубочку гуттаперчевая трубка, которая кончается стеклянной или металлической, изогнутой трубкой, погруженной въ бутылъ. Последняя содержитъ вводимую жидкость и подвѣшивается тутъ же, на стволѣ, не много выше уровня трубки (см. рис. 1).

Образуется, слѣдовательно, сифонъ, при помощи котораго питательная жидкость переливается изъ бутылки въ трубочку. Жидкость наполняетъ питающую трубочку и показывается въ отверстіи верхней, отводящей, трубочки. Тогда послѣднюю надо закрыть гуттаперчевымъ колпачкомъ.

Теперь наступаетъ моментъ сверленія. Металлическая ручка

надѣвается на четырехгранный конецъ стержня и рукою вертятъ ручку, нажимая на нее, до тѣхъ поръ, пока сверло войдетъ въ стволъ на желаемую глубину. Вслѣдъ за сверломъ, черезъ образующий имъ каналъ, входитъ въ стволъ жидкость и тотчасъ же всасывается сосудаи древесины. Послѣ того, какъ сверло проникло достаточно глубоко, начинаютъ вертѣть его въ обратномъ направленіи, т. е. справа налѣво, и слегка тянуть за ручку, вслѣдствіе чего сверло постепенно выходитъ изъ просверленного имъ канала и по мѣрѣ выхода тотчасъ же замѣщается въ каналѣ растворомъ, поступающимъ въ него изъ питающей трубочки. Винтовая нарѣзка, сдѣланная на внутренней сторонѣ тупого края трубочки, удерживаетъ пробку и не даетъ ей возможности выйти изъ трубочки вмѣстѣ съ выдвигающимся стержнемъ сверла. Когда сверло перемѣстилось изъ канала въ трубочку, можно снять на короткое время верхній колпачекъ съ отводящей трубочки для того, чтобы удалить черезъ нее опилки, которыя выступаютъ оттуда вмѣстѣ съ частью жидкости.

Такихъ приборовъ можно поставить на одинъ стволъ нѣсколько: 2, 3, 4 и т. д., и всѣ они могутъ получать жидкость изъ одной бутылки. Для этого отводящая трубочка перваго прибора соединяется гуттаперчевой трубкой съ приводящей трубочкой втораго, а отводящая трубочка этого съ приводящей третьяго и т. д., какъ изображено на рисункѣ 1.

Сверленіе новыхъ каналовъ можно производить тѣмъ же, первымъ, сверломъ, для чего его надо вывинтить вмѣстѣ съ пробкой изъ первой трубочки. Но передъ выниманіемъ пробки надо остановить приливъ жидкости въ питающую трубочку изъ сифона, для чего достаточно сжать на короткое время приводящую гуттаперчевую трубку. Какъ только вынута гуттаперчевая пробка со сверломъ, на мѣсто ея ввинчивается простая обыкновенная пробка и тогда въ трубочку вновь пускаютъ жидкость, которая тотчасъ же вытѣсняетъ вошедшій въ трубочку воздухъ черезъ верхнюю, отводящую, трубочку.

Всѣ питающія трубочки могутъ быть размѣщены на одномъ уровнѣ или на разныхъ, смотря по желанію. Бутылъ можно повѣсить на любой высотѣ выше приборовъ и тогда жидкость будетъ проникать въ сосуды древесины не только вслѣдствіе внутренняго всасыванія, но и вслѣдствіе болѣе или менѣе высокаго внѣшняго давленія. Наконецъ, бутылъ эту можно поставить ниже приборовъ, напримѣръ, на землю, и тогда всасываніе жид-

кости будетъ все-таки продолжаться, но исключительно въ силу внутреннихъ вліяній.

Вдоль бутылки, отъ горлышка до дна, наклеивается бумажная полоска (не изображенная на рисункѣ), на которую наносятъ дѣленія, соответствующія опредѣленнымъ объемамъ жидкости, напримѣръ, кубическимъ сантиметрамъ. Пониженіе уровня жидкости въ бутылки опредѣляется этими дѣленіями и соответствуетъ, конечно, тому, что высосало изъ бутылки дерево. Записывая въ опредѣленные часы показанія этой мѣрной полоски, мы можемъ опредѣлять быстроту всасыванія въ разное время.

Кромѣ описанныхъ здѣсь питающихъ трубочекъ и сверла, я употреблялъ еще вдвое большія для старыхъ деревьевъ съ толстой корой. Въ такомъ случаѣ сверло приводилось въ движеніе посредствомъ коловорота, углублялось въ древесину на 2—3 вершка и просверливало каналъ почти въ дюймъ діаметромъ. Впослѣдствіи опытъ показалъ, что нѣтъ никакой надобности въ такихъ широкихъ и глубокихъ каналахъ, ибо тонкій и неглубокий каналъ также хорошо достигаетъ назначенной цѣли.

Сначала, когда я производилъ опыты и приготовлялъ для нихъ инструменты на свои средства, я употреблялъ не стальные, а желѣзные питающія трубочки, болѣе дешевыя, и всякія сверла, какія находилъ въ продажѣ готовыми. Оказалось, что острия края желѣзныхъ трубочекъ скоро зазубривались и загибались, послѣ чего трубочка дѣлалась негодной къ употребленію; а покупныя сверла, русскія и заграничныя, сверлившія прекрасно сухую древесину, не могли сверлить насколько-нибудь значительную глубину, сырую древесину живого дерева, такъ какъ сильно нагрѣвались и скручивались, особенно при работѣ съ коловоротомъ.

Много сверлъ и трубочекъ я испортилъ такимъ образомъ. Наконецъ, моими опытами заинтересовался покойный П. А. Костычевъ и, благодаря его помощи, мнѣ удалось получить маленькое пособіе изъ Министерства Земледѣлія на производство опытовъ. Тогда я сталъ употреблять стальные трубочки и изображенное сверло, изготовленные по моимъ указаніямъ въ механической мастерской Лѣсного Института. Эти трубка и сверло обходятся весьма не дешево, около 5 руб. Дѣло въ томъ, что стальныхъ трубочекъ въ продажѣ не существуетъ, мы, по крайней мѣрѣ, тогда не нашли, и потому мы покупали стальные, сплошныя прутыя раз-

ныхъ діаметровъ и высверливали изъ нихъ трубочки. Въ настоящее время небольшой запасъ этихъ приборовъ имѣется въ той же мастерской и, если найдутся желающіе возобновить и продолжать мои опыты, то образцы приборовъ они могутъ приобрести по адресу: С.-Петербургъ, Лѣсной Институтъ, механику Карлу Густавовичу Кнителю.

Описавъ трубочку и сверло, я долженъ сказать, что этотъ приборъ для практическихъ цѣлей весьма мало пригоденъ, по крайней мѣрѣ, достоинства его въ этомъ отношеніи значительно ниже, чѣмъ достоинства нижеописываемыхъ воронокъ и полу-воронокъ. Драгоценныя достоинства питательной трубочки заключаются въ слѣдующемъ. Во-первыхъ, при помощи нея можно точно учесть количество жидкости, а, слѣдовательно, и растворенныхъ въ ней веществъ, которыя всосетъ дерево въ каждый моментъ опыта. Во-вторыхъ, отводящая трубочка можетъ быть соединена съ манометромъ, и тогда, прекращая на время притокъ жидкости изъ сифона, можно опредѣлять давленіе, подъ которымъ жидкость всасывается, а давленіе это измѣняется соответственно временамъ года, часамъ сутокъ, состоянію погоды и продолжительности опыта. Наконецъ, въ-третьихъ, при помощи этого прибора можно вводить въ растеніе совершенно чистые растворы того состава, какой выбранъ для опыта, между тѣмъ какъ нижеизлагаемые способы не устраняютъ возможности загрязненія и засоренія вводимыхъ въ растеніе растворовъ.

Дурная сторона этого прибора заключается въ томъ, что онъ пригоденъ только для тѣхъ древесныхъ породъ, которыя имѣютъ заболонную древесину или имѣютъ широкій ея слой вокругъ ядровой древесины. Если заболонный слой тонокъ, какъ это бываетъ, напримѣръ, у немолодыхъ дубовъ и у виноградной лозы, то онъ почти нацѣло перерѣзывается и закупоривается острымъ краемъ трубочки и потому не можетъ сосать изъ нея жидкость; а высверленный каналъ тогда весь лежитъ въ мертвой, ядровой, древесинѣ, которая совершенно не способна къ всасыванію. Для такихъ породъ пригодны другіе, нижеописываемые, приборы.

Итакъ, питательныя трубочки пригодны, по моему мнѣнію, преимущественно, если не исключительно, для научныхъ изслѣдованій, при которыхъ требуется совершенная точность, и при томъ на тѣхъ древесныхъ породахъ, которыя имѣютъ достаточно широкій слой заболонной древесины.

Не могу не указать еще на одно неудобство этого прибора, независящее, впрочем, от его сущности. Оно заключается в том, что трубочки и сверла легко снять с дерева и унести. Так и дѣлали не разъ всякіе прохожіе, проѣзжіе и гуляющіе дачники въ паркѣ Лѣсного Института. Я часто находилъ свои трубочки снятыми и брошенными тутъ же на землю или вставленными въ новое мѣсто, а въ нѣсколькихъ случаяхъ все было цѣликомъ унесено.

Другой приборъ, который я употреблялъ для пропитыванія живой древесины, несравненно болѣе простой и въ практическомъ

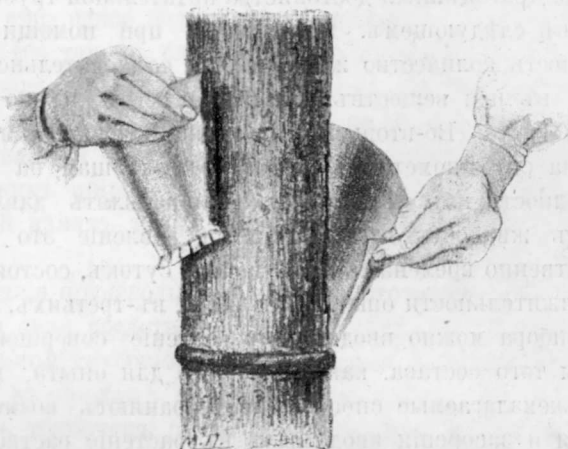


Рис. 3. Укрѣпленіе питающей воронки на стволѣ. Уменьшено.

отношеніи болѣе совершенный, представляютъ собою питающая воронка и стамеска. До этой, самой простой, вещи я додумался, однако, только въ концѣ моихъ первыхъ опытовъ.

Изъ листового тонкаго алюминія вырѣзанъ кругъ; въ центрѣ его сдѣлана круглая вырѣзка, приблизительно такого діаметра, какъ тѣ стволіки, которые назначены для пропитыванія; края внутренней вырѣзки надрѣзаны неглубоко частыми насѣчками для того, чтобы этотъ внутренній край можно было отогнуть; примѣрно, $\frac{1}{4}$ круга вырѣзано совсѣмъ долой. Получается пластинка, которую можно надѣть на стволікъ и согнуть такъ, что изъ нея образуется воронка, какъ это изображено на рис. 3 и 4.

Кора ствола въ мѣстѣ укрѣпленія воронки должна быть предварительно очищена и сглажена; особенно это важно сдѣлать на виноградной лозѣ, такъ какъ ея кора состоитъ изъ тонкихъ

слоевъ, не плотно прилегающихъ другъ къ другу, и потому жидкость изъ воронки можетъ просачиваться подъ ними и растекаться по стволу. На очищенное мѣсто на стволѣ положено кольцо



Рис. 4. Питающая воронка укрѣплена и наполнена растворомъ; въ растворъ погружена стамеска, по которой ударяютъ колотушкой для производства насѣчки въ корѣ.

изъ садовой замазки (рис. 3), послѣ чего надѣта пластинка и согнута такъ, что отогнутыя внутреннія насѣчки плотно охватили кольцо изъ замазки. Свободные края пластинки сближены и на-

ив. ШЕВЫРЕВЪ,

Карело-Финская База
А. академика Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

гаютъ другъ на друга, на большемъ или меньшемъ протяженіи; между ними кладется слой той же замазки и тогда прижимаютъ ихъ другъ къ другу, послѣ чего они не расходятся, такъ какъ замазка склеиваетъ ихъ и держитъ пластинку въ формѣ воронки. Для большей прочности можно отогнутья насѣчки, налегающія на кольцо, стянуть веревочкой и покрыть сверху новымъ слоемъ замазки; а тотъ край пластинки, который находится въ воронкѣ, слѣдуетъ покрыть также замазкой, чтобы жидкость подъ него не подтекала (рис. 4).

Теперь питательная воронка готова и въ нее можно наливать жидкость, предназначенную для пропитыванія дерева. Послѣ налитія жидкости погружаютъ въ растворъ острую стамеску, не широкую, чтобы рана была поменьше, прикладываютъ ее наискось къ стволу и ударяютъ по ней одинъ — два раза колотушкой (рис. 4). Стамеска прорѣзываетъ кору и часть заболони, послѣ чего ее вынимаютъ. Мѣсто стамески въ ранѣ сейчасъ же занимаетъ жидкость и немедленно начинаетъ всасываться деревцомъ. Такихъ насѣчекъ на одномъ стволѣ и въ одной и той же воронкѣ можно сдѣлать нѣсколько, съ разныхъ сторонъ, и тогда всасываніе совершается быстрѣе.

Воронки годятся только для тонкихъ деревьевъ, до 2-хъ вершковъ въ діам., такъ какъ укрѣпленіе ихъ на толстыхъ деревьяхъ слишкомъ трудно. Поэтому для питанія толстыхъ деревьевъ я пользовался инымъ приспособленіемъ. Изъ тонкаго листа того же алюминія вырѣзываютъ пластинку такой формы, какая указана на рис. 5 направо внизу, и сгибаютъ эту пластинку по линіямъ, которыя указаны на рисункѣ пунктирами. Получается тогда нѣкоторая часть большой воронки: $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{4}$ и т. д. И эту частичную воронку, которую для краткости будемъ называть полуванночкой, укрѣпляютъ на стволѣ. Способъ укрѣпленія тотъ же, что въ предыдущемъ случаѣ, т. е. очищаютъ и сглаживаютъ кору, кладутъ полоски замазки на всѣ тѣ мѣста, къ которымъ будутъ прилегать края полуванночки, а если здѣсь проходятъ въ корѣ глубокія щели, то заполняютъ ихъ также замазкой, и тогда прижимаютъ края полуванночки къ замазкѣ. Последняя прочно удерживаетъ ихъ, но для большей прочности надо еще покрыть ихъ снаружи слоемъ той же замазки. Сверхъ того, я укрѣплялъ отогнутые и прилипшіе къ замазкѣ края полуванночки металлическими кнопками, но впоследствии это оказалось совершенно лишнимъ, такъ какъ замазка одна держитъ приборъ достаточно

прочно. Итакъ, приборъ готовъ и въ него можно наливать жидкость безъ опасенія, что она вытечетъ.

На одномъ стволѣ укрѣпляется такимъ образомъ одна или нѣсколько питательныхъ полуванночекъ, смотря по желанію. Въ

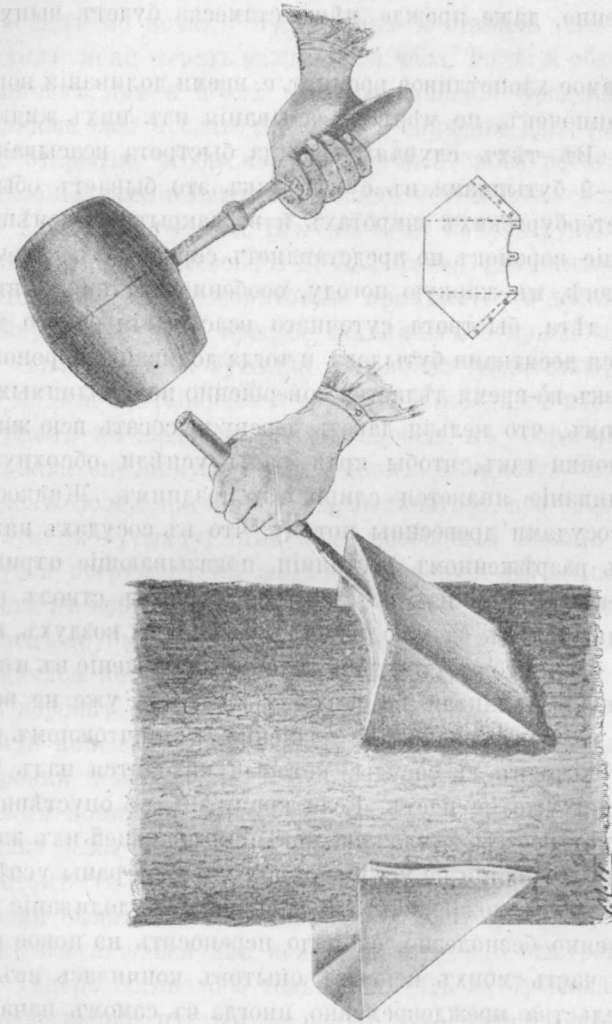


Рис. 5. Направо внизу пластинка, которая сгибается въ полуванночку по линіямъ, указаннымъ пунктирами. На стволѣ изображены двѣ полуванночки: лѣвая еще пустая и не окончательно укрѣплена, правая укрѣплена окончательно, наполнена жидкостью и въ ней уже производится насѣчки. Уменьшено.

послѣднемъ случаѣ онѣ могутъ быть соединены другъ съ другомъ, впаянными для этой цѣли въ ихъ стѣнки, приводящими и отводящими трубочками, которыя, въ свою очередь, соединяются между собою гуттаперчевыми трубками; въ такомъ случаѣ всѣ полуванночки получаютъ растворъ изъ одного общаго сосуда, сое-

диненнаго съ одною изъ полуванночекъ. Затѣмъ, въ жидкость полуванночки погружается остріе стамески также, какъ это дѣлалось при воронкѣ; прижимаютъ стамеску наискось къ корѣ дерева и двумя или тремя сильными ударами колотушки стамеска вгоняется черезъ кору въ заболонь (рис. 5). Всасываніе начинается немедленно, даже прежде чѣмъ стамеска будетъ вынута изъ раны.

Настаетъ самое хлопотливое время, т. е. время доливанія воронокъ и полуванночекъ, по мѣрѣ высасыванія изъ нихъ жидкости стволами. Въ тѣхъ случаяхъ, когда быстрота всасыванія измѣряется 1—2 бутылками въ сутки, какъ это бываетъ обыкновенно въ петербургскихъ широтахъ и въ закрытыхъ помѣщеніяхъ, доливаніе воронокъ не представляетъ серьезныхъ затрудненій. Но на югѣ, въ жаркую погоду, особенно начиная со второй половины лѣта, быстрота суточного всасыванія одного дерева измѣряется десятками бутылокъ и тогда доливаніе воронокъ и полуванночекъ во-время дѣлается совершенно неисполнимымъ.

Дѣло въ томъ, что нельзя давать дереву высосать всю жидкость изъ воронки такъ, чтобы края раны успѣли обсохнуть, ибо тогда доливаніе является слишкомъ позднимъ. Жидкость всасывается сосудами древесины потому, что въ сосудахъ находятся газы въ разрѣженномъ состояніи, показывающіе отрицательное давленіе. Когда изъ воронки всосалась въ стволъ вся жидкость, тогда, вслѣдъ за нею, входитъ въ сосуды воздухъ, наполняетъ ихъ и уничтожаетъ отрицательное напряженіе въ нихъ. Послѣ того вновь прилитая въ воронку жидкость уже не всасывается или всасывается крайне медленно, въ ничтожномъ количествѣ, и только въ тѣ сосуды, которые находятся надъ раной, а въ корни уже не идетъ. Если края раны въ опустѣвшей воронкѣ еще не обсохли и влажны отъ покрывающей ихъ жидкости, то время доливанія не упущено; но если края раны успѣли обсохнуть, то опытъ можно считать оконченнымъ: доливаніе воронки совершенно бесполезно, ея надо переносить на новое мѣсто. Большая часть моихъ первыхъ опытовъ кончилась изъ-за этого обстоятельства преждевременно, иногда въ самомъ началѣ.

Когда я дѣлалъ опыты въ Сакарскомъ питомникѣ, въ Кутаисской губерніи, всасываніе въ дневное время шло чрезвычайно энергично, воронки надо было доливать черезъ каждые $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$ часа. Въ теченіе всего дня я справлялся съ этимъ, пока не наступало время завтрака, купанья или обѣда, когда, поне-

волѣ, приходилось поручать дѣло рабочимъ. И тогда, придя съ обѣда, я не разъ заставлялъ своего рабочего спать въ тѣни дерева съ воронкой, а воронку совершенно пустой и сухой. Ночью всасываніе замедлялось, но все-таки доливаніе надо было производить черезъ каждые два часа. Чтобы исполнить это, я заводилъ по ночамъ будильникъ и ставилъ его такъ, что онъ будилъ меня черезъ каждые два часа. Тогда я обходилъ воронки, доливалъ ихъ и послѣ того возвращался продолжать свои прерванные сны о благодѣтельномъ значеніи для человечества моего открытія, чтобы черезъ два часа снова разстаться съ ними. Такое положеніе было невыносимо: нельзя было спокойно ни спать, ни ѣсть, ни купаться. Вывелъ меня изъ затрудненія добрый совѣтъ господъ Ремезова и К. Н. Гораева, работавшихъ въ томъ же питомникѣ. Они посоветовали примѣнить къ доливанію воронокъ слѣдующее крайне простое механическое приспособленіе.

Обыкновенная бутылка наполнена жидкостью; на горлышко ея надѣта гуттаперчевая трубка и свободный конецъ трубки погруженъ въ жидкость, находящуюся въ воронкѣ, послѣ чего бутылка опрокинута вверхъ дномъ. Жидкость изъ бутылки при такомъ положеніи не можетъ выливаться, ибо воздухъ не можетъ войти въ бутылку, такъ какъ свободный конецъ гуттаперчевой трубки погруженъ въ жидкость воронки. Но когда уровень жидкости въ воронкѣ понизился вслѣдствіе всасыванія настолько, что конецъ трубки открылся, воздухъ тотчасъ же вошелъ въ трубку, поднялся по ней въ бутылку и вытѣснилъ оттуда часть жидкости въ воронку, отчего уровень ея здѣсь тотчасъ же поднялся. Тогда конецъ трубки оказался опять закупореннымъ жидкостью воронки и выливаніе изъ бутылки прекратилось, но только до новаго пониженія уровня въ воронкѣ и т. д. Перевернутая бутылка была обвязана веревочками и привѣшена на гвоздикъ, вбитомъ въ стволъ надъ воронкой. На наружной сторонѣ бутылки была наклеена мѣрная полоска для отмѣтокъ о количествѣ всосавшейся изъ нея жидкости и о быстротѣ всасыванія.

Теперь оставалось только слѣдить за бутылками и замѣнять своевременно пустыя полными, что, конечно, требовало значительно меньше напряженія и несравненно лучше обеспечивало успѣхъ опытовъ. Однако, въ тѣхъ случаяхъ, когда ванночки укрѣплялись на старыхъ деревьяхъ, поглощавшихъ по 20—40 бутылокъ въ сутки, что бывало также на югѣ въ концѣ лѣта, обыкновенныя бутылки оказались недостаточными и пришлось

замѣнить ихъ большими бутылками, вмѣщавшими 5—10 обыкновенныхъ бутылокъ.

Описанныя пластинки для воронокъ и полуванночекъ приготовлялъ для меня изъ листового алюминія тотъ же механикъ К. Г. Книтель. Желаяюшіе производить эти опыты могутъ къ нему обратиться за образцами по вышеуказанному адресу. Листовой алюминій я выбралъ въ этомъ случаѣ потому, что онъ совершенно не ржавѣетъ, дешевъ, очень легокъ, легко гнется и, вмѣстѣ съ тѣмъ, настолько упругъ, что не такъ скоро ломается, какъ желѣзо, жестъ и т. д. Одна и та же воронка или полуванночка можетъ служить для цѣлаго ряда опытовъ.

Садовая замазка, которая употреблялась для укрѣпленія вышеописанныхъ приборовъ, составляется изъ воска, канифоли и сала или масла, растопленныхъ вмѣстѣ и прокипяченныхъ одинъ разъ. Главная часть—это воскъ, а канифоль прибавляется къ нему въ небольшомъ количествѣ, примѣрно $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ часть, для увеличенія его липкости. Сало прибавляется въ еще меньшемъ количествѣ; оно служитъ для парализованія дѣйствія канифоли, когда замазка дѣлается слишкомъ твердой, хрупкой, плохо разминается и плохо прилипаетъ.

Твердость замазки, по охлажденіи ея въ тѣни, должна быть такова, что замазку легко отковырнуть ногтемъ или деревянной заостренной лопаточкой. Составъ замазки, впрочемъ, приходится мѣнять въ зависимости отъ тепла и холода. Замазка, которая хороша была въ Петербургѣ, оказывалась совершенно негодной въ Крыму и въ Закавказьѣ, такъ какъ отъ вліянія горячихъ лучей южнаго солнца дѣлалась полужидкой и растекалась. Здѣсь требовалось большее количество канифоли и поменьше сала, а въ Петербургѣ наоборотъ.

III.

Задачи опытовъ.

Теперь я нахожу необходимымъ выяснитъ болѣе опредѣленно задачи предпринятыхъ опытовъ. Вкратцѣ они уже указаны въ вышеизложенномъ предварительномъ сообщеніи, къ чему я сдѣлаю теперь нѣкоторыя поясненія.

Первая изъ указанныхъ задачъ требовала: *найти способъ, посредствомъ котораго можно искусственно вводить въ организмъ жи-*

вого растенія, не прекращая его жизни, чуждыя ему вещества въ желаемомъ количествѣ. Предварительное рѣшеніе этой задачи, т. е. рѣшеніе теоретическое, прежде чѣмъ оно было приведено въ исполненіе, встрѣтило возраженія, казавшіяся непреодолимыми. Такія возраженія и были высказаны многими лицами, при обсужденіи даннаго вопроса, какъ въ частныхъ разговорахъ, такъ и при моихъ докладахъ въ спеціальныхъ собраніяхъ.

Мнѣ говорили: если я и найду искомый способъ, то вещество, введенное въ живое растеніе, пойдетъ только по опредѣленнымъ путямъ и ни въ какомъ случаѣ не пойдетъ въ корни, ибо не существуетъ такого явленія, въ силу котораго можетъ открыться ему путь для движенія внизъ по растенію. Въ растеніи существуютъ двѣ главныя силы, управляющія движеніемъ соковъ: подающая сила корней и транспирація, или испаряющая сила, листьевъ. (Поднятіе жидкостей въ сосудахъ вслѣдствіе капиллярности едва ли имѣетъ большое значеніе въ разсматриваемомъ явленіи). Обѣ названныя силы создаютъ восходящій токъ, наблюдаемый въ каждомъ растеніи весною, и подъ вліяніемъ этого тока введенное мною вещество можетъ пойти только кверху. Прежде допускали существованіе нисходящаго тока, который несетъ переработанныя питательныя вещества, изъ зеленыхъ частей растенія въ корни; но позднѣйшія изслѣдованія показали, что нисходящаго тока, какъ физическаго явленія, не существуетъ ¹⁾. Перемѣщеніе пластическихъ веществъ по организму растенія совершается инымъ способомъ, а какимъ именно я не могъ себѣ точно уяснить, такъ какъ этотъ вопросъ, повидимому, разно рѣшается разными авторитетами.

И опыты, которые уже были сдѣланы въ данномъ направленіи, подтверждали, повидимому, приведенныя возраженія и убѣдительно говорили противъ моей идеи. Опыты Гартига (6,273) ²⁾, приведены въ началѣ настоящаго отчета, а здѣсь я

¹⁾ Впрочемъ, въ послѣднемъ (1898 г.) изданіи «Физиологіи растеній» профессора Палладина сказано: «Водяной токъ называется восходящимъ, а токъ органическимъ (или пластическихъ) веществъ — нисходящимъ» (8,67).

²⁾ Въ концѣ настоящаго отчета приложенъ списокъ тѣхъ работъ, на которыя сдѣланы ссылки въ текстѣ. Цифры, стоящія въ скобкахъ, указываютъ № работы по списку — жирный шрифтъ, и страницу работы — простой шрифтъ.

расскажу о болѣе старыхъ и болѣе обширныхъ опытахъ Бушери, которые приводили къ тѣмъ же выводамъ, и изложу ихъ нѣсколько полнѣе, такъ какъ они имѣютъ нѣкоторое сходство съ моими, но въ основѣ своей расходятся съ ними, почему и слѣдствія ихъ также расходятся, и упомяну вкратцѣ о болѣе старыхъ опытахъ Мейера.

Въ концѣ 30-хъ годовъ прошлаго столѣтія французскій врачъ, Бушери, взялъ привилегію на изобрѣтенный имъ способъ пропитыванія древесины живыхъ деревьевъ съ цѣлью предохраненія ея отъ поврежденія паразитами въ постройкахъ. Съ этою цѣлью Бушери дѣлалъ въ корѣ и отчасти въ древесинѣ живого дерева неглубокую вырѣзку по всей окружности ствола; покрывалъ ее поясомъ изъ непромокаемаго полотна, плотно прикрѣпляя края послѣдняго къ корѣ, и соединялъ полость, образовавшуюся подъ поясомъ, съ бочкой, содержащей растворъ, назначенный для пропитыванія дерева. Растворъ поступалъ изъ бочки въ полость вырѣзки, всасывался перерѣзанными сосудами древесины и подымался вдоль всего ствола и въ вѣтви (Poulet: 10, 218).

Позднѣе Бушери измѣнилъ способъ пропитыванія и дѣйствовалъ иначе. Сквозь стволъ просверливался каналъ, въ 2 см. діам., въ который вставлялась пила. Стволъ перепиливался въ обѣ стороны отъ канала, но не до конца, а такъ, что по обѣ стороны оставался слой древесины не перепиленный, около дюйма въ толщину, удерживавшій стволъ отъ паденія. Вся, перерѣзанная при этомъ окружность ствола, за исключеніемъ одного отверстія канала, плотно покрывалась снаружи поясомъ изъ того же непромокаемаго полотна. Отверстіе канала сообщалось съ бочкой, содержащей вводимую жидкость, и послѣдняя впитывалась всѣми перерѣзанными сосудами и распространялась по нимъ, какъ вверхъ, такъ и внизъ, но съ тою разницею, что верхній столбъ сохранялъ свою ширину до значительной высоты, а тотъ, который направлялся къ корнямъ, быстро уменьшался (*diminue rapidement*). (Boucherie: 2 и 3).

Зимой растворъ тоже входитъ въ древесину на много футовъ, но никогда не доходитъ до той высоты, какой достигаетъ въ прочее время. Для полного пропитанія наиболѣе благоприятна осень (2, 135). Впрочемъ, относительно послѣдняго обстоятельства Бушери даетъ въ другомъ мѣстѣ противоположное указаніе, говоря, что пропитываніе при помощи «*aspiration vital*» можно

производить только «*dans le temps de la seve*» (2, 337). Далѣе, Бушери сообщаетъ, что смолистыя деревья представляютъ въ этомъ отношеніи исключеніе, такъ какъ сокодвиженіе въ нихъ совершается всю зиму. Ему удавалось въ декабрѣ и январѣ пропитывать ихъ вполне, но въ іюнѣ сокодвиженіе въ нихъ еще не проявляется. Въ концѣ мая, 25-го, онъ погрузилъ сосну въ пиролигнитъ и черезъ 8 дней она еще ничего не всосала. Въ сентябрѣ сосна, 12 вершк. діам., была погружена въ растворъ, черезъ сутки послѣ рубки, и пропиталась вполне.

Разныя вещества впитывались у Бушери различно. Тополь всасывалъ у него: chlorures de calcium, de sodium, de l'acide pyro-ligneux, de l'acide sulfurique, hydrochlorique, arsenieux, des sulfates de zinc, de fer, de cuivre, du deutochlorate de mercure, etc. Изъ нихъ четыре первыя вещества всасывались долго и листья не вяли, а при остальныхъ листья скоро посохли и впитываніе прекратилось. Среднія соли проникаютъ въ древесину въ большомъ количествѣ, а кислыя и щелочныя меньше всего.

Въ пропитанной древесинѣ часто бываютъ мѣста, совсѣмъ не пропитавшіяся: рядомъ съ полосой пропитанной лежитъ совершенно чистая. При основаніи послѣдней находится узелъ или гниль. У твердыхъ древесныхъ породъ не пропитывается средняя часть ядра, которая увеличивается съ возрастомъ дерева (2, 135—143).

Итакъ, оба изслѣдователя, Бушери и Гартигъ, не предупреждали вхожденіе воздуха въ перерѣзанные ими сосуды раньше проникновенія въ нихъ жидкости. Ни тотъ ни другой не догадывались о его значеніи для ихъ опытахъ. Не приходило это въ голову и тѣмъ физиологамъ, которые дѣлали свои выводы изъ тѣхъ же опытовъ.

Прибавлю къ изложенному, что уже въ 1808 году Мейеръ въ Германіи тоже пытался, и притомъ съ успѣхомъ, вводить красящую жидкость въ корни растенія черезъ стволъ, но всѣ опыты были произведены имъ надъ перерѣзанными растеніями. Стволъ деревца, посаженнаго въ цвѣточный горшокъ, онъ перерѣзывалъ и, перевернувъ горшокъ кверху дномъ, погружалъ стволикъ въ красящій растворъ, который черезъ нѣкоторое время проникалъ во всѣ корни, за исключеніемъ ихъ кончиковъ и самыхъ мелкихъ сосательныхъ корешковъ (7, 82—84).

Касалось, что опыты Бушери точка въ точку подтверждали

то, что вытекало изъ опытовъ Гартига. Жидкость у обоихъ не пошла книзу; слѣдовательно, нѣтъ нисходящаго тока, а потому и введенная мною жидкость не пойдетъ книзу¹⁾. У обоихъ жидкость поднялась только по тѣмъ сосудамъ, которые были перерѣзаны, не отклоняясь въ поперечномъ направленіи, ибо у Гартига вездѣ сохранился на разрѣзахъ крестъ, а у Бушери полосы надъ случайно омертвѣвшими мѣстами и надъ «узлами» тоже нисколько не пропитались. Эти полосы, не получили жидкости снизу и не были въ состояніи получить ее справа или слѣва. Отсюда ясно, что поперечнаго сообщенія между сосудами древесины нѣтъ; слѣдовательно, и при моихъ опытахъ жидкость пойдетъ лентой или полосой надъ каждой насѣчкой или надъ каждымъ каналомъ.

Случилось, однако, иначе: жидкость сразу пошла книзу и кверху и безпрепятственно распространялась въ поперечномъ направленіи²⁾. Слѣдуетъ ли отсюда, что нисходящій токъ существуетъ? Нѣтъ, не слѣдуетъ. Слѣдуетъ ли отсюда, что поперечное сообщеніе между сосудами древесины существуетъ? Да, слѣдуетъ.

Я вовсе не рассчитывалъ на то, что введенная мною жидкость будетъ разнесена по организму растенія какимъ-либо естественнымъ токомъ. Напротивъ, восходящій токъ въ пору

¹⁾ Профессоръ Палладинъ говоритъ въ своей «Физиологіи»: «если перерѣзать стебли или черешки подъ ртутью, то можно наблюдать, что ртуть вошла въ сосуды черезъ обѣ поверхности разрѣза» (8. 66). Тутъ уже есть ясное указаніе на то, что жидкость можетъ пойти книзу, но только это не опредѣлено количественно. Годишо въ своемъ замѣчаніи на опыты Бушери сообщаетъ, что онъ пытался демонстрировать токи въ растеніяхъ инъекціей окрашенныхъ жидкостей, которыя легко проходили отъ вѣтвей и ствола въ корни. При этомъ онъ ссылается на другую свою работу, которая осталась мнѣ неизвѣстной (4. 369).

²⁾ Профессоръ Вотчалъ въ своей работѣ «О движеніи пасоки» дѣлаетъ по поводу моего предварительнаго сообщенія объ опытахъ пропитыванія слѣдующее замѣчаніе. «Авторъ, повидимому, думаетъ, что онъ впервые обратилъ вниманіе на газовыя пробки и «нашелъ способъ» вводить жидкость въ стволъ дерева. Однако, все это давно уже найдено» (13. 117). При этомъ проф. Вотчалъ ссылается на работы Дефриза, Дютроше и Бушери. Но Дефризъ работалъ исключительно съ растеніями сръзанными, что ко мнѣ совсѣмъ не относится; работы Бушери тоже совсѣмъ иного характера, какъ это видно изъ того, что изложено было мною выше; наконецъ, работу Дютроше я сейчасъ не имѣю подъ руками и потому не могу припомнить, на какую ея часть сдѣланъ намекъ, но въ свое время я съ этой работой ознакомился и хорошо помню, что ничего сходнаго съ моими идеями въ ней не нашель.

его существованія, т. е. весною, только замедлить, казалось мнѣ, распространеніе вводимой жидкости, ибо тогда всѣ сосуды и безъ того уже наполнены пасокой. Сверхъ того, источникъ, наполняющій ихъ, т. е. подающая сила корней, дѣйствуетъ тогда непрерывно и можетъ не пустить мою жидкость въ корни. Я рассчитывалъ на помощь совсѣмъ другого явленія, значеніе котораго въ разсматриваемомъ вопросѣ оставалось все время не замѣченнымъ, хотя самое явленіе давно было точно установлено въ наукѣ. Это явленіе есть не что иное, какъ разрѣженное состояніе газовъ, заключенныхъ въ сосудахъ древесины.

Весною сосуды наполнены пасокой, которая позднѣй постепенно вытягивается изъ сосудовъ испаряющей силой листвы. Когда угаснетъ подающая соки корневая сила, пасока въ сосудахъ уже не замѣщается новымъ притокамъ изъ корней и мѣсто ея въ сосудахъ занимаютъ постепенно газы, находящіеся въ разрѣженномъ состояніи. Испаряющая сила листвы дѣйствуетъ непрерывно въ теченіе всего лѣта и потому съ теченіемъ лѣта все изъ большаго числа сосудовъ она вытягиваетъ весеннюю жидкость и все большее число сосудовъ наполняется разрѣженными газами.

Если теперь я найду возможность привести въ соприкосновеніе полости этихъ сосудовъ съ какой-нибудь жидкостью, то жидкость, конечно, тотчасъ же втянется въ сосуды. Войдетъ въ нихъ сначала подъ вліяніемъ внѣшняго атмосфернаго давленія, а потомъ будетъ всасываться подъ вліяніемъ испаряющей силы листвы. Итакъ, вторая половина лѣта, конецъ его и осень представляютъ собою время, наиболѣе благоприятное для болѣе совершеннаго пропитыванія растительнаго организма искусственно вводимой въ него жидкостью.

