

И.И. Трояновский

Курс природоведения

Растение и его жизнь Часть 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 57
ББК 28
И11

И11 **И.И. Трояновский**
Курс природоведения: Растение и его жизнь Часть 2 / И.И. Трояновский – М.:
Книга по Требованию, 2014. – 186 с.

ISBN 978-5-458-28210-9

Для младших классов средних учебных заведений.

ISBN 978-5-458-28210-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2014

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2014

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

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

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

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

совершенно свободно можно проходить зимою на урокахъ, знакомство же съ отдѣльными представителями падаетъ тогда на весну, когда большую часть этихъ представителей можно найти живыми. Впрочемъ, изложеніе матеріала таково, что при желаніи можно начать изученіе и съ отдѣльныхъ представителей.

ОПЫТЫ И НАБЛЮДЕНІЯ.

I. Введеніе.

1. Показать, что растенія дышатъ. Приготовить: широкогорлую бутылку съ пробкою, молодыхъ вѣточекъ съ листочками, вторую пробку къ бутылкѣ съ двумя отверстиями, изогнутую стеклянную трубочку, резиновую трубку, воронку, известковую воду, небольшой стаканчикъ и лучинку. Поставить начало опыта на одномъ урокѣ и, помѣстивъ банку въ шкапъ, докончить его на другомъ урокѣ.

2. Показать движеніе у растений. I. Стыдливую мимозу можно вырастить изъ сѣмянъ (сѣмена можно выписать изъ хорошаго магазина цвѣточныхъ сѣмянъ). Посадить сѣмена нужно мѣсяца за 2—3 до начала ученія. Выращивать въ небольшомъ горшкѣ, лучше всего въ тепличкѣ¹⁾. Если нѣтъ теплички, можно подъ стекляннымъ колпакомъ (съ подставками для доступа воздуха). Необходимо хорошо поливать и держать въ температурѣ не ниже 20° С.—II. Въ сѣверной части Россіи довольно легко можно найти росянку. Вырыть вмѣстѣ съ кускомъ мха. Держать на блюдечкѣ или тарелкѣ, лучше всего подъ стекляннымъ колпакомъ или банкой. Мохъ держать всегда влажнымъ. Кормить кусочками мяса или яичнаго бѣлка; кусочки должны быть не болѣе маленькой булавочной головки; каждый день давать только двумъ-тремъ листочкамъ.—III. За недѣлю до урока прорастить въ какой-либо плоской коробочкѣ или просто на кускѣ сукна сѣмянъ крессъ-салата. Поставить передъ урокомъ въ коробку изъ-подъ гильзы или какую-либо другую, съ прорѣзаннымъ сбоку отверстіемъ сант. 2—3 въ діаметрѣ; коробку выставить на окно отверстіемъ къ свѣту. Къ концу урока проросши наклонятся къ отверстию (хорошо коробку внутри оклеить черной бумагой).—IV. Имѣть горшокъ съ геранью. Поворачивая герань листьями отъ окна, показать, что листья тянутся къ свѣту.—V. Вырыть съ землею и посадить въ горшокъ дикорастущій клеверъ (сдѣлать это за нѣсколько дней, чтобы онъ къ уроку могъ оправиться); наблюдать, какъ засыпаютъ листья клевера.—VI. Прорастить недѣли за три до урока фасоль и тыкву. Наблюдать, какъ засыпаютъ первые листочки фасоли и тыквы.—VII. Во время экскурсій весной обратить вниманіе учениковъ на опусканіе и закрываніе цвѣтовъ къ вечеру и въ ненастную погоду различныхъ растений—вѣтреницы, колокольчиковъ, одуванчиковъ, мать и мачехи и др. Осенью можно обратить вниманіе на закрываніе днемъ и открываніе ночью цвѣтовъ табака.—VIII. Имѣть въ горшкѣ цвѣточекъ анютиныхъ глазокъ; выставить его на солнце и наблюдать поворачиваніе цвѣточка за солнцемъ.

II. Строеніе и прорастаніе сѣмянъ.

3. Познакомить съ устройствомъ сѣмянъ. Купить сѣмянъ фасоли, гороха, ржи, пшеницы и кедровыхъ орѣшковъ. Сѣмена фасоли, гороха, ржи и пшеницы размочить за день до урока. На урокѣ раздать каждому ученику по сѣмянку. На каждыя двѣ учениковъ дать лупу.

¹⁾ Вообще для опытовъ съ растеніями хорошо имѣть небольшую комнатную тепличку.

4. Показать прорастание фасоли и гороха. За две недели до урока приготовить небольшой ящик с опилками и через день сажать в него вместе с учениками по 5—6 семян фасоли и гороха. Опилки держать влажными. Чтобы прорастание шло скорее, ящик держать в теплом месте. Эту работу, кроме того, можно дать всем ученикам на дом.

5. Показать значение сѣмядолей. I. Оторвать у только что начавшего пробиваться из земли проростка фасоли сѣмядоли; наблюдать, какъ пойдетъ дальнѣйшее развитіе.—II. Размочить сѣмя фасоли и отрезать у 5—6 штукъ одну треть сѣмени вместе съ зародышемъ. Отрезанные части посадить в опилки или землю; наблюдать за прорастаніемъ.—III. Наблюдать, какъ постепенно сѣмядоли по выходѣ на воздухъ превращаются въ зеленые листочки, сморщиваются и опадаютъ.

6. Показать силу разбухающихъ сѣмянъ гороха. Приготовить: эмалированную кружку, $\frac{1}{2}$ фунта сѣмянъ гороха, дощечку и какую-нибудь тяжесть — камень или гирю. Опытъ поставить съ учениками за 2—3 часа до урока.

7. Показать прорастание ржи. Приготовить: стаканъ, кружокъ промокательной бумаги съ вырезанными концами; сѣмя ржи. Опытъ начать ставить за недѣлю до урока, сажая каждый день по 2—3 зерна. Для болѣе быстрого прорастанія хорошо бумагу продвинуть нѣсколько внутрь стакана и стаканъ прикрыть стеклышкомъ.

8. Показать прорастаніе кедроваго орѣшка. Купить свѣжихъ кедровыхъ орѣшковъ. Начать сажать въ ящикъ с опилками мѣсяца за $1\frac{1}{2}$ —2 до урока, каждую недѣлю по нѣскольку орѣшковъ. Ящикъ держать в тепломъ мѣстѣ.

III. Условія прорастанія.

9. Всхожесть сѣмянъ. I. Посѣять по счету по нѣсколько зеренъ ржи сбора нынѣшняго года, а также пролежавшихъ уже 1, 2, 3 и болѣе лѣтъ, если можно только найти такихъ сѣмянъ. Когда сѣмена прорастутъ, сосчитать число ихъ и опредѣлить постепенно убывающій процентъ всхожести.—II. Высушить въ горячей печкѣ сѣмена фасоли, подсолнечника, ржи, ячменя и посѣять. Показать, что сѣмена, убитыя нагреваніемъ, не всходятъ.

10. Добыть крахмалъ изъ пшеничной муки. Приготовить: стаканъ, блюдечко, кусокъ кисей, веревочку, пшеничной муки.

11. Доказать, что выдѣлившіяся изъ муки бѣлыя крупинки есть крахмалъ. Приготовить: пробирку, іодъ

12. Обратитъ вниманіе учениковъ на оставшуюся, послѣ выдѣленія изъ муки крахмала, клейковину.

13. Показать, что ядро кедроваго орѣшка, сѣмена подсолнечника, льна, конопли и др. содержатъ масло. Приготовить: вышеупомянутыхъ сѣмянъ, листъ бѣлой бумаги.

14. Показать, что ни бѣлковыя вещества, ни крахмалъ, ни масла не растворяются въ водѣ. Приготовить: стаканъ, яйцо, крахмалу (картофельной муки), какого-либо масла и спиртовую лампочку. Крахмалъ прокипятить и показать его разбуханіе.

15. Показать обращеніе въ проростающихъ сѣменахъ ячменя крахмала въ сахаръ. Добыть диастазъ. Приготовить: проросшія и высушенные зерна ячменя, ступку, стаканъ, чайную ложку, фильтровальной бумаги, кофю, спиртовую лампочку, двѣ пробирки, іодъ.

16. Показать необходимость воздуха проростающимъ сѣменамъ для дыханія. 1-й опытъ. Дней за 10 до урока насыпать въ двѣ широкогорлыя бутылки на слой смоченной ваты зеренъ ржи. Дня черезъ 3—4, когда зерна пустятъ корешки, одну бутылку плотно закрыть пробкою. На урокъ показать развившіеся проростки въ первой бутылкѣ, и умершіе—во второй, а также убѣдиться въ отсутствіи кислорода и присутствіи угле-

кислого газа во второй бутылкѣ. Приготовить: пробку къ бутылкѣ съ двумя отверстиями, изогнутую стеклянную трубочку, резиновую трубочку, воронку, стаканчикъ, известковую воду, лучинку. 2-й опытъ. Приготовить: начавшихъ прорастать зеренъ ржи, штативъ, пробирку, блюдечко, растворъ ѣдкаго натра.

17. Показать присутствіе въ сѣменахъ углерода. Приготовить: пробирку, различныхъ сѣмянъ, спиртовую лампочку.

18. Показать образованіе теплоты при прорастаніи сѣмянъ. Приготовить: прорастающихъ сѣмянъ ржи или ячменя, бутылку съ широкимъ горлышкомъ, термометръ.

19. Обратитъ вниманіе учениковъ на силу прорастающихъ сѣмянъ. За недѣлю до урока посадить въ землю поглубже сѣмянъ фасоли, подсолнечника и тыквы. Обратитъ вниманіе, какъ проростки, выходя изъ земли, поднимаютъ землю.

20. Показать убыль въ вѣсѣ сѣмянъ при прорастаніи. За недѣлю до урока взвѣсить сотню зеренъ ржи и прорастить на мокрой тряпкѣ. Когда ростки начнутъ зеленѣть, собрать сѣмена вмѣстѣ съ корешками и высушить. Показать разницу въ вѣсѣ.

21. Показать вліяніе теплоты на скорость прорастанія. Въ два стакана на слой мокрой ваты положить зеренъ ржи. Одинъ стаканъ поставить въ теплое мѣсто (около 25°) и прикрыть стеклышкомъ; другой—оставить открытымъ въ болѣе холодномъ мѣстѣ.

22. Прорастить горошину на булавкѣ. Приготовить: стаканъ, кусочекъ пробки, сургучъ, размоченную горошину, булавку, стеклышко.

IV. Внутреннее строеніе растений.

23. Показать подъ микроскопомъ: 1) поперечный срѣзъ изъ стебелька гороха; 2) строеніе кожицы со стебелька гороха; 3) поперечный срѣзъ изъ корешка ржи; 4) листочекъ мха. Препараты приготовить въ присутствіи учениковъ. Для ясности окрасить фуксиномъ. Можно приобрести готовые препараты.

24. Показать клѣточки арбуза, разсыпчатого яблока, картофеля и апельсина, видимыя простымъ глазомъ. Приготовить: ломоть спѣлаго арбуза, разсыпчатое яблоко, разваренный картофель, апельсинъ, нѣсколько иголокъ, вдѣтыхъ въ деревянные палочки.

25. Показать клѣточки изъ кожицы внутреннего листочка луковичы. Препаратъ окрасить; будутъ ясно видны стѣнки клѣточекъ, протоплазма и ядра.

26. Показать хлорофилловыя зерна. Взять или листочекъ мха, или сдѣлать срѣзъ изъ любого листочка.

27. Извлечь хлорофиллъ изъ листьевъ. Приготовить: виннаго спирту 90°, листья герани, фасоли или георгины (можно и другихъ). Чтобы скорѣе хлорофиллъ растворился въ спирту, листья предварительно прокипятить въ водѣ или же прямо въ спирту.

28. Показать движеніе протоплазмы. Приготовить: листочковъ валиснеріи и элодеи. Валиснерію и элодею можно купить въ магазинахъ, торгующихъ аквариумами ¹⁾.

29. Показать различныя формы клѣточекъ. Вырѣзать изъ стебелька гороха поперечный и продольный срѣзы и обратитъ вниманіе учениковъ

¹⁾ Хорошо имѣть въ классѣ небольшой аквариумъ. Его можно сдѣлать изъ большой банки. Купленную валиснерію посадить въ него. Для этого на дно банки насыпать немного земли, посадить на нее валиснерію и засыпать слоемъ песка; налить воды. Элодею просто опустить въ воду. Въ банку пустить одну-двѣ рыбки и улитку. Въ виду присутствія растений въ водѣ, можно не заботиться о насыщеніи воды воздухомъ; мѣнять воду можно не болѣе одного раза въ мѣсяцъ.

на различные формы клѣточекъ. Можно приобрести готовые препараты поперечнаго и продольнаго срѣза какого-нибудь стебля.

V. Ростъ, строеніе и значеніе корня.

30. Показать, что корешокъ при ростѣ всегда направляется внизъ. 1) Прорастить сѣмя гороха на булавкѣ и черезъ день поворачивать его корешкомъ вверхъ. 2) Прорастить сѣмена ржи или гороха на дѣлѣ рѣшета, подвѣшеннаго къ потолку.

31. Показать зависимость направленія корешка отъ притяженія земли. Приготовить: деревянный или картонный кружокъ, гвоздикъ, вату, проросшія сѣмена гороха. Если есть въ классѣ стѣнные часы, прикрѣпить на ватѣ проросшее сѣмя гороха къ концу минутной стрѣлки. Вату слегка смачивать. Корешокъ вырастетъ въ сторону, куда былъ направленъ.

32. Показать ростъ корня. Приготовить: проросшую горошину на булавкѣ, тушь и кисточку.

33. Показать корневую чехликъ ряски. Ряску можно достать въ любой заросшей рѣкѣ или пруду. Хорошо имѣть ее въ аквариумѣ.

34. Показать корневые волоски. За недѣлю до урока прорастить сѣмя ржи или ячменя на пропускной бумагѣ.

35. Обратитъ вниманіе на экскурсіи на различные виды корней. Въ будущемъ можно обратитъ вниманіе на корни фасоли и злаковъ въ водныхъ культурахъ.

VI. Что получаетъ растение изъ почвы.

36. Показать поступленіе воды и минеральныхъ веществъ въ искусственную клѣточку. Приготовить: сахарный сиропъ, танинъ, желѣзный купоросъ, бычій пузырь или пергаментную бумагу, стеклянную трубочку, крѣпкихъ нитокъ, маленькую воронку, нѣсколько пробирокъ, два стакана. Очень хорошо удастся опытъ съ искусственной клѣткой, приготовленной изъ колодіума.

37. Показать корневое давление. Весною срѣзать почти у корня какое-либо сильно растущее растение — подсолнечникъ, георгину, березку, ясень, — при помощи короткой резиновой трубки прикрѣпить къ стеблю стеклянную трубку, по трубкѣ будетъ подниматься сокъ.

38. Показать, что корень развѣтвляется гораздо сильнѣе въ плодородной почвѣ. Приготовить: цвѣточный горшокъ, листокъ картона, черноземной земли, песку, сѣмянъ фасоли. Опытъ поставить недѣли за три до урока.

39. Показать, что корень стремится къ влагѣ. Приготовить: стаканъ, проросшую горошину на булавкѣ, листокъ промокательной бумаги.

40. Вырастить въ водныхъ культурахъ фасоль, горохъ и кукурузу. Приготовить: нѣсколько 5-фунтовыхъ банокъ изъ-подъ варенья, дощечекъ или пробокъ къ нимъ, проростки фасоли, гороха и кукурузы въ опилкахъ, необходимыя минеральныя соли. Чтобы опытъ съ водными культурами вполне хорошо удался, нужно принять во вниманіе слѣдующія условія: I. Обернуть банки синей бумагой, чтобы свѣтъ не проходилъ въ воду, иначе въ водѣ разовьются водоросли, которыя сильно вредятъ корнямъ растений. — II. Растворъ въ банкахъ не долженъ доходить на 1—2 сант. до пробокъ, такъ чтобы пробки, а главнымъ образомъ вата были совершенно сухія, иначе стебелекъ можетъ загнить. — III. Банки съ растеніями надо держать на окнахъ, обращенныхъ къ солнцу, хотя первое время лучше избѣгать чрезчуръ сильнаго прямого свѣта. Если опыты ведутся весной или лѣтомъ, хорошо выставлять растенія на открытый воздухъ. — IV. Стараться, чтобы растворы въ банкахъ не слишкомъ нагрѣвались, для этого нужно банки защищать отъ

солнца, а на открытомъ воздухѣ зарывать ихъ въ землю.—V. Въ пробкахъ сдѣлать два отверстія; въ одно изъ нихъ вставить палочку и привязать къ нему растеніе, чтобы оно не могло сломаться; а черезъ другое пропустить стеклянную трубочку съ оттянутымъ концомъ почти до самаго дна и черезъ эту трубочку ежедневно продувать при помощи гуттаперчевой груши воздухъ (рис. 49).—VI. По мѣрѣ того, какъ вода изъ банокъ будетъ испаряться, постоянно доливать ее, чтобы растворъ не становился гуще, а черезъ 2—3 недѣли замѣнять растворъ свѣжимъ.—VII. Слѣдить за тѣмъ, чтобы лакмусовая бумажка при погруженіи въ растворъ принимала слегка розовую окраску; если же она будетъ окрашиваться въ синій цвѣтъ, то немедленно прибавлять по каплямъ сильно разбавленной азотной кислоты, размѣшивая ее въ банкѣ, и прибавлять до тѣхъ поръ, пока лакмусовая бумажка не будетъ окрашиваться въ слабый розовый цвѣтъ. При соблюденіи всѣхъ этихъ условій можно вырастить вполне хорошія растенія и довести ихъ до цвѣтенія. Во время цвѣтенія нужно позаботиться объ искусственномъ опыленіи.

VII. Строеніе листа.

41. Показать различные типичные листья и обратить вниманіе на жилкованіе. Хорошо имѣть коллекцію различныхъ листьевъ въ гербаріяхъ. Подобную коллекцію можно приготовить вмѣстѣ съ учениками на экскурсіи.

42. Показать внутреннее строеніе листа. Приготовить: пробку, бритву, листь гороха или другого какого-нибудь растенія. Лучше имѣть готовый препаратъ.

43. Показать устьицы на листьяхъ. Для разсматриванія взять кожицу съ нижней стороны листа гороха.

VIII. Листъ, какъ органъ питанія.

44. Показать поглощеніе листьями углекислага газа и выдѣленіе кислорода. Приготовить: 1-й опытъ—изогнутую довольно широкую стеклянную трубку съ запаяннымъ однимъ концомъ, пробку къ другому концу, приборъ для добыванія углекислага газа, вѣточекъ элодеи, дупликъ. 2-й опытъ:—большую банку, широкую воронку, пробирку, дуплику, кипяченой воды.

45. Показать образованіе крахмала въ листьяхъ. Приготовить: два горшка съ проросшею фасолью или же два горшка примулы или герани, спиртъ 90°, іодъ, спиртовую лампочку, пробку, булавки, листь оловянной бумаги.

46. Показать значеніе свѣта для растеній. 1-й опытъ. Какое-либо зеленое растеніе, напр., фасоль, поставить на недѣлю въ темноту. 2-й опытъ. Прорастить сѣмена фасоли одно на свѣту, другое въ темнотѣ. Обратитъ вниманіе учениковъ во время экскурсіи на мозаику листьевъ у растеній и вообще на листорасположеніе.

47. Показать дыханіе растеній въ присутствіи свѣта. Опытъ поставить такъ же, какъ опытъ № 1, только вмѣсто зеленыхъ вѣточекъ взять цвѣты.

IX. Испареніе воды листьями.

48. Показать испареніе воды листьями. Приготовить: дощечку съ укрѣпленной къ ней палочкой, пробирку, масла, вѣточку съ молодыми листочками, стеклянную банку.

49. Определить количество испаряемой воды за сутки растеніями, воспитываемыми въ водныхъ культурахъ.

50. Указать во время экскурсій на приспособляемость листьевъ къ большому или меньшему испаренію воды. Обратитъ вниманіе на величину листьевъ въ сухихъ и сырыхъ мѣстахъ, форму ихъ, кожу, волоски.

Х. Ростъ стебля и виды стеблей.

51. Показать, какъ растетъ стебель. Приготовить: проростокъ фасоли, тушь, хисточку. Для большей наглядности, послѣ нанесенія черточекъ, поставить проростокъ въ темное мѣсто; онъ сильно вытянется.

52. Разсмотрѣть устройство почекъ деревьевъ. Нарѣзать вѣточекъ разныхъ деревьевъ съ почками; раздать лупы.

53. Прослѣдить развитіе вѣтвей изъ почекъ. Въ концѣ февраля нарѣзать вѣточекъ различныхъ деревьевъ съ почками и поставить ихъ въ банку съ водой. Прослѣдить, какъ будутъ развертываться почки.

54. Обратитъ вниманіе во время экскурсіи на различные виды стеблей.

XI. Строеііе стебля и передвиженіе по немъ воды и питательныхъ веществъ.

55. Показать внутреннее строеііе стеблей. Разсмотрѣть поперечный разрѣзъ травянистаго стебля, продольный разрѣзъ, разрѣзъ молодой деревянистой вѣточки. Препараты лучше всего имѣть готовые.

56. Показать на вѣткѣ ивы или тополя кору, лубъ, камбій, древесину и сердцевину. Вѣточку предварительно поставить на нѣкоторое время въ воду, чтобы кора легко снималась.

57. Показать движеніе воды по стеблю. Приготовить: вѣточку ивы или тополя съ листьями, стаканъ или бутылку съ водой, стебелекъ гороха, фуксинъ.

58. Показать движеніе питательныхъ веществъ по стеблю. Приготовить: вѣточки ивы или тополя, банку съ водою.

59. Показать, что испареніе воды листьями служитъ причиною поднятія воды по стеблю. Приготовить: вