

ИЗВѢСТІЯ

ПЕТРОВСКОЙ

ЗЕМЛЕДѢЛЬЧЕСКОЙ И ЛѢСНОЙ

АКАДЕМІИ.

ГОДЪ ЧЕТВЕРТЫЙ.

ВЫПУСКЪ ПЕРВЫЙ.



МОСКВА.

Типографія М. Н. Лаврова и К^о, Леонтьев. пер. собств. домъ.

1881.

Ж 13643

ИМПЕРАТОРСКАЯ АКАДЕМІЯ НАУКЪ
УЧЕБНО-НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТРЪ

ИЗЪ НАБЛЮДЕНІЙ И ИЗСЛѢДОВАНІЙ ВЪ ЛѢСНОМЪ ПИТОМНИКѢ.

Опаденіе хвои у сосны (Schütte).

Два года тому назадъ я сообщалъ *) о своихъ наблюденіяхъ надъ возникновеніемъ и развитіемъ болѣзни сосны, извѣстной подъ названіемъ „опаденія хвои“ (Schütte) и о роли, какую играетъ въ названной болѣзни грибокъ—*Hysterium pinastri* Schrad.—Я имѣлъ въ виду тогда болѣзнь, наблюдаемую въ лѣсныхъ питомникахъ академической дачи, и считаю нужнымъ повторить вкратцѣ характеристику болѣзни, чтобы читателю было извѣстно, какого именно рода болѣзнь я называю именемъ Schütte.

Осматривая питомники весною мы замѣчаемъ, что хвоя 1—3 лѣтней сосны имѣетъ красновато-желто-коричневый цвѣтъ—*желтѣетъ*, какъ обыкновенно говорятъ. Пожелтѣвшая хвоя бываетъ суха и нѣсколько сморщена; у двухлѣтковъ и старше она сжимается съ боковъ (желобомъ) и скручивается иногда спирально, когда высохнетъ окончательно. У больныхъ однолѣтковъ хвоя держится крѣпко на стволикѣ, но она хрупка и легко переламывается; у двухлѣтковъ хвоя сидитъ слабѣе, а у трехлѣтковъ, при легкомъ прикосновеніи къ ней, она опадаетъ вмѣстѣ съ влагалищемъ (попарно), такъ что въ корѣ остаются углубленія. У двухлѣтковъ и трехлѣтковъ высаженныхъ въ школу пожелтѣвшая хвоя опускается, какъ бы виситъ, потому что она слабо держится на побѣгахъ. На однихъ недѣлимыхъ желтѣетъ лишь часть хвои, на другихъ—вся хвоя мѣняетъ цвѣтъ и засыхаетъ. Случается, что цѣлыя гряды захварываютъ смертельно; на такихъ грядахъ не видно бываетъ зеленаго цвѣта хвои.

Продолжая мои опыты надъ зараженіемъ сосновыхъ однолѣтковъ больными 1—3 лѣтками въ томъ же видѣ, какъ они были начаты т. е. заражая больными растеніями всходы сосны на изолированныхъ участкахъ опытной гряды и оставляя для сравненія на нѣкоторыхъ участкахъ той же гряды всходы безъ зараженія, — я получалъ всегда одни и тѣже результаты. *Заражаемые всходы заболѣвали тѣмъ сильнѣе чѣмъ больше было взято заражающаго матеріала для опыта*, тогда какъ всходы на не зара-

*) Извѣстія Петровск. Академіи 1878 г. Вып. III.

женныхъ участкахъ оставались здоровыми. При томъ, *заболѣваніе растеній, наиболее сильно зараженныхъ, начиналось всегда съ осени, а не весной.* Такимъ образомъ заразительность болѣзни находится внѣ всякаго сомнѣнія.

Въ нынѣшнемъ году первые признаки заболѣванія зараженныхъ растеній замѣчены были 13-го сентября. Больныя растенія имѣли въ это время приблизительно видъ, показанный на рис. 1-мъ. Совершенно желтой хвои на всходахъ было мало. Большею частію начинали желтѣть верхніе концы хвои (рис. 1-й а). Кроме того у большинства больныхъ растеній на хвоѣ были желтоватаго цвѣта пятна (рис. 1 б) или по всей хвоѣ, или на нѣкоторой части ея преимущественно съ верхняго конца. Въ рѣдкихъ случаяхъ хвоя начинала желтѣть съ основанія (рис. 1 с), а еще рѣже замѣчалось на какой либо хвоѣ одно желтое пятно (рис. 1 с). На нѣкоторыхъ экземплярахъ больныхъ растеній замѣчалось пожелтѣніе цѣлой хвои отъ основанія до верхушки, чаще замѣчалось полное пожелтѣніе одной или нѣсколькихъ сѣмянодолей.

Изъ взятыхъ 13-го сентября образцовъ заболѣвшихъ растеній для изслѣдованія я выбралъ нѣсколько моделей, у которыхъ опредѣлилъ число пожелтѣвшей хвои и степень пожелтѣнія, при чемъ каждую осматриваемую хвою я отрывалъ отъ стволика помощію пинцета. Осмотръ моделей, болѣе характерной для всего участка, далъ слѣдующіе результаты.

У одного растенія было листьевъ:

	здоровыхъ	заболѣвающихъ	больныхъ	желтыхъ	всего *)
Сѣмянодоли	3	1	0	1	5
1-й десятокъ хвои	4	5	1	0	10
2-й »	2	4	4	0	10
3-й »	2	2	4	2	10
4-й »	2	3	5	0	10
5-й »	1	2	7	0	10
6-й »	5	4	1	0	10
7-й »	5	0	1	0	6
Итого	24	21	23	3	71

Въ желтой хвоѣ этихъ растеній найденъ былъ мицелій гриба *Hysterium pinastri* во всѣхъ частяхъ хвои; мицелій этотъ сходенъ съ мицелиемъ

*) *Здоровую* я называлъ хвою или совершенно зеленую, или имѣющую одно желтое пятно (въ серединѣ или съ конца) величиною менѣе чѣмъ $\frac{1}{20}$ часть длины хвои; *заболѣвающей*—хвою, у которой до 0,5 части (по длинѣ) пожелтѣло, или на половинѣ длины находилась желтая пятна; *больною*—хвою, у которой болѣе половины пожелтѣло, или на которой желтыя пятна замѣчены по всей длинѣ; *желтою*—хвою, на которой вовсе не замѣчено зеленого цвѣта. Хвоя раздѣлена на десятки въ томъ порядкѣ, какъ она помѣщена на стволикѣ т. е. 1-й десятокъ составляетъ хвоя прирѣпленная непосредственно за сѣмянодолями и т. д.

гриба *Hysterium macrosporum*. R. Hrtg. Въ хвоѣ, на половину (или вообще отчасти) пожелтѣвшей, мицелій найденъ въ желтой части хвои, (рис. 7 d) и въ этомъ случаѣ мицелій распространялся до самой границы между желтою и зеленою частью хвои; но въ совершенно зеленой (здоровой) части хвои (рис. 7 b) нигдѣ мицеліи не обнаружено, у границы же всегда наблюдался молодой мицелій (рис. 8). Плодоносцевъ 13-го сентября не было обнаружено даже на экземплярахъ болѣе сильно заболѣвшихъ, чѣмъ вышеуказанная модель, но мицеліи замѣчался во всѣхъ пожелтѣвшихъ мѣстахъ въ изобиліи.

25-го сентября зараженныя растенія пожелтѣли въ значительной степени. Осмотръ хвои на модели далъ слѣдующіе результаты.

У одного растенія было листьевъ:

	здоровыхъ	заболѣвающихъ	больныхъ	желтыхъ	всего
Сѣмянодоли.....	0	0	2	4	6
1-й десятокъ хвои	1	1	6	2	10
2-й " "	1	3	6	0	10
3-й " "	0	0	8	2	10
4-й " "	0	5	5	0	10
5-й " "	6	2	2	0	10
6-й " "	4	0	2	0	6
Итого.....	12	11	31	8	62.

Здоровая хвоя (какъ и у большинства растеній 13-го сентября) сосредоточивалась въ верхней части стволика и состояла преимущественно изъ той молодой хвои (меньшей величины), которая окружала верхушечную почку. Мицелій гриба *Hyst. pinastri* было легко обнаружить во всѣхъ пожелтѣвшихъ мѣстахъ хвои, и точно также какъ 13 сентября замѣчался молодой мицелій у границы между желтою и зеленою частію той хвои, которая пожелтѣла не вполне.

Въ это время замѣчены были уже плодоносцы у 30% растеній взятыхъ съ опытной гряды для изслѣдованія. Плодоносцы замѣчались преимущественно на листьяхъ вполне пожелтѣвшихъ отъ вершины до основанія. Встрѣчались также плодоносцы и на сѣмянодоляхъ, но рѣже чѣмъ на листьяхъ, хотя у всѣхъ почти растеній сѣмянодоли пожелтѣли вполне.

8-го октября была взята третья проба изъ зараженныхъ растеній. Въ это время растенія имѣли видъ, показанный на рис. 2-мъ. — Здоровой хвои было очень мало. Значительная часть хвои оказывалась вполне пожелтѣвшею; кромѣ того на растеніяхъ уже недоставало нѣкоторой части хвои вслѣдствіе того вѣроятно, что она была поломана при взятіи пробы или

*) Этотъ рисунокъ молодого мицелія *Hysterium macrosporum*. R. Hrtg. сходнаго съ мицеліемъ *Hyst. pinastri* взятъ мною изъ сочиненія R. Hartig'a *Wichtige Krankheiten der Waldbäume*. Табл. VI. a—вѣтви молодого мицелія, b—перегородки.

была сшиблена дождями и вѣтромъ еще до 8 октября, ибо пожелтѣвшая и задохшая хвоя у однолѣтковъ, какъ выше сказано, очень хрупка.

Осмотръ модели далъ слѣдующіе результаты.

У одного растенія было листьевъ:

	здоровыхъ	заболѣвающихъ	больныхъ	желтыхъ	всего
Сѣмянодоли.....	0	0	0	5	5
1-й десятокъ хвои	0	1	2	7	10
2-й " "	0	2	5	3	10
3-й " "	1	0	5	4	10
4-й " "	0	1	9	0	10
5-й " "	2	2	3	0	7
Итого.....	3	6	24	19	52.

На пожелтѣвшихъ частяхъ хвои замѣчался въ обилии мицелій, но въ зеленыхъ частяхъ его не было. Мицелій, какъ и въ сентябрѣ, доходилъ только до границы желтой части хвои и распространялся по всей хвоѣ лишь въ томъ случаѣ, если хвоя оказывалась пожелтѣвшею вполнѣ отъ верхней части до основанія.

Такимъ образомъ измѣненіе цвѣта хвои у заболѣвающихъ растеній идетъ *постепенно*. *) Если принять въ разчетъ отношеніе здоровой, заболѣвающей и больной хвои къ общему числу наличной хвои у моделей, то оказывается, что отъ общаго числа наличной хвои было:

	здоровой	заболѣвающей	больной	желтой
13 сентября...	34%	29%	33%	4%
25 " "	19%	18%	50%	13%
8 октября.....	6%	12%	46%	36%

т. е. болѣзнь замѣченная въ то время, когда болѣе чѣмъ половина хвои у cadaго растенія начала желтѣть, усиливалась въ теченіи мѣсяца, но еще не дошла до своего конца, такъ какъ къ 8-му октября замѣчалось на каждомъ растеніи болѣе половины листьевъ, не вполнѣ еще пожелтѣвшихъ. Само собою разумѣется, что я не прилаю абсолютнаго значенія цифрамъ, выражающимъ результаты осмотра моделей заболѣвшихъ растеній; я остановился на этихъ цифрахъ лишь для характеристики движенія болѣзни. Я не имѣлъ возможности прослѣдить самаго перваго момента заболѣванія растеній, но полагаю, что этотъ моментъ былъ задолго до 13 сентября. За то мнѣ удалось осмотрѣть больныя растенія въ ноябрѣ мѣсяцѣ, когда они оказались еще болѣе пожелтѣвшими чѣмъ 8 октября. Большинство изъ нихъ въ ноябрѣ было уже въ такомъ состояніи, что для высадки въ школу они должны быть признаны негодными; зеленой хвои почти не было. Мицелій въ хвоѣ, взятой въ ноябрѣ, былъ обильнѣе чѣмъ въ

*) Это явленіе впрочемъ было констатировано еще Штейномъ (см. Jahrbuch der königl. sächs. Akademie zu Tharand. 1852. Стр. 212), также Шемберомъ и другими.

октябрѣ, и число плодоносцевъ увеличилось. Но я не представляю подробнаго результата осмотра модели, взятой въ ноябрѣ, потому что съ 20-го октября растенія были на грядѣ подъ снѣгомъ и вслѣдствіе оттепелей освободились изъ подъ снѣга къ 4-му ноября, хотя почва на грядѣ еще не оттаяла. Значить, они были въ ноябрѣ (съ 4-го по 21-е число) въ условіяхъ отчасти сходныхъ съ тѣмъ, какія бываютъ иногда весною *) и какія послужили для нѣкоторыхъ поводовъ къ заключенію, будто болѣзнь вызывается невозможностью пополнить убыль воды, испаряющейся изъ листьевъ, всасываніемъ новаго количества воды изъ холодной почвы. **)

Постоянное присутствіе мицелія *Hyst. pinastri* въ желтой части хвои и обнаруженіе молодого мицелія у самой границы между желтою и зеленою частію хвои заставляеть предполагать, что разрушеніе хлорофилла хвои находится въ зависимости отъ распространенія въ хвоѣ мицелія названнаго гриба. Явленіе это аналогично съ тѣмъ, какое замѣчено R. Hartig'омъ ***) на заболѣвающей хвоѣ ели вслѣдствіе заселенія на ней гриба *Hysterium macrosporum*. Наиболѣе ясно видна связь между распространеніемъ мицелія и измѣненіемъ цвѣта хлорофилла на той хвоѣ, на которой желтый цвѣтъ является не сплошь, а мѣстами, пятнами, если желтыхъ пятенъ болѣе чѣмъ зеленыхъ и если мицелія въ хвоѣ много. Исслѣдованіе продольнаго разрѣза подобной хвои, собранной въ сентябрѣ и богатой мицеліемъ, показало, что въ каждомъ желтомъ пятнѣ (рис. 7-й) мицелій обильнѣе, по срединѣ пятна чѣмъ по окраинамъ его, и лишь единичныя гифы мицелія, замѣчаемаго около самой границы между желтою и зеленою частями ткани листа, подходят къ совершенно здоровой и зеленой ткани. Но около мицелія вездѣ замѣчается измѣненіе цвѣта хлорофилла, и чѣмъ мицелія больше, тѣмъ желтѣе содержимое хлорофиллоносныхъ клѣточекъ паренхимы и тѣмъ сильнѣе эти клѣточки вмѣстѣ съ содержимымъ ихъ собраны въ продолговатые комки (рис. 7 с.) неправильной формы, тогда какъ въ совершенно зеленыхъ мѣстахъ, куда вовсе еще не проникъ мицелій хлорофиллоносная паренхима (рис. 7 б.) имѣеть такой же видъ, какъ и въ здоровой хвоѣ. Такимъ образомъ замѣчается переходъ отъ здоровой ткани къ поврежденной и обильной мицеліемъ гриба.

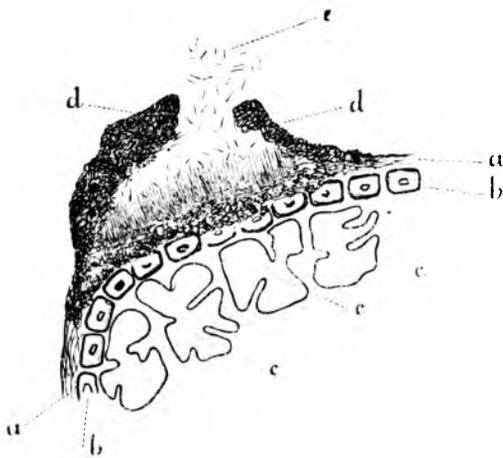
*) Воздухъ въ ноябрѣ по столбцу снѣга былъ довольно сухъ; такъ напр. 4-го числа гигрометръ показывалъ 48: 10-го—58: 2-го 51; но свѣтъ конечно не былъ такъ интенсивенъ какъ весною.

**) Ebermaier. Die physikalische Einwirkungen des Waldes... Стр. 254. —Мнѣніе это въ Россіи принято въ догматъ, между тѣмъ во 1-хъ, если это мнѣніе справедливо для сосны, то оно должно было бы быть вѣрно для ели, а тѣмъ болѣе для пихты, но Эбермайеръ умолчалъ о двухъ послѣднихъ породахъ: во 2-хъ, засыханіе хвои однолѣтней сосны (каждый можетъ сдѣлать опытъ и въ выѣвъ сѣмена сосны въ цвѣточный горшокъ, или пересадивъ всходы съ сѣмянной гряды въ горшокъ и высушивъ почву въ послѣднемъ, или просто засушивъ сосновое однолѣтнее, вынутые изъ гряды) не всегда сопровождается пожелтѣніемъ ел, если это засыханіе вызвано исключительно прекращеніемъ доступа воды къ хвоѣ изъ почвы.

***) Wicht. Krank. der Waldbäume. Стр. 103 и табл. VI рис. 5.

Два года тому назадъ я сообщалъ, что появляющіеся съ осени плодоносцы увеличиваются въ числѣ къ зимѣ. Въ нынѣшнемъ году уже 25-го сентября замѣчены были плодоносцы у третьей доли большихъ растеній, хотя въ весьма ограниченномъ числѣ, напр. по одной—двѣ штуки на одномъ или двухъ листьяхъ каждаго растенія. 8-го октября плодоносцы (рис. 2 d.) были у двухъ третей большихъ растеній на листьяхъ; а на сѣмянодоляхъ почти всѣ растенія въ это время имѣли уже плодоносцы.

Съ осени появляются на хвоѣ зараженныхъ однолѣтковъ обыкновенно одни лишь *спермогоніи* (рис. 2 d.). Эти плодоносцы очень малы и могутъ быть обнаружены лишь при внимательномъ осмотрѣ съ помощію лупы. Они имѣютъ видъ (рис. 3 a.) продольныхъ черныхъ полосокъ различной длины и шириною рѣдко болѣе 0,2 м. м. и разбросаны по хвоѣ безъ опредѣленнаго порядка; но чаще они являются у края хвои. Полоски образуются повидимому отъ сліянія отдѣльныхъ плодоносцевъ помѣщенныхъ близко одинъ подле другаго вдоль хвои. Первые спермогоніи я замѣчалъ всегда на хвоѣ вполне пожелтѣвшей, но къ концу осени и въ слѣдующую весну мнѣ удавалось наблюдать иногда эти плодоносцы на желтой части хвои, пожелтѣвшей на половину. Подъ покрывкою бурого цвѣта (рис. 4 a.) на поперечномъ разрѣзѣ спермогонія замѣчается содержимое плодоносца въ видѣ параллельныхъ безцвѣтныхъ нитей (рис. 4 f.). Въ зрѣлыхъ плодоносцахъ (черт. А.) отъ этихъ нитей отшнуровываются палочкообразныя безцвѣтныя тѣльца 0,0065 м. м. длиною и 0,001 м. м. толщиною—*спермаціи* (черт. А. e, и рис. 4 g.). *) На хвоѣ однолѣтковъ спермогоніи помѣщаются подъ кутикую (черт. А), а на хвоѣ

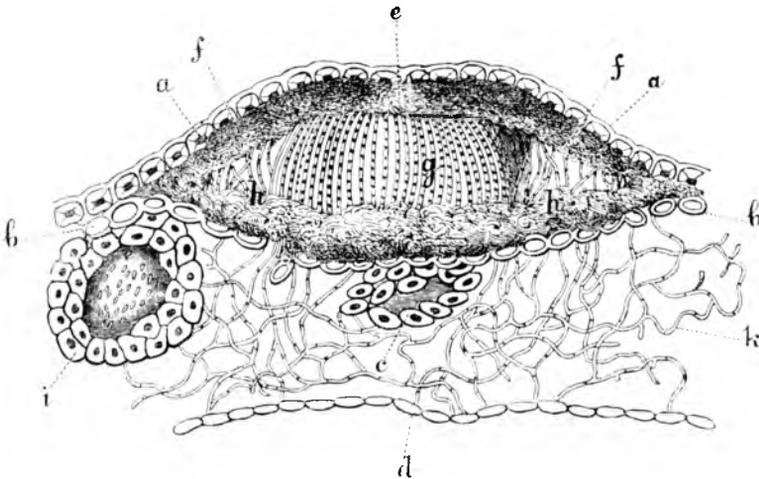


Черт. А. Поперечный разрѣзъ *спермогонія* *Hust. pinastri* на хвоѣ сосноваго однолѣтка. *a*—кутикула, *b*—эпидерма; *c*—паренхима; *d*—покрывка, прорвавшаяся при выходѣ спермацій; *e*—спермаціи.

двухлѣтнихъ сосенъ и старше эти плодоносцы помѣщены между наружнымъ и внутреннимъ слоемъ клѣточекъ кожицы, какъ показано на рис. 4 (гдѣ *b*—верхній слой, *c*—нижній слой клѣточекъ кожицы). У зрѣлыхъ плодоносцевъ покрывка толста, какъ показано на рис. 4 и чертежѣ А. У молодыхъ эта покрывка иногда бываетъ такъ тонка, что почти совершенно незамѣтна на тонкомъ поперечномъ разрѣзѣ, и тогда особенно ясно бываетъ замѣтно положеніе занимаемое плодоносцемъ въ ткани листа, ибо у хвои однолѣтковъ кутника, отдѣленная пло-

*) Размѣры плодоносцевъ и частей ихъ показаны по соч. Tulasne. *Selecta fungorum carpologia*. Т. III. Стр. 113 и отчасти на основаніи собственныхъ измѣреній.

доносцемъ отъ некуттикуляризованнаго слоя клѣточекъ кожицы бываетъ тогда ясно видна, точно также ясно видны клѣточки эпидермы, отдѣленной плодоносцемъ отъ подѣэпидермнаго слоя у хвои двухлѣтнихъ сосенъ и старше.



Черт. В. Поперечный разрѣзъ молодого *перитетія* *Hust. pinastri* на хвоѣ многолѣтней сосны—по Stein'у. *a*—эпидерма; *b*—подѣэпидермный слой клѣточекъ; *c*—придавленный плодосцемъ смоляной ходъ; *d*—край сосудисто-волокнистаго пучка; *f*—покрышка; *e*—мѣсто въ покрышкѣ, гдѣ образуется трещина; *g*—гифы въ полости плодосца; *h*—перелетеніе изъ гифъ; *i*—смоляной ходъ со смолю; *k*—старый мицелій въ паренхимѣ хвои.

Въ слѣдующемъ году лѣтомъ на хвоѣ зараженныхъ однолѣтковъ появляются другаго рода плодосцы—*перитетіи*, въ которыхъ образуются споры. Перитетіи имѣютъ видъ овальныхъ черныхъ пятенъ (рис. 3. б.) до 1 м. м. длиною. Поперечный разрѣзъ незрѣлаго перитетія имѣетъ видъ показанный на чертежѣ В: покрышка (*f*) у перитетія всегда толще нежели у спермогонія и посрединѣ нѣсколько вдавлена и болѣе прозрачна (*e*). Въ этомъ мѣстѣ зрѣлые перитетіи даютъ продольную трещину, (рис. 5 *f*) въ которую выходятъ споры. У зрѣлыхъ перитетіевъ подъ покрышкою (рис. 5 *e*) замѣчаются сумки (*i*) длиною въ зрѣломъ состояніи отъ 0,11 до 0,13 м. м. и толщиною до 0,013 м. м. съ образовавшимися внутри ихъ и отчасти выходящими наружу спорами. Подлѣ зрѣлыхъ сумокъ находятся сумки (*d*) молодыя безъ споръ, такъ что въ одномъ и томъ же плодосцѣ имѣются сумки въ различныхъ стадіяхъ развитія. На рис. 6 видна зрѣлая сумка съ 8 янгообразными спорами длиною отъ 0,095 до 0,11 м. м. и толщиною до 0,0035 м. м. каждая. На хвоѣ двухлѣтнихъ сосенъ и старше перитетіи помѣщаются между двумя слоями клѣточекъ кожицы и занимаютъ въ зрѣломъ состояніи въ ширину три промежутка между рядами устьицъ. *) На хвоѣ однолѣтковъ перитетіи помѣщаются

*) Ср. описаніе, сдѣланное Штейномъ въ *Jahrbuch der Akademie zu Tharand*. 1853. Стр. 130.

внутри клѣточекъ эпидермы, при чемъ клѣточки оказываются раздѣленными вдоль такимъ образомъ, что одна половина каждой клѣточки находится надъ перитеціемъ, а другая подъ перитеціемъ.

На одной и той же хвоѣ встрѣчаются иногда одновременно и перитеции, и спермогонии *), и при томъ тѣ и другіе плодоносцы въ различныхъ стадіяхъ развитія. Но если на хвоѣ наблюдается большое число зрѣлыхъ перитеціевъ, то спермогонии или не видны, или бываютъ въ незначительномъ количествѣ

На хвоѣ зараженныхъ однолѣтковъ въ первую осень, какъ выше сказано, замѣчаются лишь одни спермогонии, а на второе лѣто на той же хвоѣ образуются уже перитеции. Но на двухлѣткахъ я наблюдалъ иногда образованіе перитеціевъ къ осени перваго года, точно также на хвоѣ 10 лѣтнихъ сосенъ я наблюдалъ поздно осенью и зимою совершенно молодые перитеции. Штейнъ **) удостовѣряетъ, что онъ находилъ зрѣлые перитеции на сосновой хвоѣ почти въ теченіи всего лѣта (отъ начала іюня до конца августа). Если же принять во вниманіе, что на одной и той же хвоѣ встрѣчаются перитеции въ различныхъ стадіяхъ развитія, то въ питомникахъ, гдѣ бываютъ и однолѣтки, и двухлѣтки, и трехлѣтки, зараженіе возможно въ теченіи всего лѣта, если условія погоды этому благоприятствуютъ. Но когда именно въ дѣйствительности происходитъ зараженіе т. е. въ какое именно время споры, попавшія на здоровыя листья сосны, начинаютъ проростать, — пока неизвѣстно. Прантль ***) предполагаетъ, что зараженіе возможно лишь въ то время, когда споры попадаютъ на листъ еще молодой и совершенно мягкой, что въ это время ростковая трубка отъ проростающей споры легче можетъ пробуровать стѣнки клѣточекъ кожицы.

Въ послѣдніе два года я употреблялъ различный матеріалъ для зараженія. Такъ напр. я бралъ смѣсь больныхъ 1, 2 и 3 лѣтковъ. Смѣсь эта заражала всходы въ наиболѣе сильной степени. Съ участковъ зараженныхъ такою смѣсью я бралъ модели, описанныя выше. Кромѣ того я заражалъ отдѣльно больными однолѣтками и больными двухлѣтками. На участкѣ съ опытомъ зараженія больными однолѣтками въ прошломъ году всходы остались здоровыми ****), но въ нынѣшнемъ году, положивъ на заражаемый участокъ большее количество больныхъ однолѣтковъ, чѣмъ въ прошломъ году, я замѣтилъ уже осенью заболѣваніе всходовъ хотя и не въ столь сильной степени, какъ на участкѣ, зараженномъ смѣсью боль-

*) Кромѣ того иногда на хвоѣ старыхъ деревь замѣчаются поперечныя черныя полоски, показанныя на рисункахъ Штейна и Тюлява. Полоски эти бываютъ преимущественно на хвоѣ, особенно сильно покрытой перитеціями.

**) Jahrbuch der Akademie zu Tharand. 1853. Стр. 137.

***) Forstwissenschaftliche Centralblatt. 1880. Вып. 9 и 10.

****) Здоровыми я ихъ называю потому, что хвоя на нихъ оставалась зеленою до глубокой осени, и лишь единичная хвоя на немногихъ экземплярахъ пожелтѣла. Слѣдующею весною растенія были вынуты, чтобы освободить гряду для дальнѣйшихъ опытовъ.

ныхъ 1, 2 и 3 лѣтковъ. Больные же двухлѣтки заражали около себя всходы какъ въ прошломъ такъ и въ нынѣшнемъ году почти такъ же сильно, какъ смѣсь больныхъ 1, 2 и 3 лѣтковъ. Точно также довольно сильно заражала сорванные съ больныхъ двухлѣтовъ хвоя. За то на участкѣ, гдѣ были положены одни лишь стволы (съ корнями) больныхъ двухлѣтковъ безъ хвои, всходы оставались до осени здоровыми.

Въ прошломъ году я заражалъ также хвоею, собранною съ почвы сосноваго насажденія въ день зараженія. Но всходы остались здоровыми, хотя на хвоѣ, которою я заражалъ, замѣтны были перитеции гриба *Hyst. pinastri*. Предположивъ, что перитеции раскрылись и выпустили споры прежде, чѣмъ развились на заражаемыхъ всходахъ листья, я въ нынѣшнемъ году нѣсколько видоизмѣнилъ этотъ опытъ. Именно, повторивъ опытъ зараженія хвоею, собранною съ почвы сосноваго насажденія въ день зараженія т. е. когда появлялись на опытной грядѣ всходы (въ нынѣшнемъ году 2-го іюня), я кромѣ того заражалъ на особыхъ участкахъ пожелтѣвшею (сухою) хвоею, собранною въ день зараженія съ растущихъ деревь, а также хвоею, собранною съ почвы (со сѣвга) и съ растущихъ деревь 24 января и сохраненною въ сухомъ помѣщеніи до 2-го іюня. Но всходы на этихъ послѣднихъ участкахъ осенью нынѣшняго года остались пока здоровыми. Такъ какъ окончательное сужденіе о заболѣваніи заражаемыхъ растеній можно сдѣлать лишь весной и такъ какъ въ виду неясности результатовъ послѣдняго опыта, я предполагаю его повторить съ нѣкоторыми новыми предосторожностями и видоизмѣненіями, то я пока воздерживаюсь отъ заключенія по этому опыту. Замѣчу лишь, что зараженіе тѣмъ вѣроятнѣе, чѣмъ въ большей части заражающей хвои находится мицелій гриба *Hysterium pinastri*, въ противномъ случаѣ для сильнаго зараженія, обнаруживающагося ясными признаками на однолѣткахъ въ первую осень, необходимо, чтобы около заражаемыхъ растеній была значительная масса заражающей хвои.

Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что больные сосновые 1, 2 и 3 лѣткп заражаютъ сосновые всходы, и одинаково сильное зараженіе вызывается больными двухлѣтками, взятыми съ посѣвовъ, зараженныхъ въ первомъ году. Исслѣдованіе хвои такпхъ 1, 2 и 3 лѣтковъ показываетъ, что въ каждой изъ нихъ имѣется мицелій *Hyst. pinastri*, чѣмъ и объясняется большая заразительность ихъ.

Обращаясь къ явленіямъ болѣзни сосны на другихъ грядахъ питомниковъ академической дачи, замѣчу, что вездѣ и всегда болѣзнь эта совершенно сходна съ болѣзнію, вызываемою искусственнымъ зараженіемъ на опытной грядѣ, но на другихъ грядахъ болѣзнь проявляется въ нѣсколько иныхъ размѣрахъ и при томъ въ неодинаковой степени. Болѣе значительное пзмѣненіе цвѣта хвои на однолѣткахъ замѣчается въ томъ случаѣ, если сѣменная гряда примыкаетъ или къ школѣ съ больными

двухлѣтками или трехлѣтками *), или къ сосновому насажденію. На одной и той же грядѣ сосна, выросшая на концѣ, примыкающемъ къ лѣсу, хвораеетъ сильнѣе, чѣмъ на концѣ противоположномъ. Я теперь имѣю одну гряду, на которой были высѣяны небольшими участками сѣмена, полученные изъ пятнадцати различныхъ мѣстъ Россіи,—и на участкахъ прилегающихъ къ лѣсу сосна имѣла желтую хвою (съ грибомъ въ ней) уже къ осени перваго года, тогда какъ на противоположномъ концѣ гряды однолѣтки были въ первый годъ здоровы. Осматривая гряду съ одного конца до другаго (отъ лѣса къ серединѣ питомника) можно было прослѣдить переходъ отъ сильно заболѣвшихъ всходовъ къ больнымъ въ меньшей степени и отъ этихъ послѣднихъ къ совершенно здоровымъ растеніямъ.

Если сѣянцы заражены настолько сильно, что къ осени перваго года у нихъ пожелтѣла вся хвоя, то большая часть изъ нихъ погибаетъ, не развиваясь на второмъ году, но оправившіеся экземпляры продолжаютъ расти не только на второмъ, но и на третьемъ году, и нѣкоторая часть изъ нихъ поправляется совершенно. Если сѣянцы заражены въ слабой степени, то они при поверхностномъ обзорѣ могутъ показаться здоровымъ, ибо измѣненіе цвѣта дѣлается замѣтнымъ, если заражена по крайней мѣрѣ половина хвой у сѣянцевъ. Но слабо зараженные сѣянцы могутъ обоюдно заразить другъ друга на второмъ году, и тогда болѣзнь обнаруживается у двухлѣтковыхъ пожелтѣніемъ всей хвой. Представимъ себѣ, что изъ десяти однолѣтковыхъ на сѣменной грядѣ у половины имѣется по пяти штукъ зараженной хвой и что у всѣхъ ихъ заражены сѣмянодоли (на сѣмянодоляхъ грибокъ встрѣчается очень часто). Болѣзненное состояніе такихъ однолѣтковыхъ подмѣтить весьма трудно, если не осматривать внимательно каждый листъ у всѣхъ однолѣтковыхъ. Обыкновенно такіе однолѣтки признаются здоровыми, между тѣмъ на 10 штукъ, размѣщенныхъ довольно тѣсно на сѣменной грядѣ, имѣется 75 штукъ листьевъ (считая и сѣмянодоли) съ грибомъ. Если на каждомъ такомъ листѣ на второмъ году жизни растеній образуется только по пяти перитеціевъ, то легко представить, какая масса споръ можетъ попасть на новыя листья растеній въ двухлѣтнемъ ихъ возрастѣ, и на сколько вѣроятнo зараженіе всѣхъ до одного листьевъ двухлѣтковыхъ. Поэтому двухлѣтки будутъ казаться сильно больными даже при поверхностномъ ихъ осмотрѣ, хотя въ однолѣтнемъ возрастѣ тѣ же растенія казались здоровыми. Если такіе сѣянцы остаются на сѣменной грядѣ на третій годъ, то часть ихъ погибаетъ, а часть продолжаетъ жить. Оставшіяся въ живыхъ растенія продолжаютъ заражать другъ друга, но погибаютъ изъ нихъ опять-таки не всѣ, а лишь часть. Чѣмъ старше растенія, тѣмъ длиннѣе у нихъ верхніе побѣги и тѣмъ больше у нихъ разстояніе между этими побѣгами, вслѣдствіе чего дальнѣйшее зараженіе

*) Относительно заболѣванія всходовъ сосны вблизи школъ съ больными растеніями мною сообщено было два года тому назадъ въ моей статьѣ, на которую я сослался выше.

всей безусловно хвои на вершинномъ побѣгѣ отъ сосѣднихъ растеній становится болѣе и болѣе затруднительнымъ, — и въ концѣ концовъ оставшіеся въ живыхъ сѣянцы поправляются. Этимъ объясняется поправление больныхъ растеній и на посѣвахъ, и въ питомникахъ въ 4—5 лѣтнемъ возрастѣ. Кромѣ того не надо забывать, что у однолѣтковъ зараженная хвоя не опадаетъ и что болѣе полное опаденіе больной хвои замѣчается первый разъ на трехлѣткахъ. Если перитеціи образуются въ теченіи лѣта на опавшей съ трехлѣтковъ хвои, то споры съ этихъ перитецій должны пройти большой путь, чтобы достигнуть вершиннаго побѣга четырехлѣтковъ. Вотъ почему четырехлѣтки даже въ сильно зараженныхъ питомникахъ большею частію поправляются, если они не погибли раньше. Но разстояніе между неопавшею хвоею однолѣтковъ и побѣгомъ втораго года такъ незначительно, что для зараженія хвои, образующейся на второмъ году отъ перитеціевъ, развившихся на прошлогодней хвоѣ, не представляется затруднительнымъ. Наконецъ, чѣмъ моложе растенія тѣмъ меньше развита у нихъ вершинная почка и тѣмъ слѣдовательно труднѣе для нихъ, потерявъ прошлогоднія листья, образовать новыя. Поэтому вообще чѣмъ моложе растенія, тѣмъ, при прочихъ одинаковыхъ условіяхъ, они должны страдать отъ зараженія сильнѣе, и мы видимъ, что однолѣтки чаще захварываютъ смертельно, чѣмъ двухлѣтки, а трехлѣтки погибаютъ еще рѣже. Если большыя растенія пересаживаются, то они подвергаются большей опасности погибнуть, потому что въ этомъ случаѣ вліяютъ двѣ причины: зараженіе грибомъ и поврежденіе корней при пересадкѣ. Во всѣхъ указанныхъ случаяхъ зараженіе и, слѣдовательно, заболѣваніе начинается въ первомъ году жизни растеній — и если болѣзнь обнаруживается позже, то это зависить отъ времени, къ которому болѣзнь достигаетъ своего высшаго развитія.

Въ школахъ болѣзнь обнаруживается чаще всего на трехлѣткахъ, но не потому, что растенія захварываютъ на третьемъ году, а потому, что въ этомъ возрастѣ растенія въ школахъ смыкаются, между тѣмъ ихъ не только боковые, но и вершинные побѣги отстоятъ другъ отъ друга настолько близко, что хвоя на нихъ можетъ заразиться отъ сосѣднихъ растеній. Если въ школу были высажены зараженные однолѣтки, то болѣзнь развивается вслѣдствіе обоюднаго зараженія къ третьему году, хотя бы однолѣтки были заражены въ столь слабой степени, что болѣзненное состояніе ихъ не бросалось въ глаза при сортировкѣ сѣянцевъ передъ высадкою. Если такую школу оставить безъ пересадки на четвертый годъ, то растенія мало по малу поправляются, какъ и на сѣменныхъ грядкахъ; но если больныя трехлѣтки высадить, то многіе изъ нихъ погибаютъ. — Обоюдное зараженіе въ школахъ можно предупредить или болѣе рѣдкимъ размѣщеніемъ саженцевъ въ школѣ, или (что еще лучше) образованіемъ смѣшанныхъ школъ изъ сосны съ какою либо другою породою, напр. съ елью. Въ одной изъ школъ мною была произведена высадка сосны съ

елью въ видѣ опыта такимъ образомъ, что на первой грядѣ помѣщено было 10⁰/₀ ели и 90⁰/₀ сосны, на второй 20⁰/₀ ели и 80⁰/₀ сосны и т. д. на слѣдующихъ грядахъ количество ели увеличивалось, такъ что на послѣдней грядѣ ели было 90⁰/₀, а сосны лишь 10⁰/₀. Высадка сосны была произведена однолѣтками одного качества на всѣ гряды, а ель посажена была двухлѣтками. По истеченіи двухъ лѣтъ, т. е. когда растенія изъ школы высаживались на культурную площадь, оказалось, что сосна на послѣднихъ грядахъ (гдѣ сосны было 10⁰/₀, а ели 90⁰/₀) была несравненно здоровѣе, чѣмъ на первыхъ, такъ что можно было прослѣдить переходъ отъ здоровыхъ сосновыхъ трехлѣтковъ къ больнымъ въ связи съ увеличеніемъ количества сосны сравнительно съ количествомъ ели. Вообще, подсаживая въ елевую или пихтовую школу 25⁰/₀ сосновыхъ однолѣтковъ и размѣщая ихъ такъ, что между двумя соснами находится по крайней мѣрѣ одна ель или пихта, я всегда до сихъ поръ имѣлъ къ третьему году здоровые сосновые саженцы, между тѣмъ какъ въ школахъ съ чистою сосною замѣчалось въ то же время заболѣваніе на третьемъ году. Само собою разумѣется, что на почвахъ непригодныхъ для ели или пихты, если по какимъ либо причинамъ необходимо имѣть школы, надо подмѣшивать въ соснѣ другую породу или размѣщать саженцы въ школѣ на такомъ разстояніи, чтобы они къ третьему году не смыкались. При размѣщеніи саженцевъ рядами въ разстояніи рядовъ на 7 футовъ, а саженцевъ въ рядахъ на 1 футъ, я также не замѣчалъ обоюднаго зараженія саженцевъ и заболѣванія ихъ на третьемъ году. По моему мнѣнію успѣшный ростъ сосны на сѣменныхъ лѣсосѣткахъ, гдѣ повидому всходы легко могутъ быть заражаемы отъ опадающей съ сѣменныхъ деревъ хвоя, можетъ быть объяснено тоже тѣмъ, что всходы, уцѣлѣвшіе въ первомъ году отъ смертельнаго зараженія, благодаря рѣдкому размѣщенію на лѣсосѣткѣ, не могутъ заражать другъ друга.

Таковы явленія болѣзни сосны, замѣчаемая въ питомникахъ академической дачи,—и мы называемъ эту болѣзнь Schütte. Я выше сказалъ, что подъ родовымъ названіемъ Schütte можетъ быть подразумѣвается нѣсколько видовъ болѣзни сосны, проявляющейся пожелтѣніемъ и опаденіемъ хвои; но я долженъ замѣтить, что мнѣ приходилось весьма рѣдко наблюдать такіа формы болѣзни сосны, которыя не сходны съ болѣзнію академическихъ питомниковъ. За то болѣзнь, совершенно одинаковая съ описанною выше, весьма обыкновенна,—и наблюдать ее можно всюду, гдѣ разводится сосна. Понавальная болѣзнь сосны въ питомникахъ Лосиннаго Погоннаго Острова, вызвавшая въ прошломъ году уменьшеніе (почти прекращеніе) тамъ сосновыхъ культуръ, совершенно одинакова съ болѣзнію сосны въ академическихъ питомникахъ и безъ сомнѣнія произошла отъ зараженія грибомъ *Hyst. pinastri*; между тѣмъ эта болѣзнь называется специалистами лѣснаго дѣла Schütte. Я неоднократно наблюдалъ въ лѣсахъ Германіи болѣзнь сосны совершенно сходную съ описываемою те-

перь, — и по всёхъ случаяхъ миѣ называли ее словомъ Schütte. Я поэтому имѣю основаніе предполагать, что названіе Schütte чаще всего относится къ болѣзни, вызываемой грибомъ *Hyst. pinastri*, тѣмъ болѣе, что именно эта болѣзнь чаще всёхъ другихъ посѣщаетъ питомники *), и лишь за неимѣніемъ возможности изучить болѣзнь ее объясняли и объясняютъ многіе почвенными и климатическими вліяніями. Но вѣдь подобныя объясненія относили прежде почти ко всёмъ болѣзнямъ, вызываемымъ растительными паразитами по той простой причинѣ, что на развитіе самаго паразита имѣютъ вліяніе условія погоды, а иногда и качества почвы.

За неимѣніемъ мѣста я не могу входить въ разборъ миѣвній и объясненій, высказанныхъ по поводу описываемой мною болѣзни, но я оставлюсь на короткомъ объясненіи одного—двухъ фактовъ, новидимому дающихъ наибольшее право отвергать возможность зараженія, какъ причины болѣзни.

Осматривая хвою онавшую на почву въ любомъ сосновомъ насажденіи, мы непременно найдемъ на большемъ или меньшемъ числѣ хвои плодоносцы *Hyst. pinastri*; кромѣ того часто можно обнаружить эти плодоносцы на той пожелтѣвшей хвоѣ, которая сидитъ пока на вѣтвяхъ, но которая должна опасть, потому что отжила свой 2—3 лѣтній срокъ. Значитъ грибокъ живетъ во всякомъ сосновомъ насажденіи. Почему же сосновыя насажденія не хвораютъ опаденіемъ хвои подобно сѣянцамъ въ питомникахъ? И почему иногда вблизи сосновыхъ насажденій возвращаются въ питомникахъ совершенно здоровые саженцы? Для отвѣта на первый вопросъ я уже отчасти представилъ выше свои соображенія, на основаніи которыхъ можно заключить, что зараженіе тѣмъ опаснѣе, чѣмъ ближе находится перитеціи гриба отъ заражаемаго листа, чѣмъ тѣснѣе скучены заражаемые листья и чѣмъ моложе растенія. Въ насажденіяхъ же верхинные побѣги отстоятъ одинъ отъ другаго тѣмъ дальше, чѣмъ старше насажденіе, хвоя на побѣгахъ размѣщена довольно рѣдко, и самыя побѣги достаточно длинны, чтобы верхніе концы ихъ считать удаленными на безопасное разстояніе отъ той хвои вѣтвистыхъ лѣтъ, на которой могутъ образоваться перитеціи гриба *Hyst. pinastri*. Кромѣ того для отвѣта на первый и на второй вопросъ я сошлюсь на объясненіе Прайтля, съ которымъ нельзя не согласиться. **) Прайтль различаетъ двѣ формы бо-

*) Недавно г. Полтавскъ (Л. Журн. 1880. IX. Стр. 579) упоминаетъ о болѣзни, которую онъ называлъ Schütte. Не видавши растений я не могу сказать, что это за болѣзнь; но интересно въ сообщеніи г. Полтавскаго то, что сѣянцы около сосноваго насажденія хворали сильнѣе, чѣмъ тѣ, которые удалены отъ насажденія.

Я былъ бы очень благодаренъ, если бы лица, занимающіеся разведеніемъ сосны прислали бы миѣ (въ Петровскую Академію) изъ своихъ питомниковъ образчики большой сосны (съ корнями).

**) Forstwissenschaftliche Centralblatt. 1880. Вып. 9 и 10.

лѣзни: хроническую и острую. При первой формѣ плодоносцы образуются на хвоѣ прежде чѣмъ она опала съ дерева, а при второй формѣ хвоя опадаетъ раньше чѣмъ образовались на ней плодоносцы, которые развиваются уже на опавшей хвоѣ. Я полагаю, что при хронической формѣ (эта форма бываетъ всегда) заражается незначительное количество хвои на деревьяхъ насажденія, и поэтому весьма затрудняется зараженіе привлекающихъ къ насажденію питомниковъ, какимъ бы путемъ споры ни распространялись сухимъ или мокрымъ (какъ у *Hyst. macrosporum*). Но если условія погоды благопріятствуютъ болѣе сильному зараженію хвои въ насажденіи и болѣзнь переходитъ въ острую форму, то заражающая хвоя вовсе не опасна для того насажденія, въ которомъ она заболѣла, ибо она опадаетъ на почву безъ плодоносцевъ;—но она тѣмъ опаснѣе для привлекающихъ питомниковъ. Понавъ на сѣменные гряды со всходами сосны, такая хвоя очевидно должна находиться очень близко отъ листьевъ едва поднимающихся отъ земли всходовъ, и большинство споръ, развивающихся на опавшей на грядѣ хвоѣ, можетъ найти на близкомъ разстояніи удобную для развитія почву.

Иногда случается, что питомники носятъ на себѣ всѣ признаки *Schütte*, будучи заложеными въ такихъ мѣстахъ, вблизи которыхъ нѣтъ сосноваго лѣса; слѣдовательно заразиться такіе питомники не могутъ. Профессоръ Собичевскій наблюдалъ болѣзнь *Schütte* въ подобномъ питомникѣ въ Киевской губерніи въ имѣніи И. И. Фундуклея „Должокъ“. Питомникъ этотъ заложенъ былъ вблизи дубоваго лѣса,—и около этого питомника на разстояніи 50 верстъ нѣтъ сосноваго лѣса. Въ питомникѣ произведенъ былъ всего одинъ посѣвъ сосны и весь посѣвъ погибъ на 3-мъ году. Я конечно не могу сказать, какая именно причина вызвала гибель питомника, но замѣчательно то, что осматривая хвою, доставленную мнѣ В. Т. Собичевскимъ, я нашелъ въ ней мицелій, перитеціи и спермогоніи *Hyst. pinastri*. Какимъ образомъ попалъ грибокъ въ этотъ питомникъ, я не знаю; но несомнѣнно, судя по полученной мною хвоѣ, что онъ заселился въ немъ. Стало быть, если нельзя оспаривать заболѣванія сосны въ питомникѣ «Должокъ» отъ какихъ либо причинъ кромѣ зараженія, то нельзя отрицать и зараженія грибомъ *Hyst. pinastri*, такъ какъ этотъ грибокъ безъ всякаго сомнѣнія былъ въ питомникѣ.

Оставаясь при убѣжденіи, что болѣзнь сосны, наблюдаемая въ питомникахъ академической дачи, вызывается грибомъ *Hyst. pinastri*, и основываясь на наблюденіяхъ, которыя я имѣлъ случай дѣлать и о которыхъ отчасти сообщено выше,—считаю полезнымъ указать на слѣдующія предосторожности, необходимыя для выращиванія здоровыхъ сосновыхъ саженцевъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ замѣчается болѣзнь, описанная выше.

1) Не закладывать питомниковъ для сосны вблизи сосновыхъ насажденій, потому что во всѣхъ сосновыхъ насажденіяхъ живетъ *Hysterium*

pinastri Schrad.—Насаждения эти замѣтно вліяютъ на разстояніи 10—20 саж., смотря по высотѣ ихъ.

2) Не покрывать посѣвовъ сосны почвеннымъ покровомъ, собраннымъ въ сосновомъ насажденіи, ибо въ этомъ покровѣ есть сосновая хвоя; если же въ хвоѣ живетъ *Hyst. pinastri*, то она можетъ заразить всходы.

3) Не прикрывать всходовъ (отъ солнца напр.) сосновыми вѣтвями, потому что въ хвоѣ этихъ вѣтвей можетъ оказаться *Hyst. pinastri*, который заразитъ всходы.

4) Не закладывать сѣмянныхъ грядъ и школъ вблизи существующихъ сосновыхъ грядъ и школъ; ибо если послѣднія окажутся большими, то новыя гряды будутъ неминуемо заражены.

5) Сосновыхъ сѣянцевъ не оставлять на второй годъ на сѣмянной грядѣ, если нѣтъ полной увѣренности, что сѣянцы совершенно здоровы.

6) При высадкѣ однолѣтковъ въ школу браковать тѣ изъ нихъ, у которыхъ замѣчается пожелтѣвшая хвоя, хотя бы въ незначительномъ количествѣ. Единичную желтую хвою и сѣмянодоли при сортировкѣ сѣянцевъ полезно отрывать.

7) На сѣмянныхъ грядкахъ и въ школахъ полезно раза два въ лѣто обрывать пожелтѣвшую хвою и удалять съ гряды опавшую на нее хвою.

8) Если возможно, то полезно высаживать однолѣтки въ школы изъ смѣси сосны съ какою либо другою породою (напр. елью), такъ чтобы каждый сосновый саженецъ былъ окруженъ со всѣхъ сторонъ саженцами другой породы. На почвахъ тощихъ песчаныхъ, непригодныхъ для ели и другой породы кромѣ сосны, въ случаѣ необходимости по какимъ либо причинамъ закладки школъ, размѣщать саженцы въ школъ не ближе какъ на футовомъ разстояніи.

Въ заключеніе считаю обязаннымъ сообщить, что дальнѣйшія наблюденія мои подтверждаютъ высказанное мною въ прежней статьѣ положеніе, что *фіолетовый цвѣтъ хвои сосновыхъ однолѣтковъ осенью*, если на такой хвоѣ нѣтъ желтыхъ пятенъ, *не служитъ признакомъ болѣзни*, такъ какъ фіолетовый цвѣтъ хвои бываетъ не отъ измѣненія хлорофилла, который остается зеленымъ, а отъ окрашиванія клеточнаго сока, и *такая хвоя весной снова зеленеетъ*. Объ этомъ явленіи я впрочемъ дамъ отчетъ впоследствии.

Проростаніе сѣмянъ сибирскаго кедра.

Во всѣхъ почти русскихъ и нѣмецкихъ учебникахъ по Лѣсоводству и Лѣсной Ботаникѣ говорится, что сѣмена сибирскаго кедра (*Pinus Sembra* L.) посѣянные весной всходятъ черезъ годъ т. е. въ слѣдующую весну, а иногда и черезъ два года. Теод. Гартигъ *), относя сѣмена кедр

*) Lehrbuch für Förster. 1877. Т. I. Стр. 335. Также Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. Стр. 282.

вмѣстѣ съ сѣменами граба и ясени къ такимъ, которыя при высѣвѣ вѣною должны покониться въ почвѣ годъ, прежде чѣмъ взойдутъ, считаетъ это свойство сѣмянъ кедрѣ тѣмъ болѣе замѣчательнымъ, что сѣмена *Pinus Pinea L.*, устроенныя точно также какъ кедровыя, но съ несравненно болѣе твердою и толстою кожурою, всходятъ на грѣлѣ черезъ 2 недѣли, а начинаютъ проростать въ комнатѣ на 8—10 день. *) Между тѣмъ я увѣренъ, что каждый, кто имѣлъ дѣло съ посѣвомъ сѣмянъ нашего сибирскаго кедрѣ убѣдился, что сѣмена этой породы одинаково съ другими нашими хвойными способны всходить черезъ *три—четыре* недѣли послѣ посѣва. Это же самое было замѣчено и Георг. Гартигомъ, который говоритъ**), что всходы кедрѣ появляются при осеннемъ посѣвѣ въ ближайшую весну, а при весеннемъ посѣвѣ черезъ 5—6 недѣль послѣ посѣва, и выносятъ сѣмя наружу.

Наблюдая въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ появленіе всходовъ кедрѣ, я пришелъ къ заключенію, что чѣмъ свѣжѣе сѣмена, тѣмъ они всходятъ быстрѣе, точно также какъ и у другихъ хвойныхъ. Совершенно свѣжія и зрѣлыя сѣмена при испытаніи ихъ добротности въ комнатѣ при температурѣ 18—20° Ц., проростали у меня на 6—7-й день. Покупая сѣмена (орѣхи) въ колониальныхъ магазинахъ въ Петербургѣ и въ Москвѣ въ началѣ зимы, скорѣ послѣ подвоза ихъ изъ Сибири, и сохраняя эти сѣмена въ хорошемъ подвалѣ до весны, я всегда получалъ всходы черезъ 3—4 недѣли послѣ посѣва, если зимняя проба сѣмянъ показывала ихъ доброкачественность.***) Сохраняя тѣ же сѣмена въ комнатѣ, я замѣчалъ, что лишь часть ихъ (до 10—15%) всходила въ первую весну, остальные же сѣмена лежали послѣ посѣва годъ. Кромѣ того въ первомъ случаѣ всхожесть сѣмянъ доходила иногда до 95%, а во второмъ рѣдко превышала 50—60%. Сѣмена же, которыя я приобретаю у сѣмяноторговцевъ (у русскихъ и иностранныхъ) или оказывались вовсе невсхожими, или давали весьма ограниченное число всходовъ (15—20%) не ранѣе какъ годъ спустя послѣ посѣва. Такимъ образомъ, если сѣмена кедрѣ лежатъ иногда годъ въ почвѣ, прежде чѣмъ взойдутъ, то это зависитъ отъ недоброкачественности сѣмянъ и не можетъ быть объяснено особенностью породы.

*) То-же самое говоритъ и Ноббе. См. *Samenkunde*. Стр. 364.

**) *Lehrbuch für Förster*. 1820. Т. I. Стр. 223.

***) Я полагаю, что и въ провинциальныхъ городахъ во многихъ колониальныхъ магазинахъ, получающихъ кедровыя орѣхи изъ первыхъ рукъ, можно найти доброкачественныя кедровыя сѣмена, способныя дать всходы черезъ 3—4 недѣли послѣ весенняго посѣва. Надо покупать сѣмена осенью или вначалѣ зимы по прибытіи первыхъ транспортовъ орѣховъ изъ Сибири; къ концу зимы подвозятся уже каленныя сѣмена. Полезно при покупкѣ справляться, изъ какого именно мѣста привезены орѣхи. Если орѣхи собраны тамъ, гдѣ кедрѣ мало, то можно опасаться, что сѣмена не зрѣлы, ибо только въ мѣстностяхъ изобилующихъ кедрѣми не торопятся сборомъ орѣховъ. Сѣмена очень легко и скоро теряютъ всхожесть, поэтому надо ихъ тщательно сохранять въ хорошихъ подвалахъ.

За прекрасныя во многихъ отношеніяхъ качества древесныя кедръ, за цѣнные плоды его, за способность акклиматизироваться далеко за предѣлами своего отечества и за отѣненіе почвы кедръ заслуживалъ бы большаго вниманія со стороны лѣсоводовъ, чѣмъ какое ему удѣляется. Между тѣмъ эта порода не только разводится въ весьма ограниченныхъ размѣрахъ, но даже вообще весьма мало изучена. Такъ напр. о времени выпаденія сѣмянъ изъ шишекъ, обстоятельствѣ весьма важномъ и для разведенія, и для возобновленія древесной породы, мы имѣемъ самыя смутныя понятія. Каждый, кто наблюдалъ за шишками кедръ осенью, не могъ не замѣтить, что шишки у этой породы способны по созрѣваніи цѣликомъ опадать съ дерева вмѣстѣ съ сѣменами, чего не бываетъ у другихъ хвойныхъ, стоящихъ въ ближайшемъ родствѣ съ кедромъ, напр. у веймутовой сосны, у сосны обыкновенной. Это явленіе представляетъ тѣмъ большій интересъ, что едва ли кому удавалось наблюдать на кедрѣ шишки зимою.*) Почему же у кедръ не бываетъ шишекъ зимою? Потому ли что онѣ сбиваются всѣ до одной человѣкомъ, птицами (напр. орѣховкой—*Nucifraga*) и уничтожаются бѣлкой и т. п., или потому, что оставшіяся не сбитыми или не съѣденными шишки опадаютъ сами? Или можетъ быть шишки остаются до весны? На этотъ счетъ мы находимъ самыя противорѣчивыя и неясныя указанія со стороны авторитетовъ Дендрологін. Одни (Т. Гартигъ, Вилькоммъ, Нердлингеръ) утверждаютъ, что сѣмена выпадаютъ изъ шишекъ въ слѣдующую весну по созрѣваніи, —значить шишки остаются на зиму на деревѣ; другіе (Т. Гартигъ), что сѣмена выпадаютъ изъ шишекъ осенью вслѣдъ за созрѣваніемъ, —значить шишки могутъ опастъ и до зимы по выпаденіи сѣмянъ; иные (Россмесслеръ, Каррьеръ) умалчиваютъ объ этомъ; **) наконецъ есть и такіе (Кохъ), которые относятъ кедръ къ древеснымъ породамъ съ шишками опадающими по созрѣваніи. ***) Едва ли

*) Въ теченіе двухъ зимъ на Уралѣ при моихъ поискахъ я не находилъ на кедрѣ ни одной шишки зимою, и ни на Уралѣ, ни на Альпахъ я не встрѣтилъ человѣка, который бы своими глазами видѣлъ на кедрѣ шишки зимою.

**) Россмесслеръ (*Der Wald*. 2 Aufl. Стр. 311), указывая на то, что при выпаденіи сѣмянъ опадаютъ будто бы вмѣстѣ и чешуйки, такъ что на вѣтви остается одинъ стержень шишки, не говоритъ, когда именно это бываетъ: весною или осенью.

Котевъ, повидимому достаточно внимательно наблюдавшій за временемъ созрѣванія и выпаденія сѣмянъ у сибирскихъ древесныхъ породъ на Алтаѣ (Газ. Лѣсов. и Охоты. 1856. №. 48 и 49), описывая кедръ оканчиваетъ исторію развитія шишекъ октябремъ мѣсяцемъ т. е. временемъ созрѣванія шишекъ, между тѣмъ о выпаденіи сѣмянъ у сосны и ели въ ближайшую весну послѣ созрѣванія онъ упоминаетъ.

***) Koch. *Dendrologie*. 1873. II. часть, 2-й отдѣлъ, стр. 316, гдѣ въ описаніи группы *Cembra* мы читаемъ: „Zapfen eiförmig, nach der Reife im 2 Jahre abfallend.“ — Стоитъ вниманіе также сообщеніе Г. Валевскаго (Лѣсн. Журн. 1875. Вып. 6. Стр. 95. прим. 3) объ *отрисиываніи* зрѣлыхъ кедровыхъ шишекъ безъ взлѣзанія на дерево лишь посредствомъ удара по дереву такъ называемымъ *колотомъ*.

О. О. Мицкевичъ (изъ Пермской губерніи) обязательно сообщаетъ мнѣ, что по его наблюденіямъ и по наблюденіямъ мѣстныхъ жителей кедровыя шишки по совершенномъ со-

найдется много древесныхъ породъ, имѣющихъ какое либо отношеніе къ нашему лѣсному хозяйству, о которыхъ даны такія противорѣчивыя свѣдѣнія. Это побудило меня указать на подмѣченную мною при моихъ опытахъ въ питомникѣ способность кедровыхъ (*P. sembra*) сѣмянъ всходить черезъ 3—4 недѣли послѣ весенняго носѣва одинаково съ прочими нашими хвойными.

Сѣмена и всходы сибирской пихты.

Разница между *сибирскою пихтою* (*Abies Pichta* Forb.—*Abies sibirica* Ledeb.) и *пихтою европейскою* (*Abies pectinata* Des.) давно извѣстна, между тѣмъ многія лѣсоводственные особенности нашей сибирской пихты до сихъ поръ не указываются въ нашихъ учебникахъ, хотя по нѣкоторымъ лѣсоводственнымъ свойствамъ (напр. отношеніе къ морозу) наша пихта значительно отличается отъ европейской. Я обращаю вниманіе читателя на существенную разницу культурнаго матеріала обоихъ видовъ.

Сѣмена того и другаго вида имѣютъ неодинаковый цвѣтъ: самыя темныя сѣмена сибирской пихты, всегда бывають слѣтлѣе сѣмянъ европейской пихты.

Величина ихъ тоже очень различна, именно: длина сѣмянъ безъ крылышекъ имѣетъ миллиметровъ:

	Max.	Med.	Min.
у европейской пихты	— 13	— 10,48	— 8
— сибирской	— 7	— 5,51	— 4

т. е. сѣмена сибирской пихты вдвое короче, чѣмъ сѣмена пихты европейской.

По вѣсу они различаются еще больше. Одно сѣмя европейской пихты вѣситъ по изслѣдованіямъ Ноббе *) отъ 29,6 до 36,7 миллиграммовъ, а средній вѣсъ 34,3 миллигр.; по изслѣдованіямъ же К. Гайера **) одно сѣмя имѣетъ вѣсу 43,5 миллигр. Взвѣсивъ тѣ сѣмена, размѣры которыхъ показаны выше, я нашель, что одно сѣмя вѣситъ миллиграммовъ.

	сырое	высушенное при 100° Ц.
европейской пихты	— 51,2	— 46,9
сибирской	— 12,7	— 11,8

Такимъ образомъ въ одномъ фунтѣ заключается сѣмянъ
европейской пихты 8000 штукъ ***)
сибирской — 31000 —

зрѣваніи опадаютъ съ деревь и сѣмена вываливаются изъ шишекъ уже тогда, когда шишки лежатъ на почвѣ. Лица, имѣющіе возможность наблюдать за кедромъ, могли бы разяснить это обстоятельство.

*) Nobbe Samenkunde. Стр. 505.

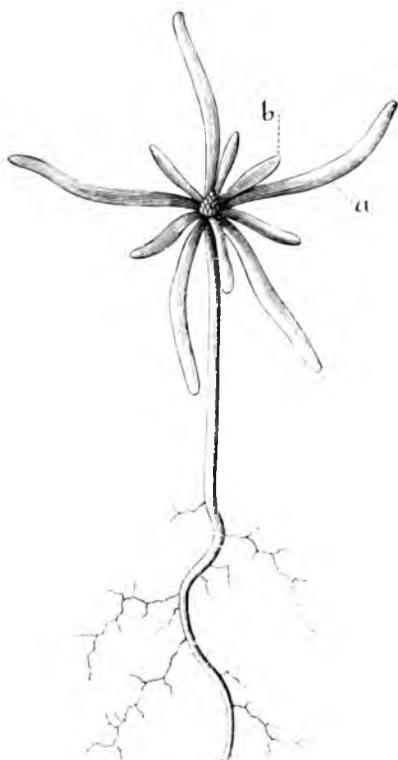
**) K. Gayer. Waldbau. Стр. 371.

***) Столько же, сколько показано въ учебникахъ по Лѣсоводству Э. К. Ариольда и Гайера. По Ноббе въ 1 фунтѣ должно быть 12000 штукъ, а по Гайеру 9400 штукъ, во

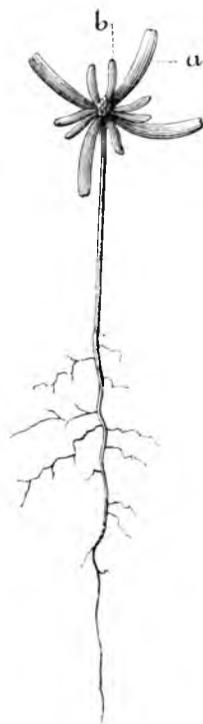
Вследствие меньшей величины семянъ всходы сибирской пихты меньше всходовъ европейской пихты; именно длина сѣмянодолей:

	Max.	Med.	Min.
	миллиметровъ		
у европейской пихты	— 32	— 23	— 15
— сибирской	— 17	— 13,86	— 11

У сибирской пихты всегда почти бываетъ *четыре* сѣмянодоли, рѣдко — пять, а еще рѣже — три; тогда какъ у европейской пихты большинство всходовъ имѣетъ пять сѣмянодолей (ср. черт. С и D).



Черт. С. Всходъ *Abies pectinata*.
а—сѣмянодоли, б—листья. Корень
обрѣзанъ.



Черт. D. Всходъ *Abies picea*.
а—сѣмянодоли, б—листья.

Сѣмянодоли у сибирской пихты имѣютъ на концѣ *выемку*. Точно

въ всякомъ случаѣ гораздо меньше чѣмъ сѣмянъ сибирской пихты. У той и другой породы я взвѣшивалъ по 1000 штукъ сырыхъ сѣмянъ, а для опредѣленія вѣса сухаго вещества бралъ пробу въ 100 штукъ и опредѣлялъ въ ней убыль отъ нагреванія до постоянного вѣса при 100° Ц. — Сѣмена европейской пихты, которыми я располагалъ въ прошломъ году для сравненія ихъ съ сѣменами сибирской пихты, отличались необыкновенною доброкачественностью: они сохранились хорошо до весны и дали всходы (до 25%), что бываетъ рѣдко съ вышеими сѣменами европейской пихты. Этимъ объясняется ихъ большой вѣсъ.

также какъ у европейской пихты бѣлыя полоски помѣщаются на верхней повѣрхности сѣмянодолей, а не на нижней, какъ у лиственъ.

Первыя листья числомъ отъ 3 до 9 (на нѣкоторыхъ экземплярахъ вовсе не бываетъ на 1-мъ году лиственъ, а лишь сѣмянодоли и почки) не имѣютъ на концѣ выемки (или очень рѣдко едва замѣтную выемку) и длина ихъ равняется отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ длины сѣмянодолей.

Двухлѣтки сибирской пихты не имѣютъ боковыхъ вѣтвей и длина ихъ отъ 18 до 25 миллиметровъ. Нижнія листья у двухлѣтковъ имѣютъ выемку, а на нѣкоторыхъ изъ верхнихъ лиственъ выемки или совсѣмъ нѣтъ, или она едва замѣтна.

Въ однолѣтнемъ возрастѣ всходы такъ малы, что высадка ихъ въ школу неудобна, хотя будучи пересаженными они принимаются хорошо; но саженцы высаженные въ школу въ 2 лѣтнемъ возрастѣ съ перваго же года нисколько почти не отстаютъ въ ростѣ отъ своихъ сверстниковъ, пересаженныхъ въ 1 лѣтнемъ возрастѣ.

Длина 3 лѣтней сибирской пихты отъ сѣмянодолей до верхушечной почки и въ школахъ, и на сѣмянныхъ грядахъ едва достигаетъ 10 сантиметровъ и потому 3 лѣтки съ удобствомъ могутъ быть пересаживаемы подъ маленькій деревянный колышекъ.

М. Гурснй.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

(Къ статьѣ М. Турекаго „изъ набл. и изсл. въ лѣси. витаминнѣ“).

- Рис. 1. Видъ больного соснового однолѣтка 13 сентября. Одна сѣмянодоля и одинъ листъ совершенно пожелтѣли: на другихъ листьяхъ или желтыя пятна (b) по всей хвоѣ, или пожелтѣвшій конецъ съ основанія (e) или съ вершины (a), или одно желтое пятно посрединѣ (c). Одна сѣмянодоля и нѣсколько листьевъ остались совершенно зелеными.
- Рис. 2. Видъ больного соснового однолѣтка 8-ю октября. Всѣ сѣмянодоли пожелтѣли; на нѣкоторыхъ сѣмянодоляхъ и листьяхъ (d) появились спорогоніи *Hyst. pinastri* Schrad. Остальные буквы обозначаютъ тоже, что на рис. 1.
- Рис. 3. Часть пожелтѣвшей хвои больного соснового однолѣтка съ плодоносцами, увеличена. a—спорогоніи, b—перитеціи, изъ которыхъ верхній образовалъ продольную трещину.
- Рис. 4. Поперечный разрѣзъ спорогонія *Hyst. pinastri* на хвоѣ многолѣтней сосны. a—покрышка плодоносца, b—эпидерма, c—подъэпидермный слой клеточекъ, d—смоляной ходъ, e—паренхима (по Karsten'у), f—содержимое плодоносца, g—спермаціи (по Tulasne'у).
- Рис. 5. Поперечный разрѣзъ перитеція *Hyst. pinastri* по Stein'у на хвоѣ многолѣтней сосны. a—эпидерма, b—подъэпидермный слой клеточекъ, c—старый мицелій, d—молодые сумки безъ споръ, e—покрышка плодоносца, f—трещина въ крышкѣ плодоносца, g—парафизы, составляющія вмѣстѣ съ сумками содержимое плодоносца, h—переплетеніе гифъ, i—развившіяся сумки со спорами въ нихъ.
- Рис. 6. Отдѣльная совершенно зрѣлая сумка c съ 8 спорами d, выходящими изъ нея. По Stein'у.
- Рис. 7. Часть продольнаго разрѣза однолѣтней хвои. a—эпидерма, b—паренхима почти не измѣнившаяся, c—паренхима собранная въ продолговатые комки и потерявшая зеленый цвѣтъ, d—мицелій *Hyst. pinastri*.
- Рис. 8. Часть молодого мицелія *Hyst. macrosporum* R. Hrt. (по R. Hartig'у) a—конечная вѣтвь, b—перегородка. Стѣнки у толстыхъ развѣтвленій двойныя.