Опытъ показалъ, что послѣднее положеніе совершенно правильно. Перерѣзанные въ жидкости сосуды моментально всасывали ее и проводили по всѣмъ частямъ живого растенія. Только мертвая, ядровая, древесина не пропитывалась, но распространеніе жидкости по сердцевиннымъ лучамъ среди ядра, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно было прослѣдить (у дуба). Вошедшая жидкость шла, какъ въ корни, на которыхъ сидятъ филлоксеры и всякія другія тли, такъ и въ листья, вѣтви и плоды, на которыхъ поселились грибки, червецы и проч. вредныя твари. Разъ начавшись, токъ уже не прерывался, такъ какъ поддерживался испаряющей силой листвы, и, что интереснѣй всего, получа-

лось два настоящих тока: восходящий въ листья и нисходящий въ корни. Возстановилось явленіе, которое въ естественномъ видѣ, т. е. въ видѣ восходящаго тока, имѣло мѣсто весной. При помощи искусства былъ созданъ осенью тоже восходящий токъ, но не изъ корней, а виѣкорневой, изъ подставленнаго мною сосуда. И путь этого тока тотъ же самый, по какому онъ шелъ весной; однако, ниже насѣчки жидкость шла въ направленіи противоположномъ весеннему, т. е. въ корни, и отсюда, какъ это будетъ показано далѣе (см. 13-й опытъ) жидкость вновь подымалась въ стволъ и вѣтви, какъ настоящій весенній, корневой, восходящій токъ.

Дадимъ теперь растенію жидкость того питательнаго состава, какой свойственъ весенней пасокѣ, въ такомъ случаѣ мы дадимъ возможность растенію испытать вторую весну. Мы создадимъ то, что названо мною въ заглавіи настоящаго отчета «виѣкорневымъ питаніемъ». Впрочемъ, я долженъ оговориться, что существованіе такого искусственнаго тока не очень продолжительно. Самое большее время, въ теченіе котораго онъ продолжался у меня, это— 5 сутокъ. Самое сильное всасываніе происходило всегда вначалѣ и, постепенно ослабѣвая, прекращалось совершенно черезъ 3—5 сутокъ. Думаю, что ближайшей причиной его прекращенія служило постепенное засореніе тѣхъ сосудовъ, черезъ которые жидкость входила въ дерево, такъ какъ то же самое дерево, но черезъ новыя насѣчки, начинало всасывать опять и съ прежнеею силою.

Вторая задача, рѣшеніе которой было цѣлью предпринятыхъ опытовъ, выражалась такъ: *надо найти такія вещества, которыя, будучи введены въ живое растеніе въ определенномъ количествѣ, не подѣйствуютъ на него ядовито и въ то же время отравятъ его паразитовъ*. Возможность положительнаго рѣшенія этой задачи встрѣтила также возраженіе, которое, однако, уже въ началѣ 90-хъ годовъ прошлаго столѣтія, являлось устарѣвшимъ. Оно заключалось въ слѣдующемъ положеніи растительной физиологіи: протоплазматическая оболочка живой растительной клѣтки не способна пропускать въ протоплазму ничего чуждаго растенію. Это возраженіе имѣло значеніе только до 1886 года, когда была напечатана извѣстная работа Пфефера: «О впитываніи анилиновыхъ красокъ живыми клѣтками». (9) Здѣсь названный ученый доказалъ вполнѣ точно, что живая клѣтка способна впитывать не только чуждыя ей вещества, но даже ядовитыя. Все дѣло только въ томъ, чтобы эти вещества предлагались растенію въ доста-

точно разжиженныхъ растворахъ. Если насыщенность растворовъ колеблется въ предѣлахъ тысячныхъ и десятитысячныхъ долей ‰, тогда клѣтка не только впитываетъ данное вещество, но и накапливаетъ его въ себѣ, даже если оно ядовитое, причемъ нисколько не утрачиваетъ своей жизнеспособности и даже размножается. Но если то же самое вещество дать клѣткѣ, въ болѣе насыщенномъ растворѣ, то клѣтка или не будетъ впитывать его, или погибнетъ въ немъ. Между тѣмъ какъ, впитывая его изъ разжиженнаго раствора, она способна накапливать его въ себѣ до тѣхъ степеней, которыя оказываются безусловно смертельными для нея, если даны ей съ самаго начала. Послѣ Пфефера удалось другому нѣмецкому ученому, Гоппельсредеру, также прослѣдить проникновеніе красящихъ веществъ въ живыя растительныя ткани, именно въ сердцевидныя лучи и въ листовую паренхиму. Гоппельсредеръ при этомъ не культивировалъ растенія въ окрашенныхъ растворахъ, какъ дѣлалъ Пфеfferъ, а заставлялъ срѣзанныя растенія всасывать растворы изъ подставленныхъ сосудовъ (5. 46—64).

Итакъ, мы не можемъ теперь сомнѣваться въ томъ, что живыя клѣтки растенія примутъ тѣ чуждыя имъ вещества, которыя мы имъ предложимъ. Необходимо только предлагать эти вещества въ достаточно разжиженныхъ растворахъ. Остается, слѣдовательно, перейти къ разсмотрѣнію вопроса: какія же вещества надо вводить въ растеніе съ цѣлью умертвить его паразита, не повредивъ растенія. Я думаю, какъ было уже сказано, что на этотъ вопросъ едва ли можно дать частное указаніе. Нѣтъ сомнѣнія, что найдется цѣлый рядъ веществъ, которыя въ большей или меньшей степени будутъ удовлетворять поставленному требованію. Для отравленія насѣкомыхъ, грызущихъ листья снаружи, мы примѣняемъ теперь съ успѣхомъ цѣлый рядъ виѣшнихъ инсектицидовъ, болѣе или менѣе высокаго достоинства; точно также мы будемъ имѣть и для отравы [сосущихъ насѣкомыхъ, для короѣдовъ, дзевдзеры и прочихъ внутреннихъ паразитовъ, цѣлый рядъ внутреннихъ инсектицидовъ, одинаково губительно дѣйствующихъ на всѣхъ, вкусившихъ даннаго яда. Мнѣ кажется, что эти внутренніе инсектициды, которые будутъ пригодны для уничтоженія надземныхъ тлей, будутъ пригодны и для уничтоженія филлоксеры и прочихъ корневыхъ тлей. Едва ли для послѣднихъ придется искать спеціальнаго инсектицида.

По отношенію къ грибнымъ паразитамъ отвѣтъ уже теперь на-

прашивается самъ собою. Многіе грибки не могутъ развиваться въ присутствіи самыхъ ничтожныхъ количествъ солей мѣди и замираютъ даже при слѣдахъ ея, а другіе обнаруживаютъ такое же отношеніе къ желѣзному купоросу. Нѣтъ сомнѣнія, что введеніе ничтожныхъ количествъ этихъ солей въ организмъ растенія не повредитъ ему, но грибнымъ паразитамъ придется тогда плохо, ибо они въ этомъ случаѣ несравненно чувствительнѣе своего хозяина.

Природа хозяина, т. е. больного растенія, въ большей степени, мнѣ кажется, должна повліять на составъ инсектисида, чѣмъ природа паразита. Но и въ этомъ случаѣ предѣлы вліянія должны быть очень широкія. Мы знаемъ уже, изъ опытовъ Бушери, что одни растенія впитываютъ средніе растворы, другія впитываютъ щелочные, а третьи—кислые. Соотвѣтственно такимъ особенностямъ растеній и придется мѣнять составъ инсектисидовъ. Какое нибудь вещество можетъ растворяться только въ щелочной жидкости, а при подкисленіи, даже слабомъ, осаждается. Такой растворъ, при входѣ въ растеніе, соки котораго обладаютъ кислыми свойствами, дастъ, конечно, осадокъ и послѣдній, закупоривъ сосуды, прекратитъ всасываніе. Другія вещества, наоборотъ, растворимы только въ кислыхъ жидкостяхъ, и такіе растворы пойдутъ въ данномъ случаѣ хорошо, но зато они не пойдутъ туда, гдѣ требуется щелочной растворъ. Съ этимъ явленіемъ мнѣ пришлось считаться при опытахъ пропитыванія виноградной лозы амміачнымъ растворомъ кармина и растворомъ жидкаго стекла. Всасываніе быстро прекращалось, при чемъ карминъ осаждался въ видѣ порошка на днѣ воронки, а жидкое стекло превращалось въ воронкѣ въ студень. Соки виноградной лозы обнаруживаютъ во всѣхъ ея частяхъ яркую кислую реакцію, которая и объясняетъ причину прекращенія всасыванія и осажденія данныхъ веществъ въ растворахъ.

По поводу изысканія веществъ, назначенныхъ для уничтоженія паразитовъ, я долженъ сказать, что мною почти ничего не было сдѣлано. Почти всѣ мои опыты были направлены на то, чтобы точно установить возможность внѣкорневого всасыванія и указать пути, по которымъ идутъ вводимые этимъ способомъ въ растенія растворы. Поэтому я пропитывалъ растенія почти исключительно красящими растворами, ибо мнѣ надо было наглядно обозначить пути движенія вновь возникавшихъ токовъ.

Когда съ этимъ вопросомъ было покончено, я приступилъ къ

новымъ опытамъ и началъ испытывать дѣйствіе растворовъ, назначенныхъ для леченія деревьевъ, но долженъ былъ очень скоро прекратить свои занятія по причинамъ, совершенно отъ меня независившимъ, а потомъ уже ниразу не имѣлъ возможности вернуться къ нимъ. Положительнаго успѣха достигъ въ этомъ отношеніи С. А. Мокржецкій, возобновившій въ Крыму начатыя мною и невольно прерванные опыты. Въ самомъ непродолжительномъ времени докладъ его будетъ напечатанъ, и тогда мы увидимъ, какъ просто и скоро, по крайней мѣрѣ для нѣкоторыхъ случаевъ, рѣшается данный вопросъ, а здѣсь излагать содержаніе этого доклада, хотя бы и вкратцѣ, я не считаю себя въ правѣ.

Чтобы покончить съ исторіей разбираемаго вопроса, упомяну еще объ опытахъ нѣкоторыхъ итальянскихъ ученыхъ, искавшихъ того же, чего я искалъ. Недавно Антонио Берлезе опубликовалъ работу, въ которой сообщаетъ, что онъ, равно какъ и два другихъ итальянскихъ ученыхъ, Пики и Перозино, пытались вводить въ живое растеніе чуждыя ему вещества съ цѣлью уничтоженія его паразитовъ. Пики насыщалъ для этого почву растворомъ мѣднаго купороса; Перозино вводилъ въ растеніе сухой ціанистый кали; наконецъ, Берлезе вводилъ разныя вещества черезъ надрѣзы въ корѣ и черезъ отрѣзанныя вѣтви. Никто изъ нихъ не имѣлъ успѣха. Позднѣе Берлезе поступалъ иначе: обнажалъ въ почвѣ корень растенія, перерѣзывалъ его и надѣвалъ на корень гуттаперчевую трубку, соединенную съ изогнутой стеклянной трубкой, которая выходила на поверхность почвы. Въ стеклянную трубку наливалась жидкость, которая послѣ того всасывалась корнемъ и распространялась по растенію. Однако, и этотъ способъ не привелъ, по признанію Берлезе, къ удовлетворительнымъ результатамъ (I. 166—187). Изъ изложеннаго мы видимъ, что, хотя цѣль у насъ была одна и та же, но пути, по которымъ мы шли къ ней, были совершенно различны.

IV.

Опыты.

Начало моихъ опытовъ относится къ 1892 г., но изъ того времени ничто не заслуживаетъ передачи: такъ еще было тогда все неопредѣленно и неустроено. Существенный интересъ начинаютъ представлять изслѣдованія съ 1893 г. Въ теченіе первой

половины лѣта того года я производилъ опыты въ паркѣ Лѣсного Института, подъ Петербургомъ, а во второй половинѣ мѣ пришлось уѣхать въ южныя губерніи для продолженія моихъ изслѣдованій вредныхъ насѣкомыхъ степныхъ лѣсничествъ, при чемъ я продолжалъ попутно свои опыты.

Изъ институтскихъ опытовъ я сообщу лишь немногіе, такъ какъ большая часть ихъ была испорчена посторонними посѣтителями парка. Изъ десяти опытовъ съ березой, которые записаны въ моемъ дневникѣ, семь кончаются припиской: «приборъ снятъ и брошенъ» или «приборъ унесенъ». Утромъ ставлю питательную трубочку на стволъ и точно записываю скорость дневного всасыванія. Погода тихая, теплая, солнечная. Вечеромъ перемѣщаю трубочку на новое мѣсто, на томъ же деревѣ, чтобы къ утру опредѣлить быстроту ночного всасыванія, но утромъ нахожу трубочку снятой и брошенной. Не бѣда! Хорошо и то, что ее не унесли. На слѣдующій вечеръ продолжаю опытъ, но погода мѣняется: дождь, холодно—опытъ пропалъ. Или такой примѣръ. Надѣваю воронку и точно записываю дневное всасываніе. Въ 10 час. вечера иду дѣлать послѣднюю отмѣтку и вижу: идутъ вдали двѣ дамы, доходятъ до воронки и останавливаются передъ ней, а сторожъ ушелъ въ другой конецъ питомника. Одна изъ дамъ вынимаетъ изъ воронки конецъ трубочки, по которой вливается жидкость изъ бутылки въ воронку, и смотритъ, какъ эта жидкость льется на землю. Выливъ, такимъ образомъ, четверть бутылки, дамы водворяютъ трубку на прежнее мѣсто, смѣются и уходятъ. Хорошо, что я видалъ все это; а приди я немножко позже, послѣ ухода дамъ, я записалъ бы, что вся эта жидкость всосалась въ дерево. Итакъ, приведу только тѣ опыты, на которыхъ, по моему мнѣнію, не сказалося вліяніе постороннихъ вмѣшательствъ.

1-й опытъ. Береза 4 вершк. діаметромъ на высотѣ груди. Поставлены 27 мая, въ 2 часа дня, двѣ трубочки, на противоположныхъ сторонахъ ствола, на высотѣ $1\frac{1}{4}$ арш. отъ поверхности почвы; сверло углубилась на $1\frac{1}{2}$ дюйм.; жидкость—растворъ эозина 0,001⁰/₀; стекляка съ растворомъ подвѣшена немного выше трубочекъ.

До 3 час. дня 28 мая, т. е. въ теченіе 25 часовъ, дерево всосало 800 куб. снтм. раствора. Послѣ того стеклянка съ растворомъ поставлена на землю, ниже трубочекъ почти на аршинъ. Всасываніе продолжается, но медленнѣе; къ 10 часамъ утра 31 мая, т. е. въ теченіе 67 часовъ, дерево всосало

1.000 куб. снтм. раствора, а всего это дерево всосало 1.800 куб. снтм.

Колебанія быстроты всасыванія выражены въ слѣдующей таблицѣ:

Число мѣсяца.	Часы всасыванія.	Количество втянутого раствора въ куб. снтм.	Приблизительно среднее колич. на 1 часъ.
Май.			
27	Съ 2 ч. дня до 10 час. веч.	280	35
—	» 10 ч. веч. до 10 ч. утр.	250	21
28	» 10 ч. утр. до 3 ч. дня.	270	54
—	» 3 ч. дня до 10 ч. веч.	112	16
—	» 10 ч. веч. до 10 ч. утр.	130	11
29	» 10 ч. утр. до 7 ч. веч.	370	41
—	» 7 ч. веч. до 10 ч. утр.	220	15
30	» 10 ч. утр. до 6 ч. веч.	166	21
—	» 6 ч. веч. до 10 ч. утр.	4	$\frac{1}{4}$

Изъ нея видно, что среднія ночныя всасыванія ($21 + 11 + 15 + \frac{1}{4}$) даютъ общую среднюю по 11 куб. снтм. въ часъ, а среднія, дневныя всасыванія ($35 + 54 + 16 + 41 + 21$) даютъ общую среднюю по 33 куб. снтм. въ часъ, т. е. дневное всасываніе было примѣрно втрое сильнѣе ночного. Кромѣ того, видно, что суточное количество всасываемой жидкости постепенно, хотя и съ отклоненіями, уменьшается.

Затѣмъ, дерево было срублено и перепилено. Краска шла кверху двумя лентами, на протяженіи около аршина; выше обѣ ленты начали расширяться, и, на высотѣ 3 арш. отъ мѣста вхожденія, образовали сплошное кольцо, расположенное въ слояхъ древесины, ближайшихъ къ лубу. Послѣдній также окрасился въ розовый цвѣтъ; проникновеніе краски въ вѣтви не было замѣтно. Пень и корни были выкопаны и осмотрѣны. Краска спустилась по пню и вошла въ нѣкоторые корни; прослѣдить ея присутствіе можно было на протяженіи 2 арш. отъ пня, на глубинѣ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ арш. подъ почвой. Въ корняхъ краска шла только по лубу, а древесина не окрасилась. Погода во время опыта была солнечная, теплая; дожди перепали, но небольшіе и рѣдко.

2-й опытъ. Все то же, что въ предыдущемъ, но время установки приборовъ—16-го іюня. Всасываніе продолжалось до 25 іюня и въ теченіе этихъ 9 сутокъ дерево всосало 370 куб.

снтм. раствора, или въ сутки около 41 куб. снтм. въ среднемъ. Погода все время была холодная и дождливая. Понятно, что при такомъ медленномъ сосаніи не могло быть и рѣчи объ отмѣткѣ какихъ-нибудь суточныхъ колебаній. Прекращается дождь и дѣлается теплѣе, всасываніе немного ускоряется, днемъ ли это или ночью—все равно.

3-й опытъ. Конецъ мая, погода хорошая. Двѣ рядомъ растущія березы, каждая въ $1\frac{1}{2}$ вершк. діам. на высотѣ груди. На каждую поставлено по одной трубчкѣ, въ 9 час. утра; сверло углублено на 1 дюйм. Одному дереву данъ растворъ эозина въ 0,01%, другому — въ 0,001%. Къ 3 час. дня первое дерево всосало $\frac{1}{2}$ однофунтовой стеклянки раствора и всасываніе прекратилось, листья начали сохнуть и къ вечеру все посохли. Это дерево всосало до усыхания, по расчету, $\frac{5}{100000}$ частей фунта чистаго эозина, послѣ чего всасываніе совсѣмъ прекратилось.

Другое дерево сосало въ теченіе $2\frac{1}{2}$ сутокъ, послѣ чего приборъ съ него былъ снятъ. За это время оно всосало 7 такихъ же стеклянокъ, что составляетъ $\frac{7}{100000}$ частей фунта чистаго эозина. Въ теченіе трехъ дней послѣ этого дерево оставалось еще живымъ и на видъ здоровымъ, но къ осени усохло. Итакъ, всасывая эозинъ изъ раствора болѣе жидкаго, въ 0,001%, дерево впитало 7 стотысячныхъ частей фунта и не усохло (по крайней мѣрѣ скоро); а всасывая его изъ раствора болѣе густаго, въ 0,01%, оно усохло, впитавъ въ себя только 5 такихъ же частей. Слѣдовательно, при помощи болѣе разжиженныхъ растворовъ, можно вводить въ дерево большее количество раствореннаго ядовитаго вещества, чѣмъ при помощи болѣе густыхъ растворовъ.

Изъ опытовъ, которые были сдѣланы во второй половинѣ лѣта, во время разлѣдовъ, упомяну о слѣдующихъ.

4-й опытъ. Около Никитскаго сада, на южномъ берегу Крыма, были укрѣплены двѣ полуванночки на яблонѣ, въ 3 вершк. діаметромъ на высотѣ груди. Въ нихъ налитъ растворъ эозина, въ 0,001%; насѣчки сдѣланы между 12 и 1 час. дня, въ первой—31 іюля, а во второй—2 августа; изъ каждой всасываніе продолжалось по 40 мин. и всего, въ эти 80 мин., дерево всосало 1.700 куб. снтм. раствора, что составляетъ 1.200 куб. снтм. въ часъ. О такой скорости всасыванія я не могъ даже и помышлять въ Петербургѣ, гдѣ самая наибольшая скорость (но черезъ трубочки и въ началѣ лѣта) равнялась 54 куб. снтм. въ часъ. Черезъ два

дня дерево было срублено и корни его выкопаны. Краска прошла вверхъ по стволу и внизъ по корнямъ (не по всѣмъ) на 2 арш. отъ пня на глубину $1\frac{1}{2}$ арш. подъ поверхность почвы. Окрасились живой лубъ и прилегающая къ нему древесина.

5-й опытъ. Въ томъ же саду дали въ мое полное распоряженіе три виноградныхъ лозы. На каждой была укрѣплена питательная трубочка съ растворомъ эозина, въ 0,01%. Въ теченіе двухъ сутокъ всасыванія не обнаружилось никакого. Здѣсь я впервые убѣдился въ томъ, что подозрѣвалъ еще въ Лѣсномъ, т. е. въ совершенной негодности этого прибора для деревьевъ съ ядровой древесиной и съ тонкимъ слоемъ заболонной.

Послѣ того, на двѣ изъ этихъ лозъ были поставлены маленькія полуванночки съ тѣмъ же растворомъ и тогда, черезъ короткія и неглубокія насѣчки, каждая лоза всосала, въ теченіе часа, около 200 куб. снтм. раствора. Черезъ часъ послѣ прекращенія всасыванія сдѣлалось ярко замѣтнымъ красное окрашиваніе жилокъ въ черешкахъ и пластинкахъ листьевъ той вѣтви, которая находилась надъ насѣчками. вмѣстѣ съ тѣмъ, листья начали сохнуть, а черешки ихъ сморщивались. Усыханіе листа начиналось по срединѣ пластинки, отъ жилокъ, и отсюда распространялось постепенно до краевъ листа.

Виноградная кисть, бывшая на этой вѣтви, также окрасилась: жилки на ягодахъ представляли собой красную сѣтку; черешки ягодъ скоро поморщились и ягоды также. Вѣтви, отходившія отъ лозы съ противоположной стороны, оставались зелеными и окрашиванія въ нихъ не было замѣтно.

Послѣ того оба куста были выкопаны и осмотръ ихъ корней, а въ особенности сравненіе съ корнями третьяго куста, показали, что случайно мнѣ попался сортъ, корни котораго имѣли естественную, ярко-розовую, почти красную, окраску, благодаря которой невозможно было отличить искусственное окрашиваніе.

6-й опытъ. Велико-Анадольское лѣсничество, въ Мариупольскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губ. Я былъ здѣсь около середины іюля, но, по случаю продолжительной ненастной погоды, не могъ тогда приступить къ опытамъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ не могъ и дожидаться хорошей погоды, такъ какъ долженъ былъ ѣхать въ другія лѣсничества. Поэтому я обратился къ работавшему здѣсь С. Θ. Храмову съ просьбой сдѣлать предположенные мною опыты, когда вернется хорошая погода, и, получивъ согласіе, оставилъ ему нѣсколько приборовъ и красокъ.

Хорошая погода установилась только съ середины сентября, и тогда С. Θ. Храмовъ любезно исполнилъ свое обѣщаніе, о чемъ въ свое время написалъ мнѣ и, кромѣ того, прислалъ образцы пропитанныхъ имъ стволовъ, вѣтвей и корней. Изъ опытовъ, сдѣланныхъ здѣсь, я приведу нѣсколько.

20 сентября укрѣплены 3 полуванночки на берестѣ (*Ulmus suberosa*), 4 вершк. діаметромъ на высотѣ груди, и въ нихъ налить растворъ эозина въ 0,01%. Въ это позднее время года дерево потеряло почти половину своей листвы; тѣмъ не менѣе, всасываніе началось тотчасъ послѣ сдѣланія насѣчекъ. Въ теченіе 2 сутокъ дерево всосало 6 бут. раствора, т. е. 4.200 куб. снтм. На другой день послѣ начала всасыванія окраска всѣхъ листьевъ приняла бурый оттѣнокъ, рѣзко отличавшій это дерево отъ сосѣднихъ, но листья еще сохраняли вполнѣ здоровый видъ; на другое утро листья покрутились, повисли и посохли. Всасываніе прекратилось. Краска прошла до самой вершины (13 арш. 12 вершк.) и проникла во всѣ вѣточки и листья. Внизу было найдено окрашиваніе вплоть до корней; кромѣ того, краска проникла въ одинъ изъ корней на протяженіи 2 арш. отъ пня.

7-й опытъ. Все то же, что въ предыдущемъ опытѣ, но растворъ—индиго-карминъ въ 0,1%. Всасываніе продолжалось 3 сутокъ и поглощено было деревомъ 5 бут. раствора, или 3.500 куб. снтм. Краска проникла повсюду, кромѣ корней, и вездѣ была слабо замѣтна. Съ теченіемъ времени окрашиваніе на взятыхъ образцахъ совершенно исчезло.

8-й опытъ. Тамъ же. Ясень, 4 вершк. діаметромъ на высотѣ груди. Эозинъ—0,01%. Высасываніе продолжалось 7 сутокъ; поглощено 2 бут., или 1.400 куб. снтм. Окрашиваніе замѣтно очень слабо; проникло только до 4¹/₂ арш. надъ насѣчками и на ¹/₂ арш. книзу.

Къ изложеннымъ наблюденіямъ С. Θ. Храмова добавлю слѣдующее. Присланные образчики корней ясеня имѣли древесину, съ поверхности совершенно неокрашенную; но, когда были сняты верхніе слои древесины, тогда обнаружились въ ней красныя жилки, тонкія, какъ нити, показавшія, что краска и въ этомъ случаѣ проникла въ корни.

Дальнѣйшее производство опытовъ прекращено, такъ какъ, вслѣдствіе ночныхъ морозовъ, начался осенній листопадъ.

