

28.5

Кретьонин К.

Изменения запасных
веществ наших деревьев
в период зимнего покоя.



*Академикъ Императорскаго
Лѣсного Института*
Деревьевъ *См. № 1*
2034
51

К. Перетолчинъ.

ИЗМѢНЕНІЯ
ЗАПАСНЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ

НАШИХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ

ВЪ ПЕРІОДЪ ЗИМНЯГО ПОКОЯ.

2034-248

(Изъ XI в. Извѣстій ИМПЕРАТОРСКАГО Лѣсного Института 1904 г.).

№ 14908-14909

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-литографія М. П. Фроловой. Галерная, 6.
1904.

ВЪ РЕДАКЦІИ

„ИЗВѢСТІЙ ИМПЕРАТОРСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА“

продаются слѣдующія изданія Лѣснаго Института:

ЕЖЕГОДНИКЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Годъ I, 1886 г. Подъ ред. В. Т. Собищевскаго и П. Н. Верехи. **Отдѣлъ официальный:** Отчетъ о состояніи С.-Петербургскаго Лѣснаго Института за 1885 г. Приложение 1. Проф. П. А. Лачиновъ. Химическій анализъ воды изъ колодезь Лѣснаго Института. Приложение 2. Перикс. Записка къ техническому отчету по производству капитальнаго ремонта Института. **Отдѣлъ неофициальный:** Л. Дзюльскій. Опредѣленіе удѣльнаго вѣса древесныхъ волоконъ. В. Свѣицъ. Изслѣдованіе техническихъ свойствъ древесины „красной осины“. В. Плотниковъ. Изслѣдованіе техническихъ свойствъ и анатомическаго строенія древесины и коры *Arbutus Andrachne*. Д. Н. Кайгородовъ. Птицы парка Лѣснаго Института. В. Т. Собищевскій. Матеріалы для лѣсной географіи Россіи. I. Границы естественнаго распространенія въ Россіи липы, остролистнаго клена и ясеня. П. Н. Вереха. Систематическій указатель отдѣльныхъ книгъ по лѣсоводству, изданныхъ на русскомъ языкѣ съ 1878 по 1885 г. включительно.

ЕЖЕГОДНИКЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Годъ II, 1888 г. Подъ редакц. П. Н. Верехи и Н. С. Шафранова. **Отдѣлъ официальный:** Отчетъ о состояніи и дѣятельности С.-Петерб. Лѣснаго Института за 1886 годъ. **Отдѣлъ неофициальный:** I. Боровскій. Изслѣдованіе анатомическаго строенія и техническихъ свойствъ древесины *Pistacia mutica*. П. Кононичукъ. О мѣстной или односторонней твердослойности дерева. Б. Куницкій. Ботаническая и лѣсоводственная характеристика осины, съ замѣтками относительно ея употребленія. И. Шевыревъ. Матеріалы для изученія географическаго распространенія короѣдовъ въ Россіи. П. А. Костычевъ. Алешковскіе пески. А. П. Соколовъ. Обзоръ русской литературы по лѣсному съемочному дѣлу. П. Н. Вереха. Систематическій указатель отдѣльныхъ книгъ по лѣсоводству, изданныхъ на русскомъ языкѣ въ 1886 году.

ЕЖЕГОДНИКЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Годъ III, 1888 г. Подъ редакц. П. Н. Верехи и Н. С. Шафранова. **Отдѣлъ официальный:** Отчетъ о состояніи и дѣятельности С.-Петерб. Лѣсн. Инст. въ 1887 годъ. **Отдѣлъ неофициальный:** Л. Гулбе. О періодической дѣятельности камбія въ корняхъ нашихъ деревьевъ. В. Поповъ-Веденскій. Деревья и кустарники въ зимнемъ состояніи. Н. Жилияковъ. *Pissodes strobili* Redt. А. Силантьевъ. Отраженіе погоды лѣта 1888 года на растеніяхъ и животныхъ. А. Силантьевъ. Энтомологическія замѣтки. П. А. Лачиновъ и М. В. Ерофеевъ. Описаніе новоурейскаго метеорита. Д. А. Лачиновъ. Объ изслѣдованіи электрическихъ разрядовъ посредствомъ фотографіи. П. А. Холодковскій. О ходахъ короѣдовъ. П. Н. Вереха. Систематическій указатель отдѣльныхъ книгъ по лѣсоводству, изданныхъ на русскомъ языкѣ въ 1887 году. Приложение. В. Я. Добровлянскій. Изъ русскихъ лѣсовъ.

ЕЖЕГОДНИКЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Годъ IV, 1891 г. Подъ редакц. Н. С. Шафранова и И. П. Бородина. **Отдѣлъ официальный:** Отчетъ о состояніи и дѣятельности С.-Петерб. Лѣснаго Института за 1888 годъ. Уставъ Общества вспоможенія учащимся въ Спб. Лѣсномъ Институтѣ. **Отдѣлъ неофициальный:** В. Я. Добровлянскій. Сравнительная анатомія листьевъ ивовыхъ. А. А. Силантьевъ. Къ біологіи короѣдовъ. Ю. Васильскій. Анатомическое строеніе и нѣкоторыя техническія свойства древесины *Parrotia persica*. А. Черновъ. Доступный простой приборъ для испытанія всхожести сѣмянъ. Н. А. Холодковскій. Къ біологіи и систематикѣ рода *Chermes* L. Э. Л. Волфъ. Новая пестролистная таволга изъ питомника Лѣснаго Института. Д. Н. Кайгородовъ. Таблица для опредѣленія важнѣйшихъ родовъ лѣсныхъ деревьевъ и кустарниковъ по отрубкамъ. П. Я. Шевыревъ. Матеріалы для изученія фауны короѣдовъ Россіи. Э. Л. Волфъ. Дендрологическій садъ С.-Петербургскаго Лѣснаго Института. П. Н. Вереха. Указатель изданій по лѣсоводству на русскомъ языкѣ, вышедшихъ въ 1888 году. Приложение. П. Н. Вереха. Лѣсоводство въ журналѣ „Сельское Хозяйство и Лѣсоводство“ за 50 лѣтъ (1841—1890) (Журналъ Министерства Государственныхъ Имуществъ). Систематическій указатель статей по лѣсному хозяйству.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Ред. П. Н. Вереха и Н. А. Холодковскій. Выпускъ 1, 1898 г. In 8° 226 стр. **Отдѣлъ официальный:** Извлеченіе изъ журналовъ Совѣта за 1896 г. **Отдѣлъ неофициальный:** Д. Н. Кайгородовъ. Орнитофауна парка Лѣснаго Института и измѣненія, происшедшія въ ней за послѣднее десятилѣтіе (1886—1896). Н. А. Холодковскій. Объяснительный каталогъ коллекцій тлей (Aphidae) (Зоологическаго кабинета Л. И.). А. Л. Силантьевъ. Списокъ орѣхотворокъ (Cinipidae), найденныхъ въ предѣлахъ парка Лѣснаго Института. В. Пикель. Списокъ и описаніе коллекціи по превращенію растительныхъ перепончатокрылыхъ, находящихся въ зоологическомъ каби-

88.5
n-27

ГОМ № $\frac{82-18}{11}$

К. Перетолчинъ.

ИЗМѢНЕНІЯ

ЗАПАСНЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ

НАШИХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ

ВЪ ПЕРІОДЪ ЗИМНЯГО ПОКОЯ.

(Изъ XI в. Извѣстій ИМПЕРАТОРСКАГО ЛѢсного Института 1904 г.).

248
Имв. № 468

~~Императорскій Музей
Под № 468 9/III 1937 г.~~

Горно-Алтайскій
ОБЛАСТНОЙ КРАЕВЕДЧЕСКИЙ
БИБЛИОТЕКА
Инв. № 226

4702-492

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-литографія М. П. Фреловой. Галерная 6.
1904.

Печатано по распоряженію Императорскаго Лѣснаго Института.

Измѣненія запасныхъ веществъ нашихъ деревьевъ въ періодъ зимняго покоя¹⁾.

Прежде чѣмъ приступить къ изложенію моихъ наблюденій, произведенныхъ въ 1901—1902 г. въ лабораторіи ботаническаго кабинета С.-Петербургскаго Лѣснаго Института, необходимо предварительно выяснить и установить, что слѣдуетъ понимать подъ измѣненіемъ запасныхъ веществъ и что понимается подъ выраженіемъ „зимній покой“.

Къ числу запасныхъ веществъ, наиболѣе распространенныхъ въ растительномъ царствѣ, относятся крахмаль, жирныя масла и сахаръ. Растеніе во время своей ассимиляціонной дѣятельности накапливаетъ крахмаль въ пластинкахъ листьевъ, а затѣмъ, переводя его въ удобоподвижное состояніе, переноситъ въ другія части болѣе постоянныя, каковы вѣтви, стебли, клубни, гдѣ онъ вновь возрождается въ видѣ зеренъ и отлагается какъ запасное вещество. Коль скоро явится для растенія надобность въ питательномъ матеріалѣ, оно пользуется этимъ готовымъ запасомъ, опять переводя его въ удобоподвижное состояніе, тратя на построеніе новыхъ тканей или же на дыханіе. Таково измѣненіе крахмала при проростаніи многочисленныхъ мучнистыхъ сѣмянъ, гдѣ на мѣсто исчезающаго крахмала появляется сахаръ. Подобно этому оказывается, что у многихъ деревянистыхъ и кустарниковыхъ растеній, съ наступленіемъ зимнихъ холодовъ, происходитъ постепенное исчезновеніе крахмала, а взамѣнъ его появляется масло. Такое явленіе наблюдали Гребницкій²⁾, Су-

¹⁾ Совѣтомъ Лѣснаго Института удостоена золотой медали.

²⁾ Гребницкій, А. С. Крахмаль, какъ запасной матеріалъ нашихъ деревьевъ. Тр. Спб. Общ. Ест. т. XV, стр. 691 (1884 г.).

рожь ¹⁾ и, наконецъ, Schüller ²⁾; послѣдній приводитъ массу примѣровъ, гдѣ исчезновеніе крахмала зимой влекло за собой въ однихъ случаяхъ появленіе масла, а въ другихъ — сахара. Точно также наблюдается и обратное явленіе, т. е. появленіе крахмала на мѣсто масла: такъ вѣтви березы, во время зимы богатыя масломъ, но почти лишенныя крахмала, будучи помѣщены въ благопріятныя для роста условія, напр. въ теплую комнату, позволяютъ убѣдиться въ появленіи зеренъ крахмала черезъ очень небольшой промежутокъ времени ³⁾. Объ ассимиляціи черезъ кору здѣсь не можетъ быть и рѣчи, потому что подобное появленіе крахмала наблюдается и въ темнотѣ. Микроскопическія изслѣдованія убѣждаютъ насъ, что передъ появленіемъ крахмала постепенно измѣняется структура масляныхъ капель и показываютъ какъ мало по малу въ нихъ образуются зернышки крахмала ⁴⁾. Вотъ подобный переходъ веществъ одного въ другое подъ вліяніемъ различныхъ внѣшнихъ условій и разумѣютъ подъ измѣненіемъ запасныхъ веществъ.

Теперь коснусь второго вопроса. Что понимается подъ зимнимъ покоемъ? Вопросъ этотъ я считаю нужнымъ затронуть потому, что измѣненіе запасныхъ веществъ находится въ очень тѣсной связи съ распусканіемъ почекъ, а послѣднее зависитъ отъ того въ какой фазѣ зимняго покоя находится данное растение. Подъ зимнимъ покоемъ въ растительномъ царствѣ разумѣется то состояніе индивида, когда никакими благопріятными внѣшними условіями нельзя вызвать явленія роста, тогда какъ другіе физиологическіе процессы идутъ своимъ порядкомъ. При недостаткѣ опытности можно легко впасть въ ошибку съ заключеніемъ о томъ находится или не находится данное растение въ состояніи покоя. Дѣло въ томъ, что слѣдуетъ отличать истинный, или *глубокій* покой отъ ложнаго, или состоянія *вынужденной недѣятельности* ⁵⁾. Прекращеніе роста подъ вліяніемъ холода, засухи и т. п. будетъ лишь вынужденная недѣятельность: стоитъ только измѣнить окружающія условія и растение возобновитъ ростъ. Не

¹⁾ *Сурожъ*, „Масло, какъ запасное вещество нашихъ деревьевъ“. 1888 г.

²⁾ *Schüller*, „Ueber die Umwandlungen der Kohlehydrate während der Jahresperiode in den Halbsträuchern und perennierenden Kräutern“. Diss 1898.

³⁾ *A. Famintzin* und *J. Borodin*. „Ueber transitorische Stärkebildung bei der Birke“. *Bot. Zeitung*. 1867.

⁴⁾ *Russow*. 1884 г.

⁵⁾ *Johannsen*. *Das Aether-Verfahren beim Fröhrtreiben*“. 1900.

то мы имѣемъ въ случаѣ глубокаго покоя: здѣсь, какъ бы мы ни мѣняли внѣшнія условія, намъ не удастся вызвать роста.

Періодъ покоя, подразумѣвая подъ этимъ словомъ истинный покой, у большинства нашихъ деревьевъ колеблется въ очень широкихъ предѣлахъ, отъ нѣсколькихъ мѣсяцевъ и почти до 0: такъ, напр. цвѣточныя почки *Salix acutifolia*, повидимому, не нуждаются въ покоѣ. Во всякомъ случаѣ самый максимальный періодъ покоя будетъ несравненно короче всей зимы, въ теченіе которой, не говоря уже объ осени и холодной веснѣ, растеніе обречено на бездѣятельность. Благодаря этому обстоятельству бываетъ трудно рѣшить сразу, имѣемъ ли мы дѣло съ растеніемъ въ состояніи глубокаго покоя, или же въ состояніи вынужденной недѣятельности. По наблюденіямъ Johannsen'a наступленіе періода покоя происходитъ не вдругъ, а постепенно: растеніе какъ бы засыпаетъ, незамѣтно погружаясь въ полный покой, а по прошествіи послѣдняго, наступаетъ медленное пробужденіе. На основаніи этого онъ дѣлитъ зимній покой на 3 фазы: начальную, срединную и конечную, изъ которыхъ срединная соответствуетъ глубокому покою, а двѣ другихъ представляютъ переходъ къ состоянію вынужденной недѣятельности.

Переходя къ изложенію моихъ наблюденій, я долженъ остановиться на литературѣ, касающейся затрагиваемаго мною вопроса. Я начну съ самыхъ отдаленныхъ работъ, касающихся отложенія и измѣненія запасныхъ веществъ и кончу позднѣйшими.

Отложенія крахмала въ нашихъ древесныхъ породахъ, а также и дальнѣйшая судьба этихъ отложеній, сдѣлались извѣстны еще съ 30-хъ годовъ прошлаго столѣтія, будучи затронуты Theod. Hartig'омъ. Изученіе измѣненія крахмала въ различные періоды вегетации принадлежатъ отчасти тому же ученому, но главнымъ образомъ цѣлой группѣ авторовъ, которые и до настоящихъ дней касаются этого вопроса, занимаясь имъ то специально, то затрагивая его попутно.

Въ 1857 году Sanio ¹⁾, изслѣдуя отложеніе запаснаго крахмала въ древесныхъ породахъ, нашелъ во многихъ случаяхъ большое количество его и иногда, на ряду съ послѣднимъ, замѣчалъ капельки жирнаго масла.

Въ 1867 году появилась первая русская работа по вопросу объ измѣненіи крахмала зимой — наблюденія Фаминцына и Бородина ²⁾ надъ появленіемъ крахмала зимою въ срѣзанныхъ вѣ-

¹⁾ Linnaea 1857 г.

²⁾ Bot. Zeitung 1867 г.

точкахъ березы, если они будутъ принесены въ теплую комнату. Ткани березы въ теченіе зимы почти не содержатъ крахмала, но изобилуютъ масломъ. Съ наступленіемъ же весною теплой погоды, крахмалъ возрождается вновь. Этотъ фактъ заставляеть полагать, что у березы зимою крахмалъ находится въ какомъ то видоизмѣненіи.

Въ 1882 году профессоръ Russow ¹⁾ своими наблюденіями надъ многочисленными древесными растеніями доказываетъ, что въ корѣ нѣкоторыхъ изъ нихъ къ осени замѣчалось постепенное исчезаніе крахмала, но въ то же время увеличивалось содержаніе плазмы и появлялось большое количество жирныхъ маслъ. Онъ также замѣчаетъ, что превращеніе крахмала въ масло происходитъ не только въ молодыхъ однолѣтнихъ вѣточкахъ, но и въ въ 30-ти, 60-ти лѣтнихъ. Измѣненіе крахмала онъ объясняетъ дѣйствіемъ низкой температуры.

Работой Гребницкаго ²⁾ было доказано, что къ концу ассимиляціонной дѣятельности деревьевъ, въ тканяхъ побѣговъ отлагается крахмалъ въ большихъ количествахъ, а затѣмъ съ осени количество его начинаетъ постепенно уменьшаться, достигая зимою *minimum'a*. Съ наступленіемъ весны крахмалъ возрождается вновь. Гребницкимъ было замѣчено такое же появленіе капелекъ жирнаго масла съ исчезаніемъ крахмала, какъ и въ вышеупомянутой работѣ Russow'a.

Въ 1884 году профессоръ Баранецкій ³⁾ указаль, что зимою запаснымъ веществомъ у многихъ нашихъ деревьевъ является масло (жирное), находящееся въ флоэмѣ и ксилемѣ. При этомъ онъ встрѣчалъ деревья, гдѣ масло заполняетъ всѣ паренхиматическія ткани и такія, гдѣ на ряду съ масломъ присутствуетъ и крахмалъ; въ послѣднемъ случаѣ масло всегда находилось въ паренхимѣ коры, тогда какъ крахмалъ помѣщался въ первичной древесинѣ и лучахъ. Камбій былъ богатъ масломъ, но никогда не содержалъ крахмала. Кромѣ того Баранецкій встрѣчалъ и такія породы, гдѣ масла не было совершенно.

Въ 1885 г. Н. Müller-Thurgau ⁴⁾, дѣлая попытку къ выясненію причинъ зимняго покоя, пришелъ къ заключенію, что наступленіе

¹⁾ Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellsch. 1884 г.

²⁾ Гребницкій, „Крахмалъ, какъ запасной матеріалъ нашихъ деревьевъ“. 1884 г.

³⁾ Труды Одесск. съѣзда естеств.

⁴⁾ Landwirthsch. Jahrb. 1885 г. Bd. 14.

последняго происходитъ вслѣдствіе недостатка въ подходящихъ питательныхъ веществахъ.

Работа Гульбе 1) 1888 г. подтверждаетъ выводы Гребницкаго. Здѣсь было обращено вниманіе на состояніе крахмала въ корняхъ деревьевъ.

Вотчалъ 2) 1889 г. Послѣ этой работы прежнія представленія о ходѣ накопленія и исчезанія крахмала сильно мѣняются. На основаніи предшествующихъ работъ появленіе и исчезаніе крахмала было таково. Весной съ наступленіемъ вегетаціи развитіе изъ почекъ листоносныхъ побѣговъ совершается на счетъ тѣхъ запасныхъ веществъ, которыя были скоплены растеніемъ въ предшествующее лѣто и отложены въ зимующія части. Какъ только появилась надобность въ запасномъ веществѣ, она удовлетворяется этими скопленіями и ткани, содержащія крахмаль, начинаютъ бѣднѣть имъ. Еще со временъ Th. Hartig'a установился взглядъ, что эта убыль начинается съ вершины вѣтвей и мало по малу идетъ все ниже и ниже, захватывая наконецъ и старыя части вѣтвей, а затѣмъ переходитъ въ стволъ, направляясь къ его основанію. Когда наступитъ обезкрахмаленіе надземной части растенія, тогда заимствуются запасы корня, но ходъ исчезанія крахмала здѣсь будетъ обратный тому, что мы видѣли въ надземной части; въ корнѣ крахмаль исчезалъ прежде въ старыхъ частяхъ и уже позднѣе всего въ молодыхъ. Такова картина исчезанія крахмала по прежнимъ представленіямъ. Но по наблюденіямъ Вотчала: 1) порядокъ исчезанія крахмала не таковъ, 2) полного обезкрахмаленія надземной части здороваго дерева при естественныхъ условіяхъ никогда не наблюдалось. Съ наступленіемъ вегетаціи измѣненіе запасовъ крахмала происходитъ и въ стеблѣ и въ корнѣ почти одновременно. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ начинается оно съ молодыхъ частей и идетъ къ болѣе старымъ. Такимъ образомъ здѣсь существуетъ двѣ волны убыли, идущія навстрѣчу одна другой и не сходящіяся у хорошо упитанныхъ деревьевъ: старыя части ствола, занимающія среднее мѣсто между волнами убыли, всегда содержатъ достаточное количество крахмала, которымъ растеніе пользуется на случай крайней необходимости (напр. развитіе листы лѣтомъ, если первая была уничтожена морозомъ, гусеницами и проч.).

1) Ежегодникъ Лѣсного Института. Годъ 3-й.

2) Труды Казанскаго Общ. Естеств.

Накопленіе крахмала по Вотчалу происходитъ также двумя волнами, но только идущими въ разныя стороны: одна идетъ отъ богатыхъ крахмаломъ старыхъ частей корня къ молодымъ его развѣтвленіямъ, другая—отъ старыхъ частей ствола къ молодымъ вѣтвямъ.

Въ 1890 г. Сурожъ ¹⁾ своей работой подтверждаетъ показанія Баранецкаго о томъ, что жирное масло является запаснымъ питательнымъ матеріаломъ у многихъ нашихъ деревьевъ. Онъ замѣчалъ, что у такихъ деревьевъ передъ распусканіемъ почекъ происходитъ убываніе маслянистыхъ веществъ и соотвѣтствующее увеличеніе углеводовъ. Появленіе послѣднихъ раньше всего наступаетъ въ молодыхъ побѣгахъ, появленіе же масла изъ углевода, наоборотъ, происходитъ раньше въ старыхъ.

Въ 1891 г. появилась работа Fischer'a ²⁾. Онъ производилъ свои наблюденія по отношенію къ содержанію углеводовъ и ихъ преобразованію въ различные періоды вегетаціи главнымъ образомъ у древесныхъ породъ, какъ лиственныхъ, такъ и хвойныхъ. Относительно содержанія крахмала Фишеръ устанавливаетъ четыре главныхъ фазы: два maximum'a и два minimum'a. За все время ассимиляціи идетъ накопленіе крахмала, достигающее наибольшей своей величины осенью съ опаденіемъ листвы,— это первый maximum. Начиная съ осени, въ продолженіе зимы, происходитъ убываніе крахмала и въ самую глухую пору онъ или исчезаетъ, или же остается въ наименьшемъ количествѣ; это первый minimum. Весной замѣчается возрожденіе крахмальныхъ зеренъ и ко времени распусканія почекъ это возрожденіе достигаетъ второго maximum'a. Съ раскрытіемъ почекъ и образованіемъ листвы запасы крахмала сильно истощаются и наступаетъ второй minimum. Коль скоро появилась листва, начинается ассимиляція и къ осени опять происходитъ накопленіе углевода и т. д.

Кромѣ этихъ главныхъ фазъ имѣются еще промежуточныя, когда крахмалъ находится въ переходномъ состояніи.

Что касается глюкозы, то Фишеръ наблюдалъ, что лѣтомъ содержаніе послѣдней въ сосудахъ лиственныхъ и трахеидахъ хвойныхъ велико, къ осени же замѣчалось убываніе; зимой вообще мало, а весной обильно и это весеннее обиліе глюкозы длится до цвѣтенія, послѣ чего запасъ ея истощается.

¹⁾ Сурожъ 1890 г. Извѣстія С.-Петербургскаго Лѣснаго Института, вып. 4-й.

²⁾ 1891 г. „Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse“. Prings. Jahrb. Bd. XXII.

Далѣ Фишеръ наблюдалъ, что во время зимняго покоя крахмалъ преобразовывался и давалъ на мѣсто себя жиры. Это преобразование происходитъ не въ одинаковой степени у различныхъ породъ: у однѣхъ онъ превращается почти до полнаго исчезанія, у другихъ же превращается лишь ничтожная его часть. На основаніи этого Фишеръ дѣлитъ всѣ изслѣдованныя имъ породы на двѣ главныхъ категоріи—*Fettbäume* и *Stärkebäume*, или маслянистыя и крахмалистыя. Къ первымъ относятся мягкодревесныя, съ исчезающимъ на зиму крахмаломъ, напр. липа, береза; ко вторымъ относятся твердо-древесныя, съ неисчезающимъ на зиму крахмаломъ — дубъ, кленъ.

Въ 1898 г. напечатана работа Schüller'a ¹⁾. Она является какъ-бы продолженіемъ вышеупомянутой работы Фишера. Schüller занимался изслѣдованіемъ вопроса надъ преобразованиемъ углеводовъ во время годовыхъ періодовъ у кустарниковъ и многолѣтнихъ травъ. Онъ установилъ, что превращеніе углеводовъ во всѣхъ разсмотрѣнныхъ имъ объектахъ происходило несравненно сложнѣе и наступленіе *maximum*'овъ и *minimum*'овъ было запутаннѣе, чѣмъ у древесныхъ породъ, приведенныхъ Фишеромъ. Кромѣ того Schüller замѣтилъ, что повышеніе температуры способствовало образованію углевода.

Въ 1901 г. Schmidt ²⁾ своей работой показалъ, что при выгонкѣ растений, находящихся въ стадіи зимняго покоя, приходится примѣнять различныя возбуждающія средства, сначала сравнительно ничтожныя, какъ-то: усиленное освѣщеніе, повышенная температура, усиленный притокъ кислорода и пр., но по мѣрѣ того, какъ растение погружается въ стадію глубокаго покоя, приходится примѣнять и болѣе сильныя возбудители, каковы, напр., эфиръ. Принимая во вниманіе зависимость распусканія почекъ отъ преобразования запасныхъ веществъ, я счелъ нужнымъ упомянуть и эту работу.

Въ 1901 г. Czapek ³⁾ выясняетъ вопросъ относительно вліянія температуры при образованіи крахмала передъ вегетативной дѣятельностью. Онъ же наблюдалъ, что это появленіе крахмала, въ отличіе отъ ассимиляціи, можетъ происходить и въ темнотѣ.

На основаніи всей приведенной здѣсь литературы, я кратко сдѣлаю общіе выводы, которые-бы дали возможность судить о

¹⁾ См. выше, стр. 4.

²⁾ *Berichte d. deut. Bot. Ges.* 1901. Bd. XIX.

³⁾ *Berichte d. d. deut. Bot. Ges.* Bd. XIX. H. 3.

положеніи затронутого мною вопроса объ измѣненіи запасныхъ веществъ въ настоящее время.

Итакъ, съ наступленіемъ зимняго времени, какъ древесныя, такъ кустарныя и травянистыя растенія мало по-малу погружаются въ состояніе тяжелой сонливости, которая охватываетъ ихъ все глубже и глубже—это наступаетъ періодъ зимняго покоя. Согласно Johanssen'у въ этомъ періодѣ различаютъ три фазы: предшествующую (состояніе передъ покоемъ), срединную (глубокій покой) и сопровождающую (состояніе послѣ покоя). Срединная фаза характеризуется полною невозможностью проявленія роста даже при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ. Двѣ прочія фазы отличаются трудностью пробужденія. Продолжительность покоя у разныхъ индивидовъ очень разнообразна: отъ нѣсколькихъ мѣсяцевъ и до 0.

Полное отсутствіе внѣшнихъ признаковъ жизни, однако, не препятствуетъ происходить внутреннимъ фізіологическимъ процессамъ. По мѣрѣ того, какъ съ осени, послѣ опаденія листвы и перваго крахмального maximum'a, дѣло идетъ къ зимѣ, замѣмчается постепенное исчезаніе крахмала, а взамѣнъ его появляется жирное масло. Наблюденіями Баранецкаго, Руссова, Сурожа, Фишера и Шюллера доказано, что масло появляется несомнѣнно изъ крахмала, путемъ какихъ-то превращеній. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ крахмаль, прежде чѣмъ перейти въ масло, претерпѣваетъ сильное раздробленіе, напр., у *Tilia*. Среди раздробленной массы крахмальныхъ зеренъ мало-по-малу появляются несомнѣнныя капельки жирнаго масла. Но иногда процессъ образованія масла идетъ нѣсколько иначе: раздробленія крахмальныхъ зеренъ не происходитъ, а они предварительно даютъ клейстерообразное тѣло, напр., у *Prunus*; въ такомъ видѣ крахмаль не красится отъ J, но очень легко чернѣетъ отъ осміевой кислоты. Въ дальнѣйшемъ-же появляются капельки масла.

По наблюденіямъ Фишера процессъ превращенія крахмала въ масло у разныхъ растеній проникаетъ на разную глубину: у однихъ деревьевъ крахмаль исчезаетъ изъ тонкихъ вѣтвей совсѣмъ, или почти совсѣмъ (*Fettbäume*), *Tilia*, *Betula*, у другихъ-же полного исчезанія крахмала нѣтъ даже въ концахъ однолѣтнихъ побѣговъ, напр., дубъ.

По содержанію растеніемъ крахмала въ разное время года Фишеръ установилъ два maximum'a (осенній и весенній) и два minimum'a (зимній и весенній, передъ распусканіемъ почекъ, вскорѣ послѣ весенняго maximum'a).

Сообразно съ измѣненіемъ количества запаснаго крахмала мѣняется и содержаніе масла; только соотношеніе здѣсь будетъ обратное: когда для крахмала будетъ *minimum*, то для масла—*maximum*.

По достиженіи масломъ во всѣхъ побѣгахъ зимняго *maximum*'а, замѣчается, раньше всего въ молодыхъ побѣгахъ, постепенное убываніе его; это убываніе обусловливается передвиженіемъ масла изъ молодыхъ вѣтвей въ болѣе старыя части ствола. Результатомъ передвиженія будетъ то, что тонкіе побѣги дерева будутъ содержать *minimum*'альное количество масла.

Этотъ масляный *minimum* очень коротокъ; вслѣдъ за нимъ масло приливаетъ къ молодымъ частямъ и мало по малу начинается весеннее возрожденіе крахмала. Съ момента образованія крахмала, количество его все растетъ и растетъ, наступаетъ весенній крахмальный *maximum*, быстро смѣняющійся весеннимъ же *minimum*'омъ: ко времени образованія листвы и цвѣтенію, крахмалъ быстро исчезаетъ; обильно появляется глюкоза. Такимъ образомъ прошлогодніе запасы крахмала истощены, начинается ассимиляція — новое пополненіе запасовъ.

Согласно работѣ Вотчала (1889 г.), какъ накопленіе, такъ и исчезаніе крахмала происходятъ и въ стеблѣ и въ корнѣ двумя волнами; при чемъ въ первомъ случаѣ волны идутъ въ разныя стороны: одна идетъ отъ богатыхъ крахмаломъ старыхъ частей корня къ молодымъ его частямъ, другая отъ старыхъ частей ствола къ молодымъ концамъ побѣговъ. Во второмъ случаѣ волны убыли идутъ навстрѣчу одна другой, но нормально никогда не сходятся. Убыль крахмала начинается съ болѣе молодыхъ частей и идетъ къ болѣе старымъ.

Что касается причинъ, обусловливающихъ описываемое измѣненіе запасныхъ веществъ, то пока установлено, что однимъ изъ выдающихся факторовъ здѣсь является низкая температура. Замѣчено, что подъ вліяніемъ ея крахмалъ постепенно исчезаетъ, съ повышеніемъ-же температуры онъ появляется вновь, что происходитъ даже въ темнотѣ.

Объяснить этого вліянія пока не удалось.

Теперь приступлю къ изложенію своихъ наблюденій. Здѣсь я долженъ оговориться, что по недостатку времени и обилію матеріала мнѣ пришлось ограничиться только микрохимическимъ анализомъ, не вдаваясь въ количественныя опредѣленія. Опыты я началъ съ 1900 года; до 1901 г. они носятъ характеръ предварительныхъ работъ, касающихся главнымъ образомъ выбора

объектовъ. Въ декабрѣ мѣсяцѣ означеннаго года, я нарѣзалъ въ нашемъ паркѣ вѣтвей двадцати древесныхъ и кустарниковыхъ породъ и, раздѣливъ ихъ на двѣ партіи, помѣстилъ: одну на свѣту при температурѣ 16—17° Ц., другую при той-же температурѣ въ темноту подъ картонные колпаки. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаяхъ велись параллельныя наблюденія, какъ за состояніемъ запасныхъ веществъ, такъ и за временемъ наступленія троганія почекъ. Къ веснѣ 1901 года я могъ себѣ составить приблизительную картину о продолжительности зимняго покоя у всѣхъ взятыхъ породъ, а равнымъ образомъ и объ измѣненіи запасныхъ веществъ и на основаніи этого выбрать изъ нихъ наиболѣе подходящія для моихъ цѣлей. При выборѣ прежде всего мнѣ пришлось исключить всѣ хвойныя породы по неудобству наблюденій надъ ними: смолы быстро затягиваютъ срѣзы вѣточекъ, поставленныхъ въ воду и, благодаря этому, троганіе почекъ или совсѣмъ не происходитъ, или же значительно запаздываетъ. Возобновленіе срѣза мало помогаетъ дѣлу. Кромѣ того обиліе смоль неудобно и въ микрохимическомъ отношеніи по сходству своихъ реакцій съ жирными маслами. Поэтому я выбралъ своими объектами четыре лиственныхъ древесныхъ породы: *Quercus pedunculata*, какъ представитель крахмалистыхъ породъ (*Stärkebäume* Фишера), съ короткимъ періодомъ зимняго покоя; *Tilia parvifolia* — представительница маслянистыхъ (*Fettbäume*) породъ съ очень продолжительнымъ періодомъ покоя и наконецъ, *Fraxinus excelsior* и *Ulmus montana* — занимающія среднее мѣсто, изъ которыхъ первый ближе стоитъ къ дубу, а второй къ липѣ.

Объекты, находящіеся въ темнотѣ, показали, что отсутствіе свѣта незначительно вліяетъ на быстроту троганія почекъ. Мною было замѣчено, что листоносныя почки только нѣкоторыхъ породъ на свѣту трогались на 2—3 дня раньше, чѣмъ въ темнотѣ (напр., *Pyrus baccata* и *Cytisus alpinus*). Нѣсколько своеобразно отношеніе цвѣточныхъ почекъ *Larix Sibirica*, которыя въ темнотѣ раскрылись на 8 дней раньше, чѣмъ на свѣту.

Выбравъ объекты, я отмѣтилъ въ нашемъ паркѣ четыре здоровыхъ дерева вышеупомянутыхъ породъ и во всѣхъ своихъ дальнѣйшихъ опытахъ пользовался вѣтвями только съ этихъ деревьевъ. Систематическое веденіе наблюденій я началъ съ 5 сентября 1901 г.

Цѣлью моей работы было составить общую картину измѣненія запасныхъ веществъ у выбранныхъ породъ, въ связи съ

различными фазами зимняго покоя и кромѣ того опредѣлить вліяніе температуры (какъ высокой такъ и низкой) на эти измѣненія. Но прежде чѣмъ рѣшать эти вопросы, мнѣ необходимо было, по мѣрѣ возможности, установить сроки наступленія и окончанія періода покоя у моихъ деревьевъ, почему естественно всѣ мои наблюденія можно раздѣлить на двѣ категоріи: однѣ касаются измѣненія веществъ — (микрoхимическій анализъ вѣтвей, срѣзанныхъ въ различные сроки и помѣщенныхъ въ различные условія); другія относятся къ опредѣленію сроковъ наступленія и окончанія фазъ періода зимняго покоя. Сначала я изложу все то, что мнѣ удалось замѣтить по вопросу о покоѣ, а затѣмъ уже перейду къ запаснымъ веществамъ.

Періодъ покоя.

Наблюденія, касающіяся этого вопроса, у меня велись слѣдующимъ образомъ: начиная съ 5-го сентября 1901 г., я каждый мѣсяць, 5-го и 20-го числа, срѣзалъ съ моихъ деревьевъ вѣтви въ достаточномъ количествѣ и, связавъ въ пучки по породамъ, помѣщалъ ихъ въ стеклянныя банки съ водой, оставляя стоять въ свѣтлой комнатѣ при температурѣ 16—17° Ц, до тѣхъ поръ, пока не наступало пробужденіе почекъ. Я производилъ свои наблюденія надъ вѣтвями, срѣзанными въ разные сроки и, по быстротѣ пробужденія почекъ этихъ вѣтвей, судилъ объ энергіи къ росту у моихъ деревьевъ въ разные мѣсяцы. Это я долженъ нѣсколько пояснить. Въ своихъ предшествующихъ опытахъ, мнѣ удалось замѣтить, что время, когда производится отдѣленіе вѣтвей отъ материнскаго организма, играетъ большую роль въ скорости наступленія пробужденія почекъ. Оказывается, что не все равно отдѣлить ли вѣтви въ сентябрѣ или же въ апрѣлѣ; въ первомъ случаѣ онѣ тронуть почки черезъ несравненно большій срокъ, чѣмъ во второмъ. Для нѣкоторыхъ породъ есть такое время, когда отдѣленные вѣтви оказываются совсѣмъ неспособными пробудить почки, несмотря на очень продолжительный срокъ стоянія въ благопріятныхъ для роста условіяхъ (напр., сентябрь для липы). Здѣсь можно провести аналогію съ созрѣвающимъ сѣменемъ: незрѣлое сѣмя по отдѣленіи отъ материнскаго организма не всегда бываетъ способно прорасти, даже при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ; такъ и почки, отдѣленные съ вѣтвями отъ дерева, когда послѣднее обладало наимень-

шей энергіей къ росту,—отказываются прорасти. На основаніи этого по быстротѣ пробужденія почекъ у срѣзанныхъ въ разные сроки вѣтвей, я могъ судить объ энергіи къ росту у моихъ деревьевъ въ соответствующее время. Число вѣтвей каждой породы бралось не менѣе пяти каждый разъ, а сами вѣтви брались съ одинаковымъ, постояннымъ для одной породы, числомъ почекъ (дубъ—50, ясень—20, вязъ, липа—30). Такъ какъ вѣтвямъ приходилось стоять довольно долго, то время отъ времени онѣ чистились, срѣзъ возобновлялся, вода мѣнялась. По мѣрѣ пребыванія вѣтвей въ благопріятныхъ для роста условіяхъ, онѣ тщательно осматривались каждыя двѣ недѣли и отмѣчалось число тронувшихся почекъ и день мѣсяца, когда это произошло. Цвѣточные почки *Ulmus* отмѣчались особо. Для каждой породы велись отдѣльные дневники, помѣченные тѣмъ числомъ мѣсяца, когда вѣтви были срѣзаны и поставлены въ комнату. Такого рода наблюденія продолжались до весны 1902 г. По окончаніи ихъ для каждой породы было подсчитано: 1) черезъ сколько дней наступило троганіе почекъ и наступило ли оно вообще, 2) среднее число пробудившихся почекъ, приходящееся на одну вѣтвь, и 3) число дней, въ теченіе котораго почки тронулись.

Затѣмъ я бралъ отношенія числа тронувшихся почекъ къ числу дней, въ теченіе котораго онѣ тронулись, другими словами, опредѣлялъ сколько придется пробудившихся почекъ на одинъ день. Продѣлавъ это для всѣхъ мѣсяцевъ, въ которые я только ставилъ вѣтви, я получилъ рядъ данныхъ, на основаніи которыхъ могъ построить кривую отдѣльно для каждой изъ моихъ породъ и по ней судить объ энергіи къ прорастанію въ различные мѣсяцы года. Такъ какъ приводить всѣ мои записи здѣсь было бы слишкомъ утомительно, то я на основаніи ихъ составилъ четыре таблицы, для каждой породы по одной, гдѣ видно, когда вѣтви поставлены, какого числа пробуждалась первая почка, черезъ сколько дней стоянія и сколько дней до времени пробужденія послѣдней почки.

Изъ графы А всѣхъ четырехъ таблицъ можно замѣтить, что число дней, черезъ которое наступаетъ пробужденіе почекъ, постепенно уменьшается по мѣрѣ приближенія къ веснѣ: такъ, вѣтви дуба, поставленныя въ сентябрѣ, слабо тронули одну почку только черезъ 150 дней, тогда какъ поставленныя въ апрѣлѣ пробудились уже черезъ 6 дней. Затѣмъ можно видѣть, какъ число пробудившихся почекъ постепенно увеличивается по мѣрѣ

Quercus pedunculata.

№ 1.

A B C D

Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Черезъ сколько дней.	Сколько троп. почекъ.	Въ продолж. скольк. дней.	
5					4				150	1	150	0.006
20	26								66	2	132	0.02
	5	1							56	17	117	0.14
	20		14						53	11	102	0.10
		5	26						50	29	83	0.34
		20		7					47	всѣ	78	0.64
			5	18					44	всѣ	65	0.78
			20	30					40	всѣ	64	0.78
				5	14				39	всѣ	53	0.94
				20	24				33	всѣ	46	1.08
					8	9			28	всѣ	37	1.35
					23	18			22	всѣ	23	2.17
						7	25		18	всѣ	18	2.77
						21	2		11	всѣ	13	3.83
							7	16	9	всѣ	9	5.55
							27	4	6	всѣ	6	8.33

Fraxinus excelsior.

№ 2.

A B C D

Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Черезъ сколько дней.	Сколько троп. почекъ.	Въ продолж. сколько дней.	
							2)		225	4	206	0.02
							30		219	3	219	0.013
		5							0	0	183	0
		20							0	0	170	0
			5					1	154	2	175	0.011
			20	4					45	1	41	0.024
				5	20				45	3	78	0.038
			20	30					40	7	77	0.09
				5	8				32	7	62	0.11
				20	19				28	8	46	0.20
					8	6			25	11	28	0.39
					23	18			22	15	23	0.65
						7	25		18	всѣ	21	0.95
						21	5		14	всѣ	16	1.25
							7	18	11	всѣ	13	1.53
							27	5	7	всѣ	11	1.81

Tilia parvifolia,

№ 3

A B C D

Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Черезъ сколько дней.	Трон. сколько почекъ.	Въ продолж. сколько дней.	
5									—	0	225	0
20									—	0	181	0
	5								—	0	164	0
	20					29			157	3	179	0.01
		5					20		144	4	165	0.02
		20	20						60	4	95	0.04
			5	30					55	4	62	0.06
			20	30					40	всѣ	64	0.46
				5	11				35	всѣ	33	0.91
				20	24				33	всѣ	32	0.93
					8	9			28	всѣ	28	1.07
					23	18			22	всѣ	25	1.20
						7	25		17	всѣ	18	1.66
						21	1		10	всѣ	14	2.14
							7	16	8	всѣ	9	3.33
							27	1	3	всѣ	6	5.00

248
 1226
 4702-432

Горно-Алтайский
 ОБЛАСТНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
 БИБЛИОТЕКА

Ulmus montana.

№ 4.

Цвѣточныя.

Листоносныя.

А В С D

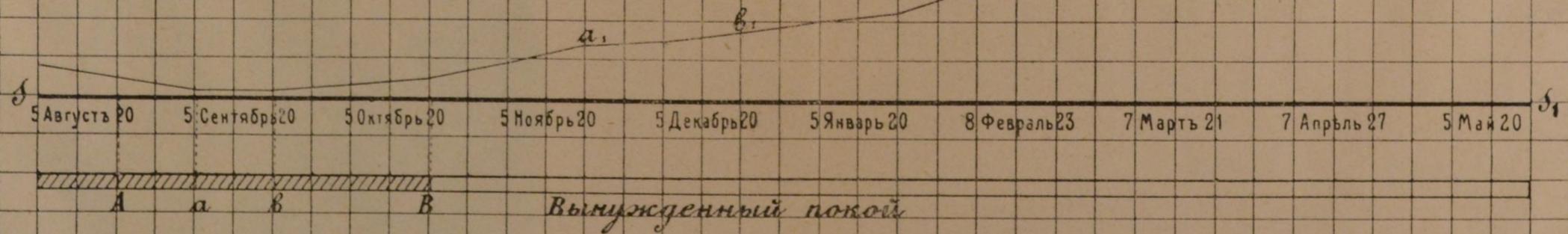
Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Черезъ сколько дней.	Трон. сколько почекъ.	Въ продолж. сколько дней.	Черезъ сколько дней.	Трон. сколько почекъ.	Въ продолж. сколько дней.
5			30						147	4	147	0,02		
20									—	0	132	0	202	1 202 0.004
	5								—	0	127	0		0
	20	29							39	10	78	0.12		0
		5	6						30	15	63	0.23		0
		20	16						25	23	26	0.88		0
			5	27					22	всѣ	32	0.93		0
			20	9					19	всѣ	20	1.50	64	2 77 0.02
				5	18				13	всѣ	15	2.00		
				20	1				10	всѣ	8	3.75	46	6 46 0.13
					8	16			8	всѣ	6	5.00		
					23	2			6	всѣ	5	6.00		
						7	13		5	всѣ	4	7.5	28	2 12 0.16
						21	25		3	всѣ	3	10	10	1 5 0.2
							7	9	1	всѣ	2	15		
						27	27		0	всѣ	въ природѣ 27/IV			въ природѣ 5/V

Общество с ограниченной ответственностью «Музей»
в инвентарную книгу
Под № 193 г.

Quercus pedunculata.

0.1 = 1 ^m/_m.