9-й опытъ. Гербовецкая дача, Бендерскаго лѣсничества (Бендерскій уѣздъ, Бессарабской губ.). Дуба, 7 вершк. діаметромъ,

на высотѣ груди. 19 сентября укрѣплены двѣ полуванночки, въ которыхъ сдѣлано 5 насѣчекъ, каждая въ 1¹/₂ снтм. шириною; растворъ синей анилиновой краски (метиленблау), въ 0,03%. Погода прекрасная. Отъ 12 час. до 5 час. дня дубъ всосалъ 10 бутылокъ. 20 сентября на то же дерево укрѣплено 3 полуванночки, съ тремя насѣчками каждая, той же ширины. Отъ 10 час. утра до 9 веч. всосалъ 31 бутылку и въ теченіе ночи, отъ 9 веч. до 7 утра, еще 3 бутылки. А всего это дерево всосало, черезъ 14 насѣчекъ, въ 1¹/₂ снт. каждая, 44 бутылки, или 2¹/₂ ведра, или 30,8 литра.

Дубъ этотъ былъ срубленъ 7 октября, послѣ моего отъѣзда, и выпиленные изъ его ствола кружки были присланы вмѣстѣ съ образцами вѣтвей. Оказалось, что краска проникла во всѣ вѣтви, и, начиная съ высоты 2 саж. отъ насѣчекъ, заболонь была окрашена въ синій цвѣтъ сплошнымъ кольцомъ; мѣстами замѣтно было прониканіе краски въ сердцевинные лучи. Образцовъ корней не было прислано.

10-й опытъ. Произведенъ такъ же, какъ и слѣдующій, послѣ моего отъѣзда, мѣстнымъ лѣсничимъ, А. И. Ягнецомъ. Дубъ 4 вершк. діаметромъ на высотѣ груди. 21 сентября поставлены 3 полуванночки, съ двумя насѣчками каждая, той же ширины. Растворъ тотъ же. Отъ 1 ч. дня до 8 ч. веч. всосалъ 19 бутылокъ. За ночь, до 7 ч. утра, дерево втянуло 5 бут.; днемъ, 22 сентября, втянуло до 7 ч. вечера 12¹/₂ бут., ночью—4 бут. и днемъ, 23 сентября, къ 6 ч. веч. втянуло еще 14¹/₂ бут. Во время опыта нѣсколько разъ моросилъ дождь, въ концѣ онъ сдѣлался непрерывнымъ и всасываніе прекратилось. Всего всосало это дерево, въ теченіе 53 час., 55 бут. раствора (=3¹/₂ ведра = 38,5 литра). Срублено дерево и перепилено на образцы 25 сентября. Окрасилось такъ же, какъ предыдущее, но темнѣе.

11-й опытъ. Тамъ же. Ясень, тѣхъ же размѣровъ, пропитывался тѣмъ же способомъ. Въ теченіе двухъ сутокъ, 28 и 29 сентября, всосалъ 2 бутылки раствора, послѣ чего всасываніе прекратилось вслѣдствіе наступленія дождливой погоды. Образцы не были присланы.

Послѣднимъ я и ограничусь въ передачѣ моихъ опытовъ 1893 года, но, прежде чѣмъ перейти къ изложенію опытовъ слѣдующихъ лѣтъ, нахожу необходимымъ остановиться немного на разсмотрѣніи нѣкоторыхъ подробностей въ постановкѣ опы-

товъ. Прежде всего обращаетъ на себя вниманіе неудачный выборъ краски. Эозинъ въ сильно разжиженныхъ растворахъ впитывается хорошо, но даетъ слабое окрашиваніе, часто неотличимое отъ естественной розовой окраски тканей растенія, съ которой иногда приходится встрѣчаться. Это и послужило причиной того, что въ данномъ году я не могъ доказать возможности пропитыванія корней виноградной лозы. Тотъ же эозинъ, взятый въ растворъ болѣе густомъ, даетъ окрашиваніе достаточно яркое, но тогда распространеніе его по растенію очень ограничено вслѣдствіе крайне ядовитыхъ свойствъ эозина, причиняющихъ быстрое отмираніе проводящихъ его тканей, послѣ чего всасываніе прекращается. Другія краски, испытанныя мною при первыхъ опытахъ, оказались (кромѣ метиленблау) тоже мало пригодными, ибо хотя онѣ были менѣе ядовиты, но давали слабое и непрочное, скоро исчезающее, окрашиваніе. Поэтому для послѣдующихъ опытовъ я выбралъ синію метиленовую краску (Metilenblau), почти совсѣмъ не ядовитую и дающую очень яркое и прочное (но не на всѣхъ древесныхъ породахъ) окрашиваніе. Далѣе, изъ вышеизложеннаго явствуетъ, что жаркій и сухой климатъ юга гораздо болѣе обезпечиваетъ успѣхъ опытовъ, чѣмъ холодный и сырой климатъ Петербурга. Поэтому рѣшено было перенести производство дальнѣйшихъ опытовъ на югъ.

Достигнувъ, такимъ образомъ, нѣкотораго успѣха въ моемъ предпріятіи, я изложилъ вкратцѣ полученные данныя и выводы изъ нихъ въ томъ предварительномъ сообщеніи, которое напечатано въ началѣ настоящаго отчета. Затѣмъ, по приглашенію покойнаго А. О. Ковалевскаго, мною былъ сдѣланъ докладъ о томъ же въ засѣданіи 2-й комиссіи, 6 марта 1895 года, при «Совѣщаніи» по дѣлу борьбы съ филлоксерой въ Россіи. Комиссія нашла мой докладъ заслуживающимъ вниманія и высказалась въ пользу желательности продолжать опыты въ томъ же направленіи при участіи ботаника и просить Министерство Земледѣлія о содѣйствіи для этого (12.16). Вслѣдствіе изложеннаго, я былъ командированъ лѣтомъ 1895 года Департаментомъ Земледѣлія для продолженія моихъ опытовъ въ Сакарскомъ питомникѣ, находящемся въ Шаропанскомъ уѣздѣ, Кутаисской губерніи. Питомникъ расположенъ въ разстояніи около 3 верстъ отъ ст. Квирилы Закавказской желѣзной дороги.

Я прибылъ въ питомникъ около середины мая, но работы, сколько-нибудь заслуживающія вниманія, могъ начать только

съ середины іюля. Ежедневные дожди, продолжавшіеся часто сутками безъ прерыва, уничтожали возможность всякаго всасыванія. Поставленныя воронки оставались полными, переполнялись дождевою водой и растворы изъ нихъ вытекали на землю. Въ виду этого, я покинулъ питомникъ и поѣхалъ знакомиться съ кавказскими лѣсничествами и опустошающими ихъ насѣкомыми чѣмъ и занялъ свое время до начала іюля, когда возвратился въ питомникъ. Во второй половинѣ іюля погода, наконецъ, установилась и успѣхъ началъ посѣщать мои опыты.

Въ питомникѣ я работалъ сначала въ отсутствіи Завѣдующаго, который находился тогда въ заграничной командировкѣ. Замѣнявшія его лица не рѣшались предоставить въ мое распоряженіе лозы, находившіяся въ самомъ питомникѣ, съ тѣмъ, чтобы я могъ ихъ пропитывать и выкапывать. Взамѣнъ того, мнѣ предложены были лозы, произрастающія въ сосѣднихъ крестьянскихъ виноградникахъ, арендованныхъ питомникомъ для производства въ нихъ опытовъ уничтоженія филлоксеры. Одинъ изъ этихъ виноградниковъ находился, примѣрно, въ верстѣ разстоянія отъ питомника, а другой—на разстояніи 2—3 верстъ. Здѣсь я и поставилъ свои воронки. Всасываніе шло прекрасно, но разстояніе отгоняло успѣхъ. Почти каждая отлучка изъ виноградника въ питомникъ сопровождалась прекращеніемъ опыта, такъ какъ по возвращеніи я находилъ воронки болѣею частью пустыми и сухими. Тѣмъ не менѣе, не все было безуспѣшно и нѣкоторые опыты заслуживаютъ передачи.

12-й опытъ. Лоза въ $\frac{1}{2}$ вершка діам.; 15 іюля поставлена воронка съ растворомъ метиленблау 0,01%; двѣ насѣчки стамеской, въ $\frac{1}{2}$ сантиметра шириной, на противоположныхъ сторонахъ лозы. Отъ 11 ч. дня до 7 вечера всосала 1000 кб. см. раствора. Съ 5 час. дождь, прекратившійся къ вечеру, и всасываніе замедлилось. Ночь сырая и прохладная. До 7 час. утра жидкость изъ воронки не вся всосалась, еще остается немного на днѣ; доливаю ее и въ 10 час. утра нахожу пустой и сухой. Слѣдовательно, всосала еще 2 воронки, вмѣстимостью въ 150 кб. см. каждая, а всего 1.300 кб. см. Доливаю вновь; до 7 вечера всосалось 75 кб. см. и до 7 вечера слѣдующаго дня, 17-го іюля, всосалось еще 75 кб. см., послѣ чего всасываніе совсѣмъ прекратилось. Итакъ, лоза всосала въ теченіе первыхъ сутокъ, до опустошенія и высыханія воронки, 1.300 кб. см.; а въ теченіе 2 слѣдующихъ сутокъ, послѣ перерыва пер-

ваго тока опустошеніемъ воронки, всосала 150 кб. см. Данный примѣръ наглядно показываетъ, какое значеніе имѣетъ прерывъ возникшаго тока и своевременное доливаніе воронокъ.

На эту же лозу была поставлена новая воронка 4 августа, съ растворомъ въ 0,03⁰/₀, и сдѣланы двѣ новыя насѣчки. Въ теченіе перваго дня, отъ 12 час. до 6 час. всосалось 185 кб. см.; а затѣмъ, до 5 вечера слѣдующаго дня всосалось 55 кб. см. и всасываніе совсѣмъ прекратилось. Всего, слѣдовательно, эта лоза всосала 1.690 кб. см. раствора и оставалась живой. Краска проникла въ жилки листьевъ и во всѣ корни.

13-й опытъ. Три одинаковыя лозы, расположенныя треугольникомъ, на разстояніи 1½ арш. другъ отъ друга. Представляютъ собою отводки отъ одного, общаго, корня. 18 июля поставлена воронка съ метиленблау на первую лозу, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, но растворъ въ 0,05⁰/₀; отъ 8 утра до 9 вечера всосала 630 кб. см. Юля 29-го, въ 8½ утра, поставлена такая же воронка съ растворомъ въ 0,01⁰/₀; насѣчки сдѣланы накрестъ относительно первыхъ; до 5 час. дня 30 іюля всосала 915 кб. см. А всего, слѣдовательно, эта лоза всосала въ два приѣма 1.545 кб. см.

На вторую лозу поставлена воронка 20 іюля, съ тремя насѣчками и съ растворомъ въ 0,05⁰/₀. Съ 8 час. утра всасываніе не прерывалось до 8 час. вечера 23 іюля, т. е. въ теченіе 3½ сутокъ, и за это время лоза всосала 1.850 кб. см. Въ первый день она поглотила 970 кб. см., а въ слѣдующія трое сутокъ поглощала послѣдовательно: 360, 300 и 220 кб. см.

Третья лоза оставлена нетронутой.

8 августа всѣ три лозы, совершенно живыя, выкопаны съ корнями. Всѣ корни, крупныя и мелкія, густо окрасились въ синій цвѣтъ кругомъ. По главному корню краска прошла въ третью лозу и окрасила, также сильно, какъ и въ первыхъ двухъ лозахъ, ея стволъ, вѣтви и жилки въ листьяхъ. Въ корняхъ лозы, равно какъ и въ надземной части, окрашивается только внѣшній, заболонный слой, а ядро остается вездѣ неокрашеннымъ.

Главные корни этихъ лозъ лежали на глубинѣ аршина. Имелъ ретинъ, хозяинъ виноградника, помогавшій мнѣ въ раскапываніи корней, постепенно вскрывалъ для меня ножомъ корни, чтобы видѣть и говорить мнѣ, есть ли въ нихъ краска. Когда онъ дошелъ такимъ образомъ до третьей лозы и увидѣлъ краску во всѣхъ ея корняхъ, онъ снялъ шапку перекрестился и поцѣло-

валъ вскрытыя имъ корни, сказавъ: это чудо, отъ котораго погибнетъ филлоксера. Но, увы! пришлося объяснить ему, что это лишь простая безвредная краска, а «чудо» еще впереди.

Послѣдніе два опыта доказали съ несомнѣнной ясностью, что и въ виноградной лозѣ можетъ быть созданъ, по описанному способу, нисходящій токъ, направленный въ корни. Болѣе того, послѣдній опытъ показываетъ, что этотъ токъ можетъ превратиться въ восходящій, если представятся для того благоприятныя условія, какъ въ случаѣ съ 3-й лозой. Slѣдовательно, въ тѣхъ случаяхъ, когда мы будемъ имѣть дѣло съ отводками, имѣющими общій корень, намъ достаточно будетъ пускать свои растворы въ ихъ корни черезъ одинъ стволъ, въ увѣренности, что общій корень разнесетъ ихъ по всѣмъ стволамъ.

14-й опытъ. Растворъ 0,05⁰/₀, три насѣчки. 27 іюля съ 10 час. утра до 8 вечера всосалось 1.770 кб. см.; въ послѣдовавшія двое сутокъ всосалось послѣдовательно: 380 кб. см. и 175 кб. см., а всего 2.315 кб. см. Въ теченіе каждаго 10 минутъ, начиная съ момента прорѣзыванія насѣчекъ, всасывалось послѣдовательно кб. см.: 190, 130, 120, 100, 70 (6-ья десятъ минутъ), 60 (8-ья) и 40 (10-ья), а вечеромъ, отъ 6½ час., всосалось въ 10 минутъ 15 кб. см. Данный опытъ наглядно показываетъ, какъ постепенно падаетъ быстрота всасыванія съ теченіемъ времени, независимо отъ всѣхъ прочихъ условій.

Кромѣ метиленблау, я пробовалъ вводить въ виноградную лозу нѣкоторыя другія краски и вещества, но съ малымъ успѣхомъ. Изъ этихъ опытовъ передамъ слѣдующіе.

15-й опытъ. Амміачный растворъ крмина, въ 0,05⁰/₀. 18-го іюля, отъ 9 утра до 3 дня, всосалось 140 кб. см. и послѣ того всасываніе прекратилось.

16-й опытъ. То же, въ 0,02⁰/₀. Съ 12 час. дня 27 іюля до 8 вечера 28 іюля всосалось 230 кб. см. и затѣмъ всасываніе прекратилось.

17-й опытъ. Эозинъ, 0,01⁰/₀. Отъ 12 ч. дня 9 августа до 6 вечера всосалось 40 кб. см. и всасываніе прекратилось. 10 августа кустъ найденъ сухимъ.

18-й опытъ. Фуксинъ, 0,05⁰/₀. Отъ 12 час. дня 4 августа до 6 час. вечера всосалось 180 кб. см. и въ слѣдующія сутки 55 кб. см. Затѣмъ всасываніе прекратилось, а кустъ черезъ нѣсколько дней усохъ.

Наконецъ, Завѣдующій питомникомъ возвратился изъ своей

командировки и тогда, около середины августа, было предоставлено въ мое полное распоряженіе нѣсколько рядовъ американскихъ лозъ въ питомникѣ, какъ назначенныя къ уничтоженію, по причинамъ ихъ оказавшейся неустойчивости противъ филлоксеры. Теперь я могъ перенести свои опыты изъ крестьянскихъ виноградниковъ въ питомникъ и производить ихъ здѣсь болѣе тщательно. Вслѣдъ за тѣмъ была совершена поѣздка въ Тифлисъ, приобрѣтены тамъ новыя вещества и достававшіе приборы и составленъ новый планъ опытовъ, изъ которыхъ изложу слѣдующіе.

19-й опытъ. Кремнекислый кали (жидкое стекло), 0,01%. Съ 12 час. дня 13 августа, въ теченіе сутокъ, всосалось 200 кб. см. Послѣ того всасываніе прекратилось и на третій день въ воронкѣ былъ найденъ осадокъ кремнезема, въ видѣ студня.

Изъ опытовъ съ метиленаблау приведу слѣдующіе.

20-й опытъ. Трехлѣтняя лоза Solonis. Растворъ—0,05%; три насѣчки. 14 августа поставлена воронка и всасываніе началось въ 7 час. вечера. Въ теченіе перваго часа, отъ 7 до 8 ч., всосалось 215 кб. см.; отъ 8 до 11 час.—265 кб. см. и отъ 11 до 7 утра—270 кб. см., а всего въ теченіе 12 ночныхъ часовъ всосалось 750 кб. см., послѣ чего воронка снята и лоза срѣзана для изслѣдованія. Краска проникла въ главный корень на протяженіи 10 верш. и ясно видна въ верхнихъ боковыхъ, крупныхъ и мелкихъ, корняхъ. Въ листья краска не проникла. Погода ночью была хорошая, но днемъ начался дождь, продолжавшійся съ перерывами въ теченіе нѣсколькихъ дней.

21-й опытъ. Такая же точно лоза, рядомъ съ предыдущей. 20 августа—погода хорошая; условія опыта тѣ же, но днемъ. Отъ 8 час. утра до 10 часовъ всосалось 570 кб. см.; отъ 10 до 12 ч.—520 кб. см.; отъ 12 до 2 ч.—360 кб. см. и отъ 2 до 7 ч. вечера—250 кб. см.; а всего въ теченіе 12 дневныхъ часовъ всосала 1.700 кб. см., послѣ чего лоза срѣзана. Изслѣдованіе показало, что краска проникла такъ же, какъ въ предыдущемъ опытѣ, но, кромѣ того, проникла въ крупныя и мелкія жилки листьевъ.

Сравненіе двухъ послѣднихъ опытовъ показываетъ разницу между дневнымъ и ночнымъ всасываніемъ, при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ.

22-й опытъ. Всѣ тѣ же условія, но пропитываніе производится во время переменчивой погоды. На прилагаемой таблицѣ

совершенно ясно видно, какъ падаетъ скорость всасыванія при дождливой погодѣ и какъ возрастаетъ она при хорошей погодѣ; вмѣстѣ съ тѣмъ, здѣсь же видно постепенно пониженіе быстроты всасыванія по мѣрѣ продленія опыта, независимо отъ погоды. Всего всосала эта лоза за 2¹/₂ сутокъ 1.870 куб. снтм. раствора.

Мѣсяць и число.	Отъ какого и до какого часа.	Количество всосаннаго раствора въ куб. снтм.	Состояніе погоды.
Августъ.			
18	Отъ 8 ч. утр. до 9 ч. утр.	230	Съ 9 ч. утра до 4 ч. дня дождь.
—	» 9 ч. утр. до 10 ч. утр.	90	
—	» 10 ч. утр. до 4 ч. дня	0	
—	» 4 ч. дня до 7 ч. веч.	70	Съ 4 до 6 ¹ / ₂ ясно.
19	» 7 ч. веч. до 7 ч. утр.	50	Весь вечеръ и часть ночи дождь.
—	» 7 ч. утр. до 10 ч. утр.	165	Около 9 ч. дождь, потомъ ясно.
—	» 10 ч. утр. до 12 дня.	335	Ясно.
—	» 12 ч. дня до 11 ночи.	530	
20	» 11 ч. ночи до 8 ч. утр.	50	
—	» 8 ч. утр. до 10 ч. утр.	40	
—	» 10 ч. утр. до 5 ч. дня.	185	
—	» 5 ч. дня до 12 ч. ночи.	125	

Послѣ опытовъ съ красящими растворами предположено было перейти къ опытамъ съ веществами, имѣющими прямою цѣлью уничтоженіе паразитовъ. Изъ такихъ веществъ мнѣ удалось произвести лишь нѣсколько опытовъ съ мѣднымъ купоросомъ, которые я и передамъ здѣсь.

23-й опытъ. 9-го августа. Лоза мѣстнаго сорта. Растворъ мѣднаго купороса въ 0,0001%; 3 насѣчки той же стамеской, въ ¹/₂ снтм. шириной. Всасываніе началось въ 1 ч. дня, послѣ чего я пошелъ къ другимъ кустамъ и вернулся къ этому черезъ ³/₄ часа, но нашелъ бутылку и воронку пустыми: вся жидкость изъ нихъ всосалась. Менѣе чѣмъ въ ³/₄ часа лоза всосала 750 куб. снтм. раствора. Послѣ того воронка была снята.

24-й опытъ. 13-го августа. Такая же лоза; растворъ 0,001%. Отъ 3 ч. дня до 4 ч. всосалось 690 куб. снтм.; отъ 4 до 6—410 куб. снтм.; отъ 6 до 11 ночи—50 куб. снтм.; отъ 11 ночи до 7 утра 14 августа всосалось 120 куб. снтм.; отъ 7 ч. до 3 ч.

дни—590 куб. снтм. Послѣ того растворъ мѣднаго купороса былъ замѣненъ чистой водой и всасываніе продолжалось: отъ 3 ч. дня до 9 ч. веч. всосалось 180 куб. снт.; отъ 9 ч. веч. до 11 ночи 15 августа—410 куб. снтм. и въ теченіе слѣдующихъ сутокъ, до 11 ч. ночи 16 августа, всосалось еще 430 куб. снтм. А всего эта лоза всосала 2.880 куб. снтм. жидкости и въ томъ числѣ 1.680 куб. снт. раствора мѣднаго купороса.

На послѣдней лозѣ нѣсколько листьевъ засохло уже черезъ сутки послѣ начала опыта, но послѣ того новыхъ сухихъ листьевъ на ней не появлялось. Обѣ лозы находились подъ моимъ наблюдениемъ до моего отъѣзда изъ питомника, т. е. до 23-го августа, и все время онѣ оставались, на видъ, совершенно здоровыми. Всѣ лозы въ питомникѣ опрыскивались періодически мѣднымъ купоросомъ для предупрежденія возможности заболѣванія ихъ мильдью. Съ этой же цѣлью я и пропиталъ два послѣднихъ куста мѣднымъ купоросомъ, попросивъ въ то же время не подвергать ихъ болѣе опрыскиванію, также и сосѣдніе съ ними кусты, на что получилъ согласіе. Однако, дальнѣйшія слѣдствія опыта остались мнѣ неизвѣстны.

На этомъ и закончились мои попытки дѣлать опыты съ виноградной лозой, такъ какъ въ это время, я долженъ былъ совершенно неожиданно выселиться изъ питомника. Опыты остались незаконченными, даже болѣе того, они были прекращены почти въ самомъ началѣ, вскорѣ послѣ того, какъ наладились.

Тѣмъ не менѣе, главнаго я достигъ: доказалъ возможность вѣткорневого питанія виноградной лозы и получилъ ярко окрашенные корни ея, какъ крупныя такъ и мелкія, краснорѣчиво говорившіе въ пользу того, что опыты надо продолжать. Но судьба судила иначе.

Съ тѣхъ поръ я многимъ рассказывалъ о моихъ опытахъ и просилъ продолжать ихъ. Нѣкоторые соглашались, и я оставлялъ имъ приборы, но дальше обѣщаній дѣло, повидимому, не шло, ибо никто, кромѣ С. О. Храмова и А. И. Ягнеца, не сообщилъ мнѣ въ послѣдствіи, что имъ сдѣлано что-либо по этой части. Только С. А. Мокржецкій поступилъ иначе и кой-что весьма интересное уже получилъ¹⁾.

¹⁾ Приношу мою глубокою благодарность названнымъ лицамъ за ихъ помощь въ изученіи излагаемаго новаго явленія.

Надѣюсь, что послѣ опубликованія настоящаго отчета найдутся и другіе желающіе искать въ намѣченномъ мною направленіи и нисколько не сомнѣваюсь, въ томъ, что поиски эти будутъ во всѣхъ отношеніяхъ плодотворны.

Послѣ 1895 года условія моей личной жизни и служебной дѣятельности ни разу не позволяли мнѣ возобновить и продолжать систематически начатыя опыты, хотя отдѣльные, кратковременныя и отрывочныя, попытки я все-таки дѣлалъ. Немногое изъ того, что было сдѣлано при этомъ, я и передамъ здѣсь. Май 1896 г. отличался въ Петербургѣ прекрасной погодой и всасываніе растворовъ деревьями шло почти такъ же хорошо, какъ на югѣ.

25-й опытъ. Боярышникъ (*Crataegus*), 1^{1/2} верш. діам. у пня. Всосалъ изъ воронки въ теченіе 2^{1/2} сутокъ 3.400 куб. снтм. амміачнаго раствора кармина, въ 0,05^{0/0}, при чемъ тонкія жилки его цвѣточныхъ бѣлыхъ лепестковъ окрасились въ красный цвѣтъ.

26-й опытъ. Молодая береза, 2 верш. у пня, пропиталась тѣмъ же растворомъ до такой степени, что листья ея совершенно ясно отличались буро-краснымъ оттѣнкомъ отъ листьевъ всѣхъ прочихъ березъ.

27-й опытъ. Ель, 15 лѣтъ. Воронка съ растворомъ метиленабла въ 0,05^{0/0}, 4 насѣчки въ 1/2 снтм. Въ теченіе 6^{1/2} сутокъ, съ 18 по 25 мая, всосала 1.630 куб. снтм. Послѣ того воронка была снята, съ тѣмъ, чтобы выкопать дерево черезъ недѣлю и тогда изслѣдовать распредѣленіе краски въ стволѣ и корняхъ.

Опытъ производился въ торговомъ питомникѣ Лѣснаго Института. Черезъ недѣлю я уже не нашелъ этой елки: она была продана и увезена.

28-й опытъ. Лиственица того же возраста. Постановка опыта та же. Съ 21 по 25 мая, въ теченіе 3^{1/2} сутокъ, всосала 1,770 куб. снтм. и тоже была оставлена для изслѣдованія черезъ недѣлю. Продана и увезена вмѣстѣ съ елкой.

Возможность пропитыванія хвойныхъ представлялась мнѣ сомнительной, такъ какъ я ожидалъ, что смола, вытекающая изъ раны, закупоритъ сосуды. Однако, два послѣдніе опыта показываютъ, что опасенія мои были напрасны. Смола изъ раны хотя и вытекала, но въ небольшомъ количествѣ и всасыванію не препятствовала.

Въ заключеніе сообщу еще объ одномъ опытѣ, сдѣланномъ мною въ 1897 году, въ своемъ саду, на хуторѣ Сѣннианка, Богодуховскаго у., Харьковской губ.

29-й опыт. Начало августа. Яблоня и (дикая) груша, 4 верш. діам. у пня; густо покрыты плодами. Проникновеніе краски въ плоды я видѣлъ только однажды, и въ небольшомъ количествѣ, на виноградной лозѣ въ Никитскомъ саду (5-й опытъ), и потому хотѣлъ убѣдиться въ этомъ вторично на большомъ количествѣ плодовъ. На оба дерева укрѣплены полуванночки, налить растворъ метиленблау въ 0,05% и сдѣланы обычные насѣчки. Въ теченіе 2¹/₂ сутокъ каждое дерево всосало по 2¹/₂ ведра раствора.

При такомъ количествѣ можно было ожидать, что окрасится не только древесина, но и плоды. Три дня было дано на то, чтобы краска получше распредѣлилась и подалше ушла. По изслѣдованіи оказалось, что окрашиваніе не только не проникло въ плоды, но нигдѣ не было замѣтно дальше одного аршина вверхъ и внизъ отъ насѣчекъ и окрасились только самые поверхностные слои древесины. Краска, прочность и яркость которой была испытана много разъ и на многихъ породахъ, вошла въ стволъ и въ настоящемъ случаѣ, и вошла въ большомъ количествѣ — въ этомъ не было никакого сомнѣнія; тѣмъ не менѣе, окрашиванія не произошло. Значитъ, войдя въ стволъ, она обезцвѣтилась. Почему? — не знаю. Это и былъ мой послѣдній опытъ.

V.

Нужны ли новыя средства для борьбы съ насѣкомыми?

Въ 1899 году мнѣ пришлось читать лекціи о вредныхъ насѣкомыхъ на частныхъ сельскохозяйственныхъ курсахъ проф. Докучаева. Заканчивая эти лекціи, я представилъ слушателямъ общій обзоръ всѣхъ, находящихся въ нашемъ распоряженіи, средствъ борьбы съ насѣкомыми, и пришелъ къ заключеніямъ, сущность которыхъ воспроизведу здѣсь, чтобы отвѣтить на вышепоставленный вопросъ (II. 58—61).

Всѣ существующія средства борьбы съ насѣкомыми, соответствующія наружнымъ приемамъ леченія болѣзней человѣка и животныхъ. Среди нихъ нѣтъ такихъ приемовъ, которые можно было бы уподобить внутреннимъ средствамъ медицины. Поэтому отъ дѣйствія ихъ ускользаютъ всѣ тѣ насѣкомыя, которыя живутъ скрытно: въ землѣ, на корняхъ и внутри растенія. Таковы, напр., филлоксера и другія тли, живущія на корняхъ, абрико-

совая златка (*Capnodis*) — живущая въ корняхъ; далѣе живущія въ побѣгахъ, вѣтвяхъ и въ стволѣ: древооточцы (*Cossidae*), стекляницы (*Sesiidae*), златки (*Buprestidae*), короѣды (*Scolytidae*) и проч.

Нельзя бороться съ этими насѣкомыми, не жертвуя цѣлымъ растеніемъ или насажденіемъ или ихъ частями. Здѣсь прилагается только одно правило: паршивая овца изъ стада вонъ; а между тѣмъ, медицина животныхъ давно и успѣшно борется съ этимъ правиломъ, но медицина обладаетъ возможностью *лечить* болѣзни не только внѣшними приемами, а также введеніемъ лекарства внутрь организма. Последняго нѣтъ до сихъ поръ въ дѣлѣ ухода за растеніями. Правда, новѣйшая практика изобрѣла еще одно средство борьбы: прививку на чуждые корни и подборъ устойчивыхъ породъ путемъ гибридизаціи — способы, при помощи которыхъ, надѣются восторжествовать надъ филлоксерой, да въ нѣкоторыхъ случаяхъ уже и восторжествовали. Однако, такая побѣда равна пораженію, ибо стоить полной потери всего войска. Пожалуй, вѣрнѣе будетъ смотрѣть въ этомъ случаѣ, какъ на побѣдителя, на филлоксеру, а не на виноградаря, который лишается всего своего виноградника, замѣняя въ немъ всѣ лозы новыми, на новыхъ корняхъ. А что предпринять противъ филлоксеры на известковыхъ почвахъ, для которыхъ устойчивыя американскія корни еще не найдены? Что предпринять противъ червецовъ, защищенныхъ ихъ плотными покровами отъ всякихъ инсектисидовъ? Противъ надвигающагося на Европу новаго бѣдствія, именуемаго калифорнійскимъ червецомъ?

Нужны новыя приемы, и для нихъ надо искать новыхъ путей. Надо обратиться къ тому средству, которое является столь могущественнымъ въ рукахъ медика и ветеринара, и примѣнить внутренніе приемы леченія посредствомъ введенія, хотя бы и насильственнаго, въ организмъ растенія веществъ, недостающихъ ему для самостоятельной борьбы съ паразитами.

Какимъ же путемъ можно ввести ихъ въ растеніе? Медикъ можетъ вводить ихъ, какъ говорятъ: *per os*, *per anum*, путемъ впрыскиванія и втиранія. Въ растеніе мыслимо было бы ввести новое вещество только первымъ изъ указанныхъ способовъ, т. е. съ пищею. Но пища, по крайней мѣрѣ не газообразная, поступаетъ въ растеніе только черезъ корни изъ почвы. Вводить же какія бы то ни было вещества въ необходимомъ количествѣ въ почву, на глубину аршиновъ, немисливо; а наука,

кромѣ того, долгое время говорила намъ, что это и безцѣльно. Корень, полагали, принимаетъ только то, чего естественно требуетъ растеніе, а вреднаго и даже безразличнаго не приметъ. На этомъ основана избирательная сила корней. Новѣйшія изслѣдованія Пфеффера, относительно разжиженныхъ растворовъ, показали, что послѣднія положенія неправильны, тѣмъ не менѣе, положеніе дѣлъ остается то же. Нельзя пропитать всю почву вокругъ дерева разжиженнымъ растворомъ такъ, чтобы онъ остался разжиженнымъ.

Заканчивая свой общій обзоръ, я высказалъ слушателямъ слѣдующее. «Наука и въ этомъ направленіи уже дѣлаетъ изысканія, ищетъ новаго пути для введенія въ организмъ растенія недостающихъ ему для борьбы съ паразитами веществъ. Однако, было бы преждевременно излагать теперь успѣхи изысканій, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи, такъ какъ результаты ихъ еще не вышли изъ границъ лабораторныхъ опытовъ. Тѣмъ не менѣе, я надѣюсь, что когда-нибудь буду имѣть счастье доложить о нихъ особо, по выходѣ ихъ изъ лабораторіи въ жизнь».

Полагаю, что это время настало.

VI.

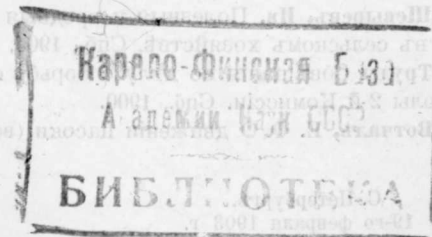
Пропитываніе строевого лѣса и кольявъ.

Первые мои опыты были сдѣланы, какъ уже сказано, въ 1892 году, а послѣдніе—въ 1897 году. Подробный отчетъ о нихъ я публикую только теперь, т. е. по прошествіи болѣе чѣмъ 10-лѣтней давности со времени ихъ начала. Медлительность, которая не можетъ остаться незамѣченной. Для объясненія причинъ ея скажу слѣдующее.

Мнѣ кажется, что предлагаемый мною способъ годится и для пропитыванія строительныхъ матеріаловъ, ибо онъ даетъ болѣе совершенное пропитываніе, чѣмъ способъ Бушери. А если это такъ, если мы дѣйствительно можемъ пропитать консервирующими веществами по предлагаемому способу тѣ сваи, которыя идутъ на подводныя постройки, тѣ балки, которыя идутъ въ дома, гдѣ работаетъ *Merulius lacrimans*, тѣ телеграфные столбы, которые истачиваютъ термиты, то способъ этотъ могъ бы дать доходы, и въ такомъ случаѣ его слѣдовало бы патентировать.

Простительно позаботиться немного о благосостояніи своей семьи, когда источникомъ благосостоянія могутъ явиться собственныя изслѣдованія. Но для того, чтобы взять привилегію, надо заплатить, а для этого нужны деньги, которыхъ нѣтъ. Кромѣ того: выйдетъ ли что-нибудь изъ этой привилегіи? У Бушери ничего не вышло. Эти соображенія и связанныя съ ними сомнѣнія удерживали меня отъ рѣшительнаго шага.

Но нѣкто, болѣе рѣшительный, взглянулъ на дѣло иначе и подалъ прошеніе въ соотвѣтствующее учрежденіе о выдачѣ ему привилегіи на вышеописанный способъ пропитыванія деревьевъ. Къ счастью, учрежденіе было такъ любезно, что прежде чѣмъ отвѣтить на его прошеніе запросило меня, гдѣ было напечатано мое предварительное сообщеніе по этому вопросу и, получивъ требуемое указаніе, отказало просителю. Тѣмъ не менѣе, тревоги и сомнѣнія еще болѣе поселились во мнѣ и удерживали до сихъ поръ отъ подробной публикаціи моихъ опытовъ. Боязнь передать такимъ путемъ право на привилегію другому была главной причиной столь продолжительнаго молчанія; а сомнѣнія въ дѣйствительной практичности этого способа лишали меня достаточной настойчивости въ изысканіи случаевъ его испытанія. Такъ бесплодно и проходило время въ колебаніяхъ. Теперь Лѣсной Департаментъ даетъ мнѣ возможность испытать этотъ способъ на дѣлѣ, а что выйдетъ изъ испытанія, то покажетъ будущее.



Перечень ученых работъ, на которыя сдѣланы ссылки.

1. Berlese, Ant. Osservazioni circa proposte per allontanare i parassiti delle piante merce iniezioni interorganiche. *Rivista di patologia vegetale*. VIII. 1901. p. 166—187.
2. Boucherie. Mémoire sur la conservation des bois. *Annales de chimie et physique*. 1840. Vol. 74. p. 113—157.
3. Boucherie. Nouvelles recherches sur la conservation des bois. *Comptes Rendus Hebd.* XII. 1841. p. 337—339.
4. Gaudichaud. Note relativement à... communication de M. Boucherie. *Comptes Rendus Hebd.* XII. 1841. p. 369—372. Здѣсь же указана другая работа этого автора, оставшаяся мнѣ неизвѣстой: Observations l'ascension de la sève dans une liane. *Annales des sciences naturelles*. 1836.
5. Goppelsroeder, F. Ueber Cappillar—analyse und ihre verschiedenen Anwendungen sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen. Wien. *Mittheilungen der Séction für chemische Gewerbe des K. K. Technologischen Gewerbe-Museums*.
6. Hartig. За недостаткомъ оригинальной работы въ настоящій моментъ подъ рукой, ссылаюсь на цитату изъ этой работы, сдѣланную академикомъ А. С. Фаминцемъ въ его «Учебникъ Физиологии растений», Спб. 1887. стр. 273.
7. Meyer. Naturgetreue Darstellung der Entwicklung, Ausbildung und des Wachsthums der Pflanzen und der Bewegung und Functionen ihrer Säfte. Leipzig. 1808.
8. Палладинъ. Физиология растений. 3-е изданіе. Варшава. 1898.
9. Pfeffer, W. Ueber Aufnahme von Anilinfarben in lebende Zellen. *Untersuch. botan. Inst Tübingen*. II. 1886. p. 179—331.
10. Poulet, M. Traité de la conservation de bois. Paris. 1874.
11. Шевыревъ, Ив. Полезныя и вредныя животныя (особенно насѣкомыя) въ сельскомъ хозяйствѣ. Спб., 1900.
12. Труды Совѣщанія по дѣлу о борьбѣ съ филлоксерой въ Россіи. Протоколы 2-й Комиссіи. Спб., 1900.
13. Вотчалъ, Е. Ф. О движеніи пасоки (воды) въ растеніи. Москва. 1897.

С.-Петербургъ.
19-го февраля 1903 г.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТРАН.
I. О пропитываніи древесины живыхъ деревьевъ красящими растворами	5
II. Дополнительные замѣчанія и описаніе приборовъ	10
III. Задачи опытовъ	22
IV. Опыты	31
V. Нужны ли новыя средства для борьбы съ насѣкомыми	46
VI. Пропитываніе строевого лѣса и кольевъ	8
Перечень работъ, на которыя сдѣланы ссылки	50