Распуск поз. вь природь



того, какъ вѣтви брались въ сроки, близкіе къ веснѣ (графа В). Напротивъ, число дней, въ которое произошло разверзаніе извѣстнаго числа почекъ, къ веснѣ сокращается (графа С). Въ графѣ D выведено, сколько приходится тронувшихся почекъ на одинъ день, т.-е. взято отношеніе В къ С и на основаніи этихъ величинъ построены кривыя, приведенныя на прилагаемыхъ листахъ.

Если обратить вниманіе на графу В таблицы дуба, то можно замѣтить, что вѣтви дуба всѣхъ мѣсяцевъ, въ которые я только срѣзалъ ихъ, при помѣщеніи въ благопріятныя для роста условія, обнаруживали пробужденіе почекъ, правда въ началѣ черезъ очень продолжительный срокъ, но все же пробужденіе. Это заставляетъ полагать, что за всѣ данные мѣсяцы дубъ не находился еще въ состояніи глубокаго покоя. Можно было бы думать, что такой періодъ придется на іюль или августъ, но на этотъ случай я имѣлъ возможность убѣдиться въ противномъ. Въ концѣ іюля 1900 г. я срѣзалъ вѣтви моихъ породъ, оборвалъ листву и поставилъ въ воду. Въ половинѣ августа тронулись молодыя почки дуба, а въ концѣ августа пробудилось по одной почкѣ у вяза и ясени и только липа не обнаружила роста. Теперь я перейду къ описанію кривыхъ.

Кривая дуба (чертежъ № 1). На основаніи приведенныхъ іюльскихъ опытовъ, я могу ожидать, что для дуба кривая до сентября пойдетъ такъ, какъ показано на чертежѣ. Далѣе, со второй половины сентября она, не касаясь оси ss, начинаетъ постепенно подниматься, а со второй половины декабря поднятіе идетъ все быстрѣе и быстрѣе. За время отъ 2-й половины ноября до 20-го декабря, кривая идетъ почти параллельно оси ss. Такъ выражается у дуба измѣненіе энергіи къ росту въ разные мѣсяцы. Изъ вида этой кривой слѣдуетъ, что самое глухое время для роста дуба будетъ отъ конца августа до 2-й половины октября, но этотъ періодъ нельзя назвать полнымъ покоемъ, такъ какъ ростъ хотя и слабый, но все же возможенъ; это время будетъ соответствовать состоянію тяжелой сонливости до или *послѣ* полного покоя Johannsen'a. Начиная со 2-й половины октября, энергія къ проростанію возрастаетъ сначала медленно, а съ января все быстрѣе и быстрѣе съ каждымъ мѣсяцемъ,—это періодъ *вынужденной недѣятельности*. Такимъ образомъ у дуба полного покоя, повидимому, нѣтъ. Этотъ фактъ, мнѣ кажется, подтверждается и другими моими наблюденіями надъ культурой этой породы въ горшкахъ.

Осенью 1901 г. я посадилъ въ горшки изъ нашего питомника 2—3-лѣтніе сѣянцы липы, ясени, вяза и дуба. Къ зимѣ горшки были внесены въ комнату. Дубъ тронулъ первую почку 24-го декабря 1901 г., развитіе пошло быстро, образовались вѣточки и къ срединѣ января 1902 г. онъ былъ одѣтъ вполне хорошо развитыми листьями. Съ этой листвою онъ простоялъ весну, лѣто, осень и, не сбрасывая ее, 8-го сентября тронулъ новыя почки; къ концу сентября онъ развилъ вѣтви и молодую листву, не сбросивъ однако еще старой. Въ половинѣ ноября начала сохнуть старая (декабрьская) листва, тогда какъ молодая (сентябрьская), оставалась еще свѣжей. 22-го декабря 1902 г. вновь тронулись почки и къ началу января 1903 г. уже образовались вѣточки. Такого рода явленіе замѣчалось на двухъ болѣе молодыхъ экземплярахъ дуба, тогда какъ третій и 3-хъ лѣтній, послѣ сбрасыванія листвы 30-го октября стоялъ до середины ноября безлистнымъ и только 17-го ноября вновь тронулъ почки, образовавъ къ концу ноября вѣтви и листья. Первые два экземпляра, мнѣ кажется, говорятъ въ пользу отсутствія *полнаго* покоя у дуба.

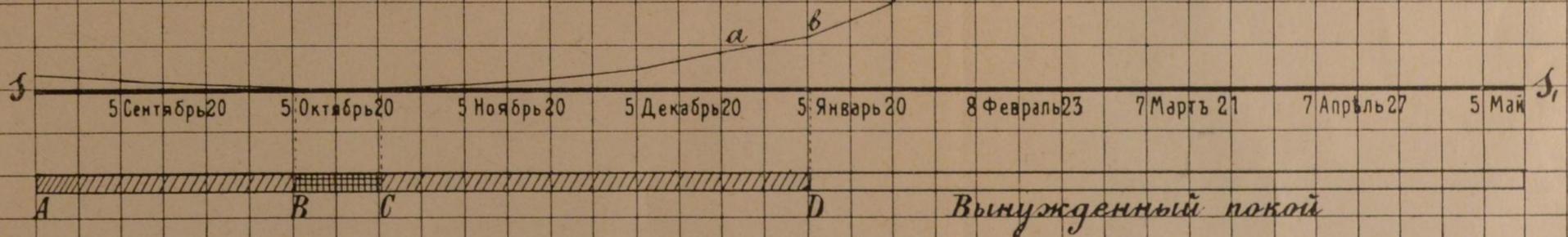
Кривая ясеня (черт. № 2) по общему виду напоминаетъ кривую дуба, съ тою только разницею, что здѣсь есть мѣсто, гдѣ она касается оси *ss*. Другими словами, для ясеня существуетъ такое время, когда энергія къ прорастанію его равна 0. Это октябрь мѣсяць, что видно изъ таблицы № 2. Такимъ образомъ октябрь мѣсяць можно считать за время глубокаго покоя для ясеня. Съ конца октября начинается очень медленное повышение способности къ росту, которое продолжается приблизительно до января, это состояніе *послѣ покоя*. Съ января энергія къ прорастанію все возрастаетъ и возрастаетъ, но равномерно; съ января можно считать состояніе *вынужденной недѣятельности*. Июльскія и сентябрьскія вѣтви трогали свои почки, поэтому до октября кривая будетъ удаляться отъ оси *ss*, и этотъ періодъ будетъ соответствовать состоянію *передъ покоемъ*. Такимъ образомъ для ясеня существуютъ всѣ три фазы зимняго покоя, которыя въ совокупности приходятся на четыре мѣсяца: сентябрь, октябрь, ноябрь и декабрь, причемъ періодъ полнаго покоя октябрь мѣсяць.

Въ кривой ясеня, такъ же какъ и у дуба, можно замѣтить, что въ концѣ декабря энергія къ росту дѣлаетъ нѣкоторый скачекъ, а затѣмъ остается почти постоянной до января; у дуба тоже происходитъ съ ноября по декабрь.

Fraxinus excelsior.

0.01 — 05 $\frac{m}{m}$

Роспуск поз. въ природѣ



AB и CD — Состоянія передъ и послѣ покоя

BC — " — " — Глубокій покой

Tilia parwiselia

0.01 = 0.25 $\frac{m}{m}$

Распуск в природе

5 Август 20 5 Сентябрь 20 5 Октябрь 20 5 Ноябрь 20 5 Декабрь 20 5 Январь 20 8 Февраль 23 7 Март 21 7 Апрель 27

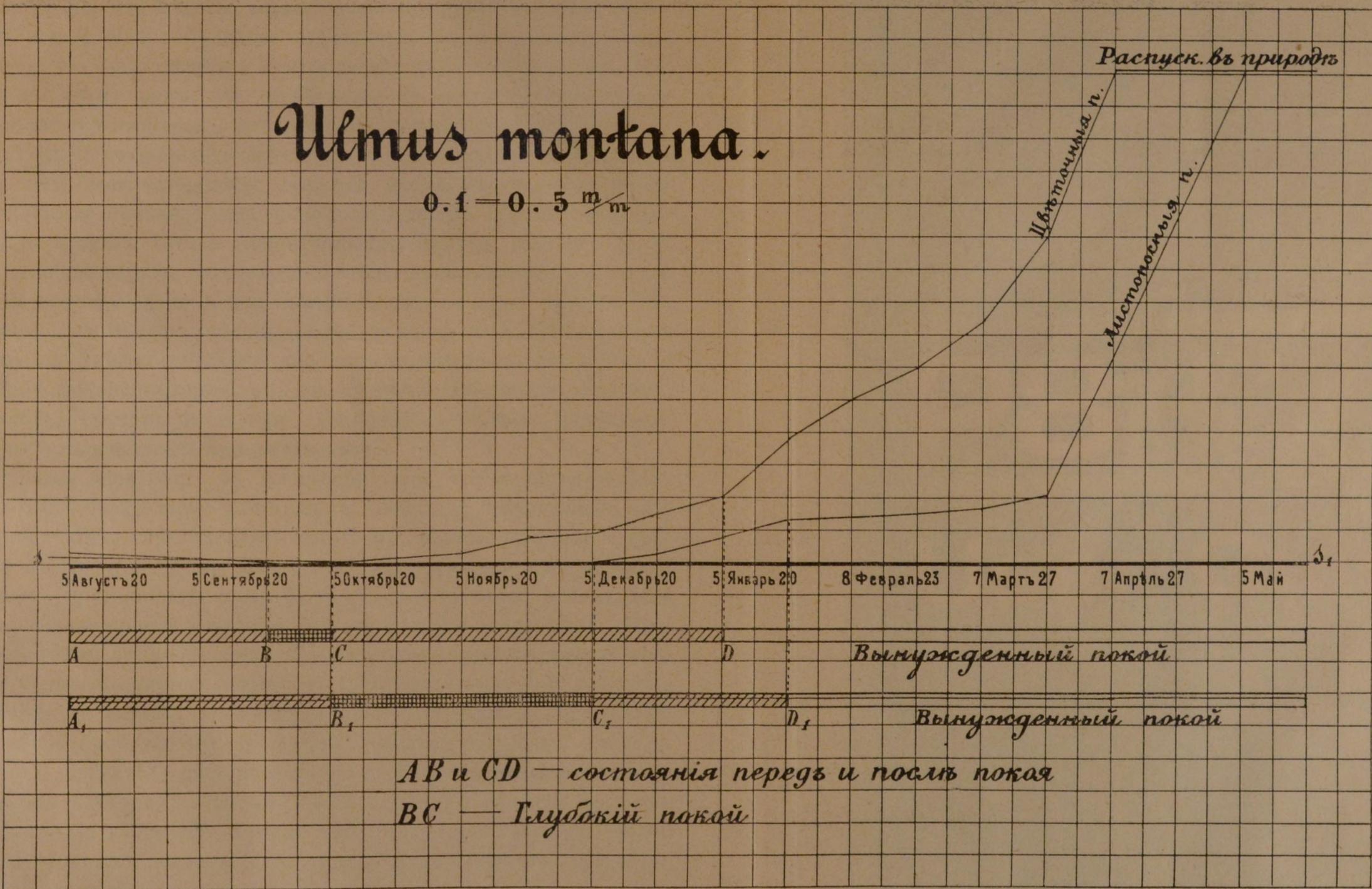
A B C Вынужденный покой

AB — Глубокий покой

BC — Состояние „после покоя“

Ulmus montana.

0.1 — 0.5 m/m



Кривая липы (черт. 3) не отличается такой правильностью, какъ у двухъ предыдущихъ породъ. Здѣсь прежде всего бросается въ глаза то, что она долгое время не отходитъ отъ оси *ss*, и только съ октября начинается медленное поднятіе ея. Это указываетъ на то, что липа обладаетъ очень продолжительнымъ періодомъ покоя. Мнѣ не удалось опредѣлить второй границы, я знаю только, что августовскія и сентябрьскія вѣтви отказывались прорасти, хотя срокъ ихъ пребыванія въ комнатѣ былъ очень продолжительный: такъ, изъ пучка липы, поставленной 5-го сентября 1901 г. сохранились двѣ вѣточки до сентября 1902 г. На видъ онѣ были совершенно свѣжими, но за все время стоянія не обнаружили никакихъ признаковъ распусканія. Начиная съ октября, наступаетъ хотя и слабое пробужденіе (сл. таблицу липы). Съ декабря вдругъ скачекъ, послѣ чего энергія къ росту остается почти постоянной до конца января и уже съ этого времени начинается, постепенно усиливающееся съ каждымъ мѣсяцемъ, повышение ея. Такимъ образомъ для липы существуютъ всѣ три фазы зимняго покоя, которыя въ совокупности обнимаютъ августъ, сентябрь, октябрь и ноябрь. Начиная съ января наступаетъ періодъ *вынужденной недѣятельности*.

Кривая вяза (черт. 4). Благодаря тому, что на вѣтвяхъ моего вяза было очень много цвѣточныхъ почекъ и сравнительно мало листоносныхъ, мнѣ пришлось вести наблюденія за тѣми и другими отдѣльно и потому получилось двѣ кривыхъ: одна для цвѣточныхъ, другая, менѣе подробная, для листоносныхъ почекъ. Изъ вида первой кривой слѣдуетъ, что цвѣточныя почки вяза обладаютъ всѣми тремя фазами зимняго покоя, причемъ періодъ средней фазы коротокъ и приходится на время со второй половины сентября до первой половины октября; съ октября наступаетъ медленное пробужденіе; въ ноябрѣ энергія къ росту дѣлаетъ скачекъ, затѣмъ до декабря остается почти постоянной и, начиная съ конца декабря, возрастаетъ все сильнѣе и сильнѣе по мѣрѣ приближенія къ веснѣ. Такимъ образомъ весь періодъ покоя для цвѣточныхъ почекъ вяза продолжается августъ, сентябрь, октябрь и ноябрь.

Для листоносныхъ почекъ мнѣ не удалось получить столь подробную кривую, какъ для цвѣточныхъ, благодаря тому, что этихъ почекъ на моихъ вѣтвяхъ было очень мало; но все же и здѣсь приблизительно можно намѣтить всѣ три фазы зимняго покоя. Общій покой здѣсь длится почти пять мѣсяцевъ: августъ,

сентябрь, октябрь, ноябрь и декабрь. Фаза глубокого покоя придется на октябрь и ноябрь. По сравненію обѣихъ кривыхъ между собою можно видѣть: 1) листоносныя почки вяза обладаютъ болѣе продолжительнымъ періодомъ зимняго покоя, чѣмъ цвѣточныя, 2) фаза глубокого покоя у первыхъ, длиннѣе чѣмъ у вторыхъ, 3) наступленіе и окончаніе фазъ въ томъ и другомъ случаѣ не совпадаютъ.

Такимъ образомъ все мои породы по продолжительности и глубинѣ зимняго покоя можно расположить такъ: 1) *Quercus pedunculata*: фазы глубокого покоя нѣтъ; слабая энергія къ росту приходится на конецъ августа, сентябрь и октябрь; 2) *Fraxinus excelsior*: глубокой покой приходится на октябрь; общій длится четыре мѣсяца—сентябрь, октябрь, ноябрь и декабрь. 3) *Ulmus montana* по цвѣточнымъ почкамъ занимаетъ это мѣсто. Здѣсь фаза глубокого покоя продолжается отъ второй половины сентября до первой половины октября. Общій покой пять мѣсяцевъ: августъ—декабрь. 4) *Tilia parvifolia*. Періодъ полного покоя продолжительный, одна граница его октябрь; общій покой пять мѣсяцевъ: августъ—декабрь.

Ulmus montana по листоноснымъ почкамъ занимаетъ мѣсто близкое къ липѣ, только тамъ фазы покоя придутся на другіе мѣсяцы.

Ведя наблюденія надъ распусканіемъ почекъ на срѣзанныхъ вѣтвяхъ, можно усомниться въ вѣрности выводовъ по той причинѣ, что здѣсь нѣтъ корневого давленія, которое, по мнѣнію Sachs'a ¹⁾, вліяетъ ускоряюще на моментъ троганія почекъ. Для того, чтобы убѣдиться, насколько велика была-бы моя ошибка, я въ 1901 и 1902 г. весной произвелъ опыты съ вѣтвями моихъ породъ, подвергая ихъ искусственному давленію. Для этой цѣли я пользовался слѣдующимъ сгруппированнымъ мною приборомъ (рис. 1). Имѣются двѣ двугорлыхъ банки *A* и *B*, изъ которыхъ *A* служитъ для ртути, *B* для воды. Въ пробку горлышка *a* банки *A* вставлена стеклянная трубка, доходящая до дна; съ конца *a* идетъ резиновая кишка, оканчивающаяся стеклянной воронкой, помѣщенной на подвижной подставкѣ *s* штатива *k*, которую можно закрѣпить на любой высотѣ прорѣза *l*. Вторымъ горлышкомъ банка *A* сообщается съ *B*, куда налита вода, предназначенная для вѣтвей. Черезъ горло *o* банки *B* проходитъ

¹⁾ 1865 г. Experimentalphysiologie, p. 242.

XI выпускъ Извѣстій Императорскаго Лѣснаго Института.

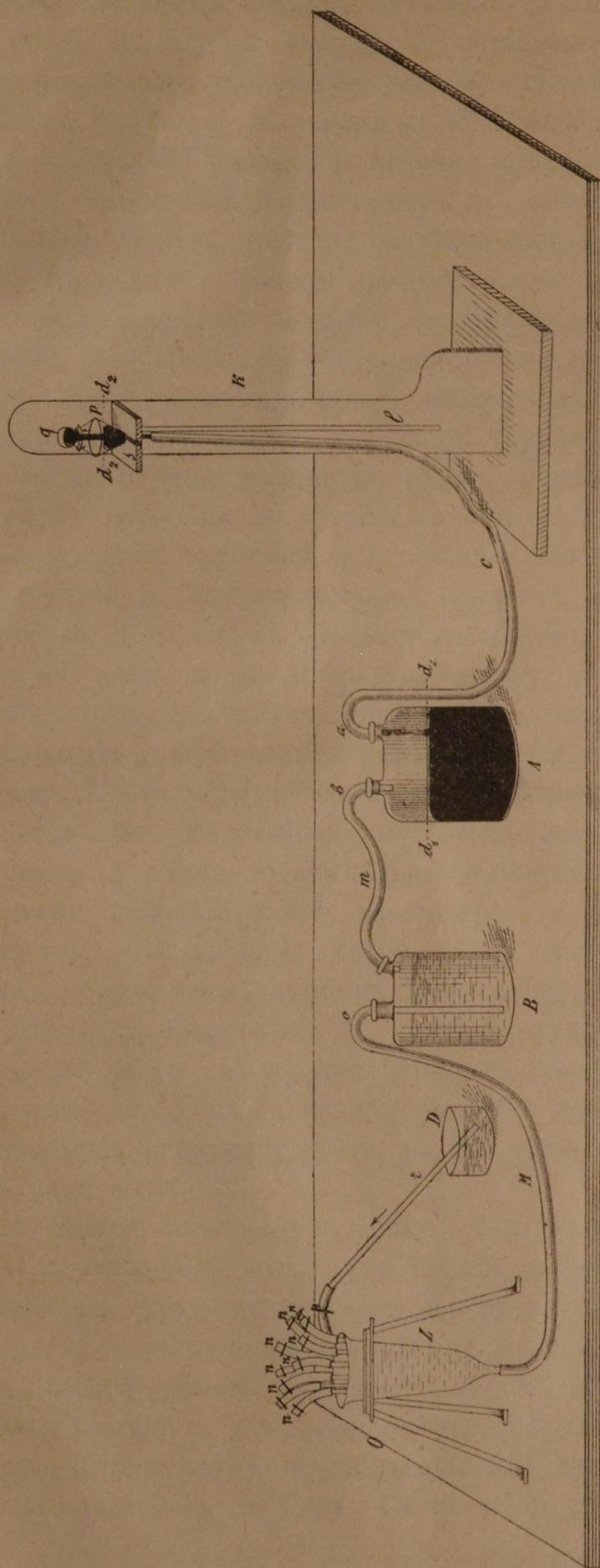


Рис. 1. Къ стр. 22 ст. Перетолчина. Измѣненіе запасныхъ веществъ нашихъ деревьевъ въ періодъ зимняго покоя.

длинная трубка, на концѣ которой насажена кишка *M*, соединяющая *B* съ *L*. Въ пробку сосуда *L* вставлены стеклянныя трубочки съ резиновыми наконечниками *m*, служащими для помѣщенія вѣтвей. Трубка *r* съ зажимомъ *r*, служитъ для наполненія *L* и *B* водой. Въ воронкѣ *p* имѣется приспособленіе *q* для автоматическаго наполненія воронки ртутью, когда уровень ея сильно понизится. Передъ опытомъ удобнѣе наполнить банку *B* водой черезъ горлышко *o*, вынувъ пробку; но можно и черезъ трубку *r*, тогда только надо закрыть зажимами всѣ 10 трубочекъ *m*, послѣ чего воронку *p* постепенно понижать, тогда ртуть изъ *A* будетъ выливаться въ воронку, воздухъ въ *A*, *B*, *L* разрѣдится и при открытіи зажима *r* вода по трубкѣ *r* устремится въ *L* и *B*. Когда *B* было наполнено водою, я вставлялъ испытуемыя вѣтви въ трубочки *m*. Чтобы не остался воздухъ между поверхностью воды въ трубочкѣ *n* и срѣзомъ вѣтви, я открывалъ всѣ зажимы *n*, предварительно опустивъ воронку *p* до уровня *dd* сосуда *A* и затѣмъ слабымъ давленіемъ вгонялъ воду въ трубочки *m*, пока она не выходила наружу, образовавъ выпуклыя капли; тогда я вставлялъ вѣтви. Когда всѣ вѣтви были вставлены, давленіе увеличивалось поднятіемъ воронки *p* до требуемаго уровня. Уровень ртути въ воронкѣ, благодаря приспособленію *q*, оставался постояннымъ и только лишь повышеніе уровня *dd* банки *A* измѣняло нѣсколько величину давленія, но, благодаря своей незначительной величинѣ, это измѣненіе не играло роли, такъ что давленіе можно было считать постояннымъ. Такимъ устройствомъ прибора достигалось то, что вода, идущая въ вѣтви, не находилась въ непосредственномъ соприкосновеніи со ртутью и потому послѣдняя не могла вредно дѣйствовать на растенія; здѣсь давленіе передается черезъ воздухъ; для предотвращенія испаренія ртути, на поверхности послѣдней всегда былъ слой воды.

Опыты со своими породами я началъ 7-го марта 1902 г., а въ 1901 г. я производилъ ихъ надъ *Prunus padus* и *Sambucus racemosa*. Давленіе, которому подвергались вѣтви, вначалѣ было небольшое, 5 см., и постепенно повышалось на 1 см. до 36, для слѣдующихъ порцій вѣтвей. Давленіе съ 5 до 7 см. не обнаружило никакого вліянія на скорость троганія почекъ; съ 7-ми же см. вліяніе это, хотя и слабо, но сказывалось. Сейчасъ я приведу мои опыты съ давленіемъ въ 7 см., 15 см. и 36 см.

Давление 7 см. съ 7 марта 1902 г.

Давленіе.		Контрольныя (безъ давленія).	
21 марта	Fraxinus тронуль 6 почекъ.	21 марта	Fraxinus трон. 8 почекъ.
" "	Ulmus — полное цвѣтеніе.	" "	Ulmus полное цвѣтеніе.
" "	Quercus тронуль 8 почекъ.	" "	Tilia тронула 2 почки.
" "	Tilia спокойна.	" "	Quercus тронуль 10 почекъ.
26 марта	Tilia тронула 3 почки.	26 марта	Tilia тронула всѣ почки сильно.
30 марта	Ulmus много плодовъ	30 марта	Ulmus много плодовъ.
" "	Fraxinus развилъ 5 вѣтвей.	" "	Fraxinus цвѣтеніе и вѣтви.
" "	Quercus началъ цвѣтеніе.	" "	Quercus тронуль всѣ почки и цвѣтетъ.
" "	Tilia тронула всѣ почки	" "	Tilia образовала вѣтви.

Сравнивая состояніе вѣтвей въ томъ и другомъ случаѣ, не видно особенной разницы какъ въ наступленіи момента троганія почекъ, такъ и въ развитіи ихъ. Только лишь Tilia подъ давленіемъ нѣсколько запоздала въ пробужденіи.

Давление 15 см. съ 7 марта 1901 г.

Давленіе.		Контрольныя.	
21 марта	Ulmus очень слабо тронуль 13 почекъ.	21 марта	Ulmus полное цвѣтеніе.
" "	Fraxinus слабо тронуль 4 почки.	" "	Fraxinus тронуль сильно 8 почекъ.
" "	Quercus спокоенъ.	" "	Quercus тронуль 10 почекъ.
" "	Tilia спокойна.	" "	Tilia тронула 9 почекъ.
26 марта	Quercus тронуль всѣ почки.	26 марта	Tilia тронула всѣ сильно.
" "	Tilia тронула всѣ почки.	" "	Quercus — начало вѣтвей.

Сравнивая этотъ случай съ предыдущимъ, можно замѣтить болѣе сильное замедляющее дѣйствіе давленія не столько на са-

мый моментъ троганія почекъ, сколько на дальнѣйшее развитіе ихъ: такъ напр. почки *Ulmus* тронулись, хотя и одновременно, но безъ давленія значительно опередили въ дальнѣйшемъ развитіи; то же можно сказать и о *Fraxinus*. У дуба и липы замедленъ самый моментъ троганія почекъ.

Давленіе 36 см. съ 7 марта 1901 г.

Давленіе.	Контрольныя.
18 марта <i>Ulmus</i> тр. двѣ цвѣточн. почки; очень слабо.	13 марта <i>Ulmus</i> тронулъ всѣ цвѣт. почки.
Изъ верхушекъ остальныхъ выдѣляется бурая жидкость съ не-пріятнымъ запахомъ.	18 марта <i>Ulmus</i> —нач. цвѣтенія
30 марта <i>Ulmus</i> почки начали опадать.	21 марта <i>Quercus</i> тр. всѣ почки.
31 марта <i>Tilia</i> тронула 3 почки очень слабо.	„ „ <i>Tilia</i> тр. всѣ почки.
„ „ Прочія не трогались.	„ „ Развитіе вѣтвей въ дальнѣйшемъ было очень сильно; молодые побѣги достигли до 5—8 см.

За все время опытовъ было поставлено подъ различныя давленія 150 вѣтвей и ни въ одномъ случаѣ не было замѣчено ускоряющаго дѣйствія давленія на моментъ троганія почекъ, о которомъ говоритъ Сакъ.

До 5—7 см. давленіе остается какъ бы невліяющимъ; съ повышеніемъ же его наступаетъ сначала слабое, затѣмъ все возрастающее, по мѣрѣ роста давленія, замедляющее дѣйствіе на моментъ троганія почекъ и, наконецъ, наступаетъ полнѣйшая невозможность къ пробужденію, что видно изъ случая давленія въ 36 см. Таково вліяніе давленія на моментъ троганія почекъ; на дальнѣйшемъ же развитіи ихъ оно сказывается въ большей степени. Мнѣ удалось замѣтить, что побѣги, развитые подъ давленіемъ (гдѣ это возможно), обладали болѣе короткими междоузліями и болѣе плотными тканями, тогда какъ вѣтви безъ давленія давали побѣги болѣе длинные съ болѣе нѣжными тканями.

Весною того же года, до троганія почекъ въ природѣ, я нарѣзалъ въ нашемъ паркѣ вѣтвей моихъ породъ и, помѣстивъ ихъ въ бутылки съ водой, привязалъ на тѣхъ же деревьяхъ.

Оказалось, что троганіе почекъ наступило одновременно какъ у срѣзанныхъ вѣтвей, такъ и у всего дерева.

Все это, вмѣстѣ взятое, указало мнѣ, что умѣренное давленіе почти совсѣмъ не вліяетъ на скорость наступленія момента троганія почекъ, когда послѣднія вполнѣ созрѣли къ этому, но на дальнѣйшее развитіе побѣговъ оно вліяетъ, создавая болѣе крѣпкія ткани и замедляя ростъ въ длину. Поэтому въ своихъ наблюденіяхъ надъ пробужденіемъ породъ по срѣзаннымъ вѣтвямъ я не могъ впасть въ очень грубую ошибку.

Измѣненія запасныхъ веществъ во время зимняго покоя.

Наблюденія, относящіяся къ этой половинѣ моей работы состоятъ въ микрохимическомъ анализѣ вѣтвей, срѣзанныхъ въ различные мѣсяцы, а также вѣтвей, находящихся при различныхъ внѣшнихъ условіяхъ. Опыты эти, какъ и предыдущіе, я началъ 5-го сентября 1901 г. Имѣя въ виду намѣтить общую картину измѣненія запасныхъ веществъ во время фазъ зимняго покоя у моихъ деревьевъ и опредѣлить зависимость этого измѣненія отъ перемѣны внѣшнихъ условій, я анализировалъ: 1) вѣтви непосредственно послѣ срѣзки, 2) параллельно этому въ соответствующіе сроки анализировались вѣтви, стояція въ комнатѣ; 3) изслѣдовались вѣтви, помѣщенные на лѣто въ ледникъ; 4) вѣтви, предварительно находившіяся нѣкоторое время въ парахъ эфира, камфоры, хлороформа, чтобы опредѣлить дѣйствіе этихъ веществъ въ разныя фазы покоя на ходъ измѣненія запасныхъ веществъ; но послѣднія наблюденія у меня вышли неудачными, такъ какъ большинство вѣтвей погибало, да и кромѣ того, безъ количественныхъ опредѣленій они не ясны, поэтому я ихъ пропущу. Для каждой породы велся отдѣльный дневникъ, куда заносилось все то, что давалъ микрохимическій анализъ. Вѣтви брались для каждой породы одновозрастныя и, по возможности, съ одинаковымъ діаметромъ каждый разъ. Я почти всегда анализировалъ побѣги послѣдняго года и только когда не находилъ въ нихъ того или иного изъ запасныхъ веществъ, бралъ вѣтви старшихъ возрастовъ. Какъ реактивы я употреблялъ: на крахмаль—J, на жирныя масла—тинктуру алканны и на глюкозу—пропитываніе разрѣза CuSO_4 , промываніе водой, помѣщеніе въ щелочную среду, и подогрѣваніе. Здѣсь опять я не буду приводить всѣхъ своихъ записей, такъ какъ это было бы слишкомъ однообразно

въ силу того, что вѣтви анализировались довольно часто (черезъ двѣ недѣли), а измѣненіе веществъ шло довольно медленно, такъ что, не имѣя количественнаго учета, нѣтъ возможности найти разницу въ результатахъ двухъ, а иногда и болѣе сосѣднихъ анализовъ. Согласно моей задачѣ, въ эту половину работы войдутъ: 1) общая картина измѣненія запасныхъ веществъ моихъ породъ во время зимнихъ фазъ покоя въ природныхъ условіяхъ; 2) отличие въ измѣненіи запасныхъ веществъ у вѣтвей, находящихся при комнатной температурѣ, 3) дѣйствіе низкой температуры.

Измѣненія запасныхъ веществъ въ природныхъ условіяхъ.

Quercus pedunculata.

Крахмалъ (5 сентября 1901 г.). Много въ корѣ, древесинѣ и сердцевинѣ, особенно въ послѣдней, гдѣ клѣтки набиты сплошь крахмальными зернами. Затѣмъ, постепенно къ ноябрю мѣсяцу, количество крахмала замѣтно уменьшается, такъ что къ концу октября онъ исчезаетъ изъ коры, въ январѣ замѣтно уменьшается въ сердцевинѣ и въ такомъ состояніи онъ находится до марта. Съ конца марта замѣчается возрожденіе молодого крахмала въ первичной корѣ. Такимъ образомъ у дуба полного исчезанія крахмала зимой не происходитъ. Періодъ наименьшаго его содержанія приходится на ноябрь, декабрь, январь, февраль, т. е. на самые холодные мѣсяцы.

Масла (5-го сентября) очень мало въ корѣ. Съ октября въ корѣ масла становится замѣтно больше, окраска алканной интенсивнѣе. Въ ноябрѣ и декабрѣ окраска еще рѣзче и притомъ она особенно ярка близъ камбія, что свидѣтельствуется о скопленіи масла въ этомъ мѣстѣ. Кромѣ того, въ это время замѣчаются капли масла въ сердцевинѣ и лучахъ. Къ веснѣ окраска алканной съ каждымъ разомъ дѣлается слабѣе, что указываетъ на уменьшеніе количества масла, и въ то же время исчезаетъ рѣзкая граница по камбіальному кольцу, а окраска дѣлается болѣе равномерной. Такимъ образомъ у дуба зимой масло появляется въ небольшомъ количествѣ, главнымъ образомъ въ корѣ, и время появленія его совпадаетъ со временемъ наибольшей траты крахмала.

Глюкоза (5-го сентября). Нѣтъ. Начиная со второй половины октября замѣчалось появленіе глюкозы и съ этого времени при-

сутствіе ея, хотя въ умѣренномъ количествѣ, длится всю зиму. Послѣ сильныхъ морозовъ осажденіе Cu_2O при реакціи было очень обильно. Съ первыхъ чиселъ февраля осажденіе Cu_2O дѣлается съ каждымъ разомъ все обильнѣе и обильнѣе по мѣрѣ приближенія къ веснѣ, что даетъ возможность заключить о постепенно возрастающемъ количествѣ глюкозы.

Такимъ образомъ для дуба мы имѣемъ:

- 1) Содержаніе крахмала за всю зиму очень велико.
- 2) Послѣ осенняго maximum'a (сентябрь) начинается убываніе его, дѣлящееся октябрь, ноябрь, декабрь. Сначала исчезаетъ крахмаль въ корѣ (октябрь), потомъ уменьшается въ сердцевинѣ, но все же его остается очень много.
- 3) Наименьшее содержаніе крахмала (зимній minimum) приходится на январь и февраль.
- 4) Образование вновь отрожденнаго крахмала начинается съ конца марта въ первичной корѣ; количество его растетъ къ веснѣ.
- 5) Соотвѣственно исчезанію крахмала наблюдалось появленіе масла (октябрь, ноябрь) сначала въ корѣ, а потомъ въ сердцевинѣ (конецъ ноября, декабрь).
- 6) Въ самое холодное время зимы масло сконцентрировано главнымъ образомъ близь камбіальнаго кольца. Судя по окраскѣ алканной, у дуба масла за всю зиму мало.

7) Количество глюкозы за всю зиму умѣренно; послѣ морозовъ — обильно.

Если обратить вниманіе на кривую энергіи къ проростанію у дуба, то можно замѣтить, что періоду превращенія крахмала въ масло соотвѣтствуетъ слабая энергія къ пробужденію, а періоду перемѣщенія запаса крахмала изъ листьевъ (сентябрь передъ листопадомъ) наименьшая энергія къ росту, что, мнѣ кажется, и понятно, такъ какъ вся растительная энергія въ это время тратится на внутреннюю работу.

Fraxinus excelsior.

Крахмаль (5-го сентября). Очень много въ сердцевинѣ, сердцевинной трубкѣ, сердцевинныхъ лучахъ и въ корѣ. Къ концу октября (20-го) происходитъ исчезаніе почти всего крахмала въ корѣ, въ остальныхъ же тканяхъ его по прежнему много. На-

чиная съ ноября, замѣчается сильное уменьшеніе углевода и къ февралю онъ остается лишь въ сердцевинной трубкѣ, да сравнительно рѣдко въ сердцевинныхъ лучахъ, тогда какъ центральная часть сердцевины свободна отъ крахмала (вѣтви однолѣтнія). Такое убываніе крахмала, не доходящее однако до нуля, продолжалось до второй половины марта (21); съ этого времени въ первичной корѣ появляется очень много бурѣющей отъ J зернистости ¹⁾, а съ начала апрѣля много мелкихъ зернышекъ. Это возрожденіе крахмала, которое къ веснѣ все растеть и растеть.

Масло (5-го сентября). Порядочно; главнымъ образомъ въ корѣ равномернo. Къ началу ноября по очень интенсивной окраскѣ алканной поперечныхъ разрѣзовъ, въ коровой ихъ части, особенно близъ камбія, возможно заключить, что въ это время масло находится здѣсь въ очень большомъ количествѣ и скопляется оно больше всего у камбіальнаго кольца. Декабрь и январь — картина не мѣняется, а съ февраля (28) рѣзкая граница по камбію постепенно блѣднѣетъ и въ то же время окраска разлита болѣе равномернo по толщѣ коры, что даетъ возможность заключить о болѣе равномерномъ распредѣленіи масла. Кромѣ того въ это время замѣчается, что структура масляныхъ капель измѣняется: онѣ сливаются между собою въ общую массу.

Глюкоза (5-го сентября). Нѣтъ. Въ теченіе зимы появленіе и исчезновеніе ея происходитъ періодически. Особенно сильное осажденіе $C_{12}O$, при реакціи, наблюдалось у вѣтвей предварительно хваченныхъ морозомъ. Съ конца февраля нахожденіе глюкозы дѣлается постояннымъ сначала въ корѣ, а потомъ въ древесинѣ (мартъ). По мѣрѣ приближенія весны количество ея все больше и больше.

Такимъ образомъ для ясеня мы имѣемъ:

- 1) Запасъ крахмала какъ у дуба — великъ.
- 2) Послѣ осенняго maximum'a (сентябрь) начинается переходъ крахмала въ масло: въ октябрѣ онъ исчезаетъ изъ коры, потомъ уменьшается въ сердцевинѣ и лучахъ.

¹⁾ И раньше этого срока, еще зимой, въ толщѣ коры ясеня, по принесеніи въ комнату вѣтвей, замѣчалось образованіе мелкихъ зернышекъ крахмала, но со второй половины марта образуется масса зернистости, бурѣющей отъ J и очень обильное появленіе зернышекъ крахмала.

3) Полнаго исчезанія крахмала даже въ побѣгахъ послѣдняго года здѣсь не наблюдалось, какъ и у дуба, хотя трата его за зиму относительно больше у ясеня, чѣмъ у дуба.

4) Наименьшее содержаніе крахмала (зимній minimum) приходится на январь и февраль.

5) Образование вновь отрожденнаго крахмала начинается со второй половины марта и главнымъ образомъ съ начала апрѣля въ первичной корѣ.

6) Соотвѣтственно уменьшенію крахмала, съ октября увеличилось количество масла.

7) Масло скопилось главнымъ образомъ въ корѣ, а въ холодную часть зимы (декабрь, январь) близъ камбіальнаго кольца. Судя по окраскѣ алканной, масла у ясеня много.

8) Глюкоза зимой появляется и исчезаетъ періодически. Наибольше обильное осажденіе $C_{12}O$ при реакціи наблюдалось послѣ морозовъ.

Если обратить вниманіе на кривую энергіи къ прорастанію у ясеня (черт. 2), то можно замѣтить, что началу перехода крахмала въ масло соотвѣтствуетъ фаза глубокаго покоя (октябрь); періоду дальнѣйшаго перехода—фаза послѣ покоя (ноябрь, декабрь), а періоду передвиженія крахмала изъ листьевъ въ вѣтви (осень передъ листопадомъ) — фаза передъ покоемъ.

Tilia parvifolia.

Крахмалъ (5-го сентября). Есть въ первичной корѣ, сердцевинной трубкѣ и лучахъ древесины. Къ концу сентября количество крахмала замѣтно уменьшается. По мѣрѣ исчезанія крахмала появляется зернистость, бурѣющая отъ J. Къ первой половинѣ ноября крахмалъ исчезаетъ совершенно изъ побѣговъ послѣдняго года. Въ сердцевинныхъ лучахъ и сердцевинной трубкѣ двухгодичнаго побѣга крахмалъ имѣется еще въ достаточномъ количествѣ. Ко второй половинѣ декабря въ двухгодичномъ побѣгѣ крахмалъ почти исчезъ, но въ трехгодичномъ его еще порядочно. Отсутствіе крахмала въ одно годовомъ побѣгѣ длится ноябрь, декабрь, январь. Въ концѣ февраля въ первичной корѣ замѣчалось образованіе бурѣющей отъ J зернистости, но появленіе зернышекъ вновь отрожденнаго крахмала происходитъ лишь въ началѣ апрѣля.

Масло (5 сентября). Равномѣрно по всѣмъ тканямъ за исключеніемъ первичной коры. Съ конца октября въ корѣ количество

масла замѣтно увеличивается, особенно много содержатъ его клѣтки камбіа и ближнія къ нимъ; съ этого же времени масло появляется въ сердцевинныхъ лучахъ. Чѣмъ дальше идетъ дѣло къ зимѣ, тѣмъ окраска разрѣзовъ алканной дѣлается разъ отъ раза интенсивнѣе, что даетъ возможность заключить о возрастающемъ количествѣ масла съ наступленіемъ болѣе холоднаго времени. Ноябрь, декабрь, январь, судя по темно-вишневой окраскѣ разрѣзовъ отъ алканны, липа содержитъ очень много масла; что касается мѣста нахождения его, то только рѣзкая граница по камбіальному кольцу нарушаетъ равномерность въ распредѣленіи по тканямъ.

Начиная съ конца февраля масло отходитъ какъ бы внутрь отъ периферіи стебля: въ корѣ остается лишь близъ камбіа, а главнымъ образомъ сконцентрировывается въ сердцевинной трубкѣ и лучахъ древесины. Съ этого же времени масляныя капли теряютъ свой блескъ и, сливаясь между собою, образуютъ сплошную массу.

Глюкоза (5-го сентября). Нѣтъ. За всѣ зимніе мѣсяцы мнѣ не удалось замѣтить сколько нибудь значительнаго количества глюкозы у липы. Правда, періодически бывало осажденіе Cu_2O при реакціи, но такое бѣдное, что могло свидѣтельствовать лишь о ничтожныхъ слѣдахъ глюкозы.

Такимъ образомъ для липы имѣемъ:

- 1) Запасное вещество зимою находится главнымъ образомъ въ видѣ жирнаго масла.
- 2) Осенній крахмальный *maximum* наступаетъ въ началѣ *сентября*, послѣ котораго начинается быстрое убываніе крахмала, длящееся всю зиму. Результатомъ этого убыванія будетъ совершенное исчезаніе крахмала въ побѣгахъ одного года (къ началу ноября) и двухъ лѣтъ (къ концу декабря).
- 3) Наименьшее количество крахмала (зимній *minimum*) приходится на ноябрь, декабрь, январь.
- 4) Образованіе вновь отрожденнаго крахмала начинается въ концѣ марта и началѣ апрѣля.
- 5) Соотвѣтственно исчезанію крахмала наблюдается очень обильное появленіе масла, достигающаго *maximum*'а въ декабрѣ, январѣ.
- 6) За зимніе мѣсяцы масло скопляется близъ камбіальнаго кольца.
- 7) Глюкоза зимою появлялась періодически и въ очень ни-

чтожномъ количествѣ, насколько можно было судить по бѣдному осажденію Cu_2O .

Если обратить вниманіе на кривую энергіи къ прорастанію у липы (черт. 3), то можно замѣтить, что началу перехода крахмала въ масло соотвѣтствуетъ фаза глубокаго покоя; дальнѣйшему переходу—фаза послѣ покоя, также съ очень слабой энергіей къ росту.

Ulmus montana.

Крахмаль (5-го сентября). Есть въ сердцевинной трубкѣ, лучахъ древесины и въ корѣ. Съ начала ноября (5-го) крахмаль замѣтно убываетъ и къ началу января (5-го) остаются лишь слѣды въ верхнихъ частяхъ одногодичныхъ вѣтвей, а къ концу января концы побѣговъ послѣдняго года совсѣмъ не содержатъ крахмала, нижнія же части ихъ и двухгодичные побѣги еще обладаютъ крахмаломъ въ достаточномъ количествѣ. По мѣрѣ исчезновенія крахмальныхъ зеренъ замѣчается появленіе бурѣющей отъ J зернистости, которая въ дальнѣйшемъ мало по малу исчезаетъ, замѣняясь каплями масла. Съ конца апрѣля въ корѣ одногодичныхъ побѣговъ вновь появляется бурая зернистость, а во второй половинѣ апрѣля (20-го) здѣсь уже можно встрѣтить въ большемъ количествѣ вновь отрожденный крахмаль. Появленіе зернистости и образованіе крахмала близъ цвѣточныхъ почекъ началось, повидимому, значительно раньше, такъ какъ уже въ февралѣ я замѣчалъ мелкія, рѣдкія зернышки крахмала, но былъ-ли это новый крахмаль, или остатки стараго, я утверждать не берусь, такъ какъ съ почками у меня наблюденія были отрывочны.

Масло (5-го сентября). Мало, главнымъ образомъ въ корѣ близъ камбія. Начиная съ ноября окраска алканной дѣлается интенсивнѣе и, кромѣ того, позволяетъ убѣдиться въ присутствіи масляныхъ капель въ сердцевинной трубкѣ и лучахъ, а съ конца ноября масло появляется и въ сердцевинѣ. Распредѣленіе масла по тканямъ въ это время почти равномерно. Со второй половины января равномерность нарушается: въ корѣ оно сосредоточивается близъ камбія, въ древесинѣ—въ лучахъ и въ сердцевинной трубкѣ. Такъ продолжается до конца марта, когда рѣзкость въ распредѣленіи по тканямъ опять не такъ ясна. Съ этого же времени окраска разрѣзовъ алканной дѣлается разъ отъ раза блѣднѣе.

Судя по интенсивности окраски наибольшее содержаніе масла придется на январь и февраль.

Глюкоза (5-го сентября). Слѣды. Къ концу сентября исчезаетъ, потомъ появляется періодически въ октябрѣ (20) и ноябрѣ. Зимой же мнѣ ее не удалось встрѣчать. Съ конца марта въ корѣ присутствіе глюкозы дѣлается постояннымъ и количество ея къ веснѣ, судя по обильному осажденію Cu_2O , все растеть и растеть.

Итакъ для *Ulmus* имѣемъ:

1) Зимой запасы питательныхъ веществъ имѣются и въ видѣ крахмала, и въ видѣ масла. Судя по окраскѣ алканной, *Ulmus* зимою содержитъ порядочное количество масла во всѣхъ тканяхъ, а съ другой стороны, исчезаніе крахмала идетъ не очень глубоко, такъ какъ полное его уничтоженіе замѣчалось только въ верхнихъ частяхъ побѣговъ послѣдняго года, тогда какъ въ нижнихъ, болѣе толстыхъ частяхъ тѣхъ же побѣговъ онъ присутствовалъ всегда, не говоря уже о побѣгахъ старшихъ возрастовъ.

2) Послѣ осенняго *maximum'a* (сентябрь) начинается постепенное убываніе крахмала, дѣлающееся: октябрь, ноябрь, декабрь, январь и доходящее до полного исчезанія въ верхнихъ частяхъ побѣговъ послѣдняго года.

3) Наименьшее содержаніе крахмала приходится на январь, февраль.

4) Начало образованія вновь отрожденнаго крахмала наступаетъ съ первой половины апрѣля.

5) Наибольшее количество масла приходится на январь, февраль.

6) Распредѣленіе масла по тканямъ большую часть зимы равномерно; только съ конца января до марта оно скопляется близъ камбія.

7) Осенью глюкозы содержалось очень незначительное количество, а зимою совсѣмъ не замѣчалось. Съ конца марта присутствіе ея дѣлается постояннымъ.

При взглядѣ на кривую энергіи къ прорастанію для листовыхъ почекъ *Ulmus* можно замѣтить, что началу перехода крахмала въ масло (октябрь, ноябрь) соответствуетъ фаза *глубокаго покоя* (B, C). Дальнѣйшему переходу—фаза *послѣ покоя*, а перемѣщенію крахмала изъ листьевъ въ вѣтви—фаза *передъ покоемъ* (A, B).

Всѣ мои породы по глубинѣ измѣненія запаснаго крахмала за фазы періода зимняго покоя можно расположить такъ:

1) *Quercus pedunculata*. Запасъ крахмала всю зиму великъ. Въ масло переходитъ незначительная его часть.

Дубъ обладаетъ той особенностью, что у него фазы *полнаго покоя* не наблюдалось, а ей соотвѣтствовалъ періодъ очень слабой энергіи къ пробужденію, обнимающій собою сентябрь и октябрь, изъ которыхъ сентябрь будетъ время наименьшей, а октябрь слабой энергіи къ росту. Это время я принялъ за фазу зимняго покоя для дуба; ему соотвѣтствуетъ такое состояніе запасныхъ веществъ: 1) времени наименьшей энергіи (сентябрь)—конецъ перемѣщенія крахмала изъ листьевъ и отложеніе его въ вѣтвяхъ (осенній *maxim.*), 2) времени слабой энергіи (октябрь)—начало и переходъ крахмала въ масло. 3) Періоду вынужденной недѣятельности—конецъ перехода крахмала въ масло, обильное появленіе глюкозы и, наконецъ, процессъ образованія или возрожденія крахмальныхъ зеренъ (мартъ).

Сообразно съ незначительнымъ количествомъ крахмала, переходящаго въ масло, дубъ обладаетъ наименѣе ясно выраженной фазой глубокаго покоя.

2) *Fraxinus excelsior*. За зиму количество крахмала въ вѣтвяхъ одного года значительно уменьшается, сравнительно съ осеннимъ содержаніемъ его. На мѣсто исчезающаго крахмала обильно появляется масло.

Fraxinus обладаетъ всѣми тремя фазами зимняго покоя. Фазѣ *передъ покоемъ* соотвѣтствуетъ осеннее отложеніе крахмала (осенній *maxim.*). Фазѣ *глубокаго покоя*—начало перехода крахмала въ масло. Фазѣ *посль покоя* (ноябрь, декабрь)—переходъ крахмала въ масло. Въ періодъ вынужденнаго покоя замѣчалось болѣе обильное появленіе глюкозы къ веснѣ и возрожденіе крахмальныхъ зеренъ (начало апрѣля).

Соотвѣтственно болѣе глубокому переходу крахмала въ масло у ясеня, онъ обладаетъ хотя и короткой, но ясно выраженной фазой глубокаго покоя.

3) *Ulmus montana*. Зимнее превращеніе крахмала еще глубже, чѣмъ у *Fraxinus*, крахмалъ исчезаетъ изъ концовъ побѣговъ послѣдняго года. Масла очень много.

Ulmus обладаетъ всѣми тремя фазами зимняго покоя. Фазѣ *передъ покоемъ* (августъ, сентябрь), соотвѣтствуетъ осеннее отложеніе крахмала въ вѣтвяхъ. Фазѣ *полнаго покоя*—начало пере-

хода крахмала въ масло. Фазъ *посль покоя* — переходъ крахмала въ масло. По окончаніи періода покоя наступаетъ появленіе глюкозы (мартъ) и возрожденіе зеренъ крахмала.

Болѣе глубокому превращенію крахмала здѣсь соотвѣтствуетъ и болѣе глубокій и продолжительный зимній покой.

4) *Tilia parvifolia*. Очень большая часть крахмала зимою переходитъ въ масло: въ ноябрѣ и декабрѣ одно — и двухгодичныя вѣтви совсѣмъ лишаются его.

Періодъ зимняго покоя у липы довольно продолжительный. Фазъ *глубокаго покоя* (августъ, сентябрь), соотвѣтствуетъ отчасти осеннее отложеніе крахмала (до начала сентября), а затѣмъ, начало перехода крахмала въ масло. Фазъ *посль покоя*, длящейся: октябрь, ноябрь, декабрь — быстрое исчезаніе крахмала и замѣна его масломъ, количество котораго все растеть и растеть.

И здѣсь, подобно тому, что мы имѣли для предыдущихъ породъ, замѣчается связь между количествомъ крахмала, перешедшаго въ масло, и продолжительностью покоя, а, главное, глубиной его.

Вліяніе температуры на измѣненіе запасныхъ веществъ.

Температура 16—17° С.

Какъ я уже говорилъ, вѣтви, срѣзанныя мною въ теченіе зимы, помѣщались въ теплую комнату съ температурой 16—17° С. Каждая двѣ недѣли производился микрохимическій анализъ и данныя его сравнивались съ результатомъ анализа вѣтвей, находящихся въ природныхъ условіяхъ. Оказалось, что картина измѣненія запасныхъ веществъ въ этихъ искусственныхъ условіяхъ была нѣсколько своеобразна и здѣсь я приведу замѣченныя особенности для каждой породы.

Quercus pedunculata: 1) Въ теченіе зимы, наблюдалось очень быстрое убываніе крахмала, доходившее черезъ 4 мѣсяца до полного исчезанія. 2) Не замѣчалось увеличенія количества масла: въ теченіе всей зимы окраска разрѣзовъ алканной была очень блѣдна. 3) Періодическаго появленія глюкозы въ большомъ количествѣ не наблюдалось, содержаніе ея было постоянно, но незначительно; наиболѣе обильно осажденіе Cu_2O при реакціи происходило въ клѣткахъ коры. 4) Появленіе вновь отрожденныхъ зеренъ крахмала въ корѣ наступило въ среднемъ на десятый день стоянія въ комнатѣ; при этомъ надо замѣтить, что чѣмъ ближе

къ веснѣ брались вѣтви, тѣмъ скорѣе появлялся крахмалъ и это не только для дуба, но и для прочихъ 3-хъ породъ.

Fraxinus excelsior. По сравненію съ природными условіями замѣчалось: 1) медленное убываніе крахмала. Въ корѣ во всю зиму можно было встрѣтить порядочное количество мелкихъ зеренъ крахмала, тогда какъ въ природныхъ условіяхъ зимою изъ коры онъ исчезалъ совершенно, замѣняясь масломъ. 2) Количество масла, насколько объ этомъ можно судить по окраскѣ разрывовъ алканной, не прибывало съ исчезаніемъ крахмала. 3) Содержаніе глюкозы было умѣренно за все время стоянія съ сентября по апрѣль и болѣе или менѣе постоянно. 4) Образование зеренъ крахмала въ корѣ началось въ среднемъ на 6-й день стоянія въ теплой комнатѣ.

Tilia parvifolia. 1) Исчезаніе крахмала шло довольно медленно: въ побѣгахъ послѣдняго года оно произошло на два мѣсяца позже, чѣмъ въ природѣ. 2) Количество масла съ сентября до весны, судя по окраскѣ алканной, не мѣнялось. 3) Появленіе первыхъ зеренъ крахмала въ корѣ произошло въ среднемъ на 5-й день пребыванія въ комнатѣ.

Ulmus montana. 1) Процессъ исчезанія крахмала шелъ въ искусственныхъ условіяхъ параллельно съ природными. 2) Увеличенія количества масла не замѣчалось по мѣрѣ убыванія крахмала. 3) Появленіе первыхъ зеренъ крахмала въ корѣ наступило въ среднемъ на 8-й день.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ, кромѣ дуба, крахмалъ хотя и исчезалъ, но медленно, чѣмъ въ природѣ и при томъ убыль его не сопровождалась болѣе обильнымъ появленіемъ масла. У дуба это видно лучше всего: тамъ крахмалъ весь исчезаетъ сравнительно быстро; если бы онъ при этомъ переходилъ въ масло, то мы могли бы ожидать очень обильнаго появленія послѣдняго, но на самомъ дѣлѣ этого нѣтъ: трата крахмала въ данномъ случаѣ, вѣроятно, приходится на дыханіе.

Такимъ образомъ вліяніе повышенной температуры на ходъ измѣненія запасныхъ веществъ сказывается въ томъ, что она: 1) не благопріятствуетъ переходу крахмала въ масло, и 2) очень способствуетъ возрожденію крахмальныхъ зеренъ, но только относительно послѣдняго надо сказать, что это все же не единственный факторъ, обуславливающий побужденіе къ появленію крахмала. Оказывается, что въ вѣтвяхъ, отдѣленныхъ отъ дерева, находящагося въ стадіи покоя, крахмальные зерна появляются

значительно позже, чѣмъ въ вѣтвяхъ, отдѣленныхъ въ состояніи вынужденной недѣятельности; чѣмъ глубже была фаза покоя, тѣмъ дольше приходится ждать до появленія крахмала.

Вліяніе низкой температуры.

Весной 1902 г., до распусканія почекъ въ природѣ, были на-рѣзаны вѣтви моихъ породъ, помѣщены въ стеклянную банку съ водой и поставлены на все лѣто до осени въ ледникъ, гдѣ температура колебалась сначала съ—2 до +1,5, а къ осени до +3. Передъ помѣщеніемъ вѣтвей на ледъ онѣ были анализированы и отмѣчено первоначальное состояніе запасныхъ веществъ. Вто-рой разъ анализъ производился лѣтомъ, 28 іюня, и, наконецъ, въ третій разъ — осенью, 11-го сентября. Результаты анализовъ сравнивались съ соотвѣтствующими для природныхъ условій. Здѣсь я приведу результатъ этихъ анализовъ.

Первоначальное состояніе запасныхъ веществъ передъ помѣщеніемъ въ ледникъ.

30-е Апрѣля 1902 г.

Quercus pedunculata.

- 1) Крахмаль. Много: кора, сердцев. лучи и сердц. трубка.
- 2) Масло. Мало. Окраска отъ алканны слабо розоватая, шариковъ не видно.
- 3) Глюкоза. Много въ корѣ.

Fraxinus excelsior.

- 1) Крахмаль. Много: кора, сердцев. трубка, сердцев. лучи.
- 2) Масло. Очень мало въ корѣ, нѣсколько больше въ сердцевинѣ.
- 3) Глюкоза. Много въ корѣ.

Tilia parvifolia.

- 1) Крахмаль. Есть порядочно въ корѣ и кое-гдѣ въ сердцевинныхъ лучахъ.
- 2) Масло. Въ корѣ мало, въ сердцевинѣ нѣсколько больше.
- 3) Глюкоза. Мало въ первичной корѣ.

Ulmus montana.

1) Крахмаль. Много въ корѣ, меньше въ сердцевин. лучахъ и сердцевин. трубкѣ.

2) Масло. Главнымъ образомъ въ сердцевинѣ; въ корѣ мало, капель почти не видно.

3) Глюкоза. Обильное осаждение Cu_2O происходило лишь послѣ кипяченія разрѣза.

Послѣ этого предварительнаго анализа вѣтви были помѣщены въ ледникъ и 28-го іюня анализировались вторично. Было найдено:

Quercus pedunculata.

1) Крахмаль. Есть: сердцевина, лучи сравнительно мало; кора совсѣмъ лишена его.

2) Масло. Есть довольно много въ корѣ, особенно близъ камбія.

3) Глюкоза. Много.

Fraxinus excelsior.

1) Крахмаль. Есть въ сердцевинной трубкѣ и лучахъ. Кора свободна отъ него.

2) Масло. Кора и сердцевина.

3) Глюкоза. Порядочно. Кора и древесина.

Tilia parvifolia.

1) Крахмаль. Нѣтъ въ побѣгахъ послѣдняго года.

2) Масло. Много; древесина и кора, особенно близъ камбія.

3) Глюкоза. Мало въ древесинѣ, но много въ корѣ.

Ulmus montana.

1) Крахмаль. Мало въ лучахъ и сердцевин. трубкѣ.

2) Масло. Порядочно въ корѣ и сердцевинѣ.

3) Глюкоза. Мало. При кипяченіи обильно.

Въ отношеніи пробужденія почекъ мои породы къ 28 іюня имѣли такой видъ:

Ulmus montana—тронулъ почки сильнѣе всѣхъ, къ означенному сроку образовались слабыя этиолированные вѣточки съ полусложенными листочками. Слабѣе *Ulmus* тронула почки *Tilia* и еще

слабѣе — *Fraxinus*; что же касается до дуба, то во все время пребывания вѣтвей въ ледникѣ онъ не тронулъ ни одной почки.

Въ концѣ опыта, осенью, вѣтви анализировались еще разъ и дали слѣдующее:

11-го сентября.

Quercus pedunculata.

1) Крахмалъ. Почти нѣтъ; очень мало въ лучахъ древесины и сердцевин. трубокѣ.

2) Масло. Мало въ корѣ и довольно много въ лучахъ древесины и сердцевинѣ.

3) Глюкоза. Есть порядочно.

Fraxinus excelsior.

1) Крахмалъ Нѣтъ.

2) Масло. Много въ корѣ.

3) Глюкоза. Есть.

Tilia parvifolia.

1) Крахмалъ. Нѣтъ.

2) Масло. Порядочно во всѣхъ тканяхъ.

3) Глюкоза. Нѣтъ.

Ulmus montana.

1) Крахмалъ. Нѣтъ.

2) Масло. Порядочно.

3) Глюкоза. Нѣтъ.

Соотвѣтственно этому анализъ вѣтвей изъ природныхъ условій далъ:

11-го сентября.

Quercus pedunculata.

1) Крахмалъ. Очень много: кора, сердцевинная трубка, лучи древесины.

2) Масло. Въ корѣ близъ камбія много.

3) Глюкоза. Мало.

Fraxinus excelsior.

1) Крахмалъ. Сердцевинная трубка и лучи древесины.

2) Масло. Много въ корѣ близъ камбія и въ древесинѣ.

3) Глюкоза. Нѣтъ.

Tilia parvifolia.

- 1) Крахмалъ. Порядочно въ сердцевинѣ, трубкѣ и лучахъ; мало въ корѣ.
- 2) Масло. Много вездѣ.
- 3) Глюкоза. Нѣтъ.

Ulmus montana.

- 1) Крахмалъ. Много въ корѣ, въ сердцевинной трубкѣ и лучахъ.
- 2) Масло. Порядочно въ корѣ.
- 3) Глюкоза. Нѣтъ.

Послѣ этого анализа вѣтви были вынуты изъ ледника и помѣщены на окно теплой комнаты. Черезъ нѣсколько дней этиолированные побѣги *Ulmus* и *Tilia* (нѣкоторые, несмотря на неблагоприятныя условія для роста въ ледникѣ, всетаки успѣли образовать побѣги) начали зеленѣть; *Fraxinus* сильнѣе тронулъ нѣсколько почекъ, но длинныхъ вѣтвей не образовалъ, *Quercus* же очень слабо пробудилъ лишь всего двѣ почки и тѣ скоро погибли. Сравнивая результаты анализа 28-го іюня для вѣтвей, пребывающихъ на льду, съ первоначальнымъ состояніемъ запасныхъ веществъ 30-го апрѣля, можно замѣтить, что вліяніе низкой температуры сказалось въ слѣдующемъ: 1) количество крахмала замѣтно убывало, 2) на мѣсто исчезающаго крахмала появлялось масло, 3) у дуба и ясеня появлялось больше глюказы.

Дубъ, имѣя очень большой запасъ крахмала, къ концу опыта почти совершенно истратилъ его, но въ данномъ случаѣ не наблюдалось полного соответствія между исчезаніемъ крахмала и появленіемъ масла. До конца іюня еще можно было замѣчать прибываніе масла (болѣе темная окраска алканной), но дальше этого сказать нельзя, а вмѣстѣ съ тѣмъ запасъ крахмала истощался. Очевидно, онъ шелъ на дыханіе. Мнѣ кажется, что нераспусканіе почекъ дуба можно объяснить тѣмъ, что къ тому времени, когда настали благоприятныя условія для роста (съ вынутіемъ изъ ледника), вѣтви дуба истощили запасъ углевода.

На основаніи того, что крахмальные зерна, уже возродившіяся въ корѣ моихъ вѣтвей еще передъ помѣщеніемъ ихъ на ледъ, быстро исчезали подъ вліяніемъ низкой температуры, несомнѣнно, что послѣднее будетъ неблагоприятно для появленія вновь отрожденнаго крахмала.

Такимъ образомъ низкая температура:

1) способствуетъ образованію масла, которое скопляется главнымъ образомъ въ корѣ, а здѣсь особенно въ камбіальныхъ клѣткахъ и близъ нихъ.

2) Низкая температура не благопріятствуетъ отрожденію крахмальныхъ зеренъ.

Въ настоящее время представляется возможнымъ сдѣлать нѣкоторыя общія заключенія, которыя отчасти были затронуты выше.

1) Несомнѣнно, что у изслѣдованныхъ мною породъ существуетъ глубокая связь между измѣненіемъ запасныхъ веществъ и продолжительностью и глубиной фазъ зимняго покоя: дубъ, гдѣ зимою переходитъ въ масло ничтожная часть крахмала, обладаетъ слабо выраженными фазами покоя.

Липа, гдѣ зимою очень много крахмала переходитъ въ масло, обладаетъ очень продолжительными и глубокими фазами покоя.

Прочія двѣ породы занимаютъ среднее мѣсто, при чемъ ясень ближе къ дубу, а вязъ къ липѣ. Другими словами, наиболѣе глубокое (въ смыслѣ количества) превращеніе крахмала въ масло влечетъ за собою наиболѣе продолжительныя и глубокия фазы зимняго покоя.

2) Къ числу важныхъ факторовъ, обуславливающихъ измѣненіе запасныхъ веществъ, въ однихъ случаяхъ надо отнести температуру, въ другихъ температуру совмѣстно со степенью пробужденія дерева отъ зимняго покоя; такъ образованіе масла изъ крахмала происходитъ при низкой температурѣ, и чѣмъ она ниже, тѣмъ больше получится масла, въ то же самое время этотъ процессъ идетъ въ наиглубокую стадію покоя. Здѣсь степень пробужденія не играетъ роли. Напротивъ, обратный процессъ возрожденія крахмала, который въ природѣ происходитъ весной, хотя ускоряется дѣйствіемъ высокой температуры, но только ускореніе это связано и съ другимъ факторомъ, а именно со степенью пробужденія дерева: оказывается, что изъ вѣтвей, срѣзанныхъ въ разные сроки зимы и помѣщенныхъ въ теплую комнату, тѣ прежде начнутъ возрождать крахмалъ, которыя были срѣзаны ближе къ веснѣ.

3) У дуба и ясеня, очень богатыхъ крахмаломъ зимою, послѣ сильныхъ морозовъ появлялось всегда большое количество глю-

kozy; у липы и вяза, гдѣ зимой крахмала сравнительно мало, этого не замѣчалось.

4) Масло въ наиболѣе холодное время зимы скопляется близъ камбія; принимая во вниманіе эмульсированное состояніе его, можно, мнѣ кажется, предполагать, что этимъ дерево предохраняетъ наиболѣе нѣжную ткань отъ губительнаго дѣйствія мороза.

Въ заключеніе работы считаю своимъ долгомъ принести глубокую благодарность за указаніе литературы профессору Ивану Парфеньевичу Бородину и Леониду Александровичу Иванову.

К. Перетолчинъ.



Печатано по распоряженію Императорскаго Лѣснаго Института.

Спб. Типо-литографія М. П. Фроловой. Галерная, № 6.

А. Марченко. Къ вопросу объ искусственомъ разведеніи ивъ и тополей.
И. Гавриловъ. Плетеніе. Кустарный промыселъ въ Рузскомъ уѣздѣ Московской губерніи.
А. Барсуковъ. Очеркъ флоры южной части Лохвицкаго уѣзда Полтавской губ.
С. Федосеевъ. Флора окрестностей города Николаева съ точки зрѣнія растительныхъ фармацій.
Р. Павловскій. Данныя для сужденія о расколимости нѣкоторыхъ древесныхъ породъ.
А. Тольскій. Къ вопросу о выдѣленіи тепла прорастающими сѣменами растений.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 2. 1898 г. in 8° 225 стр.
Отдѣлъ официальный: Извлеченіе изъ журналовъ Совѣта за 1897 г. **Отдѣлъ неофициальный:**
А. Н. Соболевъ. Дятлы и ихъ роль въ хозяйствѣ русскихъ лѣсовъ. *Н. П. Пуринъ.* Краткій очеркъ растительности Бадзентинскаго лѣсничества Кѣлецкой губ. *А. Гейзе.* Мѣрная вилка, приспособленная къ проложенію прямыхъ визировъ. *А. Марченко.* Къ вопросу о ходѣ роста еловаго подроста послѣ его освобожденія. *А. Тольскій.* О теплотѣ, выдѣляемой горохомъ при прорастаніи.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 3. 1899 г. in 8° стр. 128+121.
Отдѣлъ официальный: Извлеченіе изъ журналовъ Совѣта за 1895 г. **Отдѣлъ неофициальный:** *Э. Вольфъ.* Матеріалы для изученія русскихъ видовъ жимолостей. *П. Бауриновскій.* Изслѣдованіе хода роста лѣса въ Терминско-Вакоминской дачѣ Вельскаго удѣльнаго округа. *А. Марченко.* Изъ степныхъ лѣсничествъ. Приложеніе. *П. Н. Вереха.* Систематическій указатель лѣсоводств. статей Лѣсн. Журн. (1833—1851). Газеты Лѣсоводства и Охоты (1855—1859). Записокъ Комитета Лѣсоводства (1857—1859). Извѣстій Петровской Сельско-хоз. Акад. (1878—1889). Записокъ Ново-Алекс. Инст. Сельско-хоз. Лѣс. (т. I—X).

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 4. 1900 г. in 8° стр. 165+356.
Отдѣлъ официальный: Извлеченія изъ журналовъ Совѣта Института за 1899 г. **Отдѣлъ неофициальный:** *Э. Вольфъ.* Матеріалы для изученія ивъ, растущихъ дико въ Европейской Россіи. *Н. А. Холодковскій.* Къ біологіи, тлей съ сложнымъ цикломъ развитія. *Д. Н. Кайгородовъ.* Къ вопросу о соотношеніи между шириною годичныхъ слоевъ и удѣльнымъ вѣсомъ еловой древесины. *М. Галуновъ.* Химическое и бактериологическое изслѣдованіе воды прудовъ, каналъ и колодцевъ парка Лѣснаго Института. Приложеніе. *О. И. Сурожъ.* Масло, какъ запасное вещество нашихъ деревьевъ. *Е. А. Даниловъ.* Вредныя насѣкомыя въ Донскомъ лѣсничествѣ въ 1886—1890 годахъ. *М. Г. Кучеровъ.* Памяти П. А. Лачинова. *Н. А. Холодковскій.* Отчетъ о заграничной командировкѣ лѣтомъ 1899 года. *А. Л. Силантьевъ.* Изъ поѣздокъ по Россіи. *Г. А. Любославскій.* Къ вопросу о вліяніи покрова почвы на ея температуру.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 5. 1900 г. in 8° стр. 377+88.
Отдѣлъ неофициальный: *Э. Вольфъ.* Матеріалы для изученія ивъ, растущихъ дико въ Европейской Россіи (продолженіе). *В. Н. Любименко.* Объ отложеніяхъ кристалловъ шавелевокислаго кальція въ органахъ цвѣтка. *С. Цвѣтковъ.* Изслѣдованіе магнитнаго отклоненія въ Лисенской лѣсной дачѣ. *Д. А. Лачиновъ.* О переходѣ газовъ въ жидкое состояніе и о жидкомъ воздухѣ. Приложеніе. Русская лѣсоводственная бібліографія XVIII и XIX столѣтій.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 6. 1901 г. in 8° стр. 150.
Отдѣлъ официальный: Извлеченіе изъ журналовъ Совѣта за 1900 годъ. **Отдѣлъ неофициальный:** *П. Эльманъ.* О значеніи химическаго анализа почвъ въ лѣсоводствѣ. *Э. Э. Кернъ.* Съ Парижской всемірной выставки 1900 года. *Д. Дементьевъ.* Ботаническія экскурсіи въ окрестностяхъ города Александровска Екаториносл. губ. *Л. Гардеръ.* Сравнительное изслѣдованіе упрукости образцовъ резонансовой ели.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 7. 1901 г. in 8° стр. 132.
Отдѣлъ официальный: *А. Ф. Рудзкій* (некрологъ). Извлеченіе изъ отчета по Лѣсному Институту за 1900 г. **Отдѣлъ неофициальный:** *Э. Э. Кернъ.* Съ Парижской всемірной выставки 1900 года. *А. В. Серебряковъ.* Большой сосновый шелкопрядъ. *А. Г. Марченко.* Къ вопросу объ относительной высотѣ деревьевъ. *Э. Э. Кернъ.* Облѣсеніе Солони. Анализъ мха изъ Трокскаго лѣсничества Виленской губ.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Выпускъ 8. 1902 годъ in 8° стр. 129+55.
Отдѣлъ официальный: *Ө. К. Арнольдъ* (некрологъ). Извлеченіе изъ отчета по Лѣсному Институту за 1901 годъ. **Отдѣлъ неофициальный:** *Д. Померанцевъ.* Къ познанію вредныхъ и полезныхъ насѣкомыхъ, водящихся на ели. *В. Овсянниковъ.* Обзоръ погоды за 1900 годъ. *Н. А. Холодковскій.* Второй каталогъ тлей (Aphidae) Зоологическаго кабинета Института. *Э. Э. Кернъ.* Съ Парижской всемірной выставки 1900 года. *Горьловъ.* Проектъ осушки Наровскаго болота въ Наровскомъ лѣсничествѣ С.-Петербургской губ. Приложеніе. Русская лѣсоводственная бібліографія 1901 года. Лѣсоводственные изданія, пропущенныя въ „Русской Лѣсоводственной бібліографіи XVIII и XIX столѣтій“.

ИЗВѢСТІЯ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Ред. М. М. Орловъ и Г. Ф. Морозовъ. Выпускъ 9. 1903 г. in 8° ст. XVIII+65+264. *Д. А. Лачиновъ* (некрологъ). **Отдѣлъ**

официальный. Положение и штатъ Института 8 апрѣля 1902 г. Правила и програ-
подаванія. Отдѣлъ неофициальный. *В. Н. Сукачевъ*. Очеркъ растительности юго-восточной
части Курской губерніи, *А. Тольскій*. Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ 1901 г.
М. М. Орловъ. Содержаніе и цѣлы лѣсоустройства.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА. Ред. *М. М. Орловъ* и *Г. Ф. Морозовъ*. Выпускъ 10. 1903 г. in 8° стр. XVI+283. 19 мая 1903 года. *Н. С. Шафрановъ*. Не-
крологъ (съ портретомъ). Отдѣлъ официальный. Отдѣлъ неофициальный. *Д. И. Товстольскій*.
Естественное возобновленіе сплошныхъ лѣсосѣкъ въ Охтенской дачѣ. *А. П. Тольскій*.
Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ въ лѣсу и на полѣ зимою 1901—1902 года. *А. П. Хитрово*.
Къ вопросу о корридорномъ способѣ. *А. П. Молчанова*. Съ предисловіемъ
проф. *Г. Ф. Морозова*. *Д. Широковъ*. Воспитаніе березы и другихъ породъ въ питомникѣ
при Теллермановскомъ лѣсничествѣ Воронежской губ. *Э. Э. Кертъ*. Ривъ, Портичи и Ва-
ломброза. *С. В. Ведровъ*. Полицейское право *В. Ф. Дерюжинскаго*. Матеріалы къ исто-
ріи Императорскаго Лѣснаго Института. Приложенія.

Цѣна каждаго тома 2 руб., для студентовъ Лѣснаго Института и помощниковъ
лѣсничихъ изъ ученыхъ лѣсоводовъ 1 руб.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ЛѢСНАГО ИНСТИТУТА.

издаются выпусками, не менѣе одного выпуска въ годъ.

Программа изданія.

Отдѣлъ официальный. Правительственныя распоряженія, касающіяся Лѣснаго Института. Отчеты о состояніи и дѣятельности Института. Постановленія Совѣта Института и относящіяся къ нимъ приложенія.

Неофициальный отдѣлъ. Труды профессоровъ, преподавателей ассистентовъ и студентовъ Института, а равно и труды имѣющіе отношеніе къ лѣсному хозяйству и исполненныя учеными лѣсоводами, окончившими курсъ Лѣснаго Института.

Цѣна отдѣльныхъ выпусковъ Извѣстій 2 руб., для студентовъ Лѣснаго Института и помощниковъ лѣсничихъ изъ ученыхъ лѣсоводовъ 1 руб.

Редакторы: *М. Орловъ* и *Г. Морозовъ*.



0
1
0
E
Id
le
8
9

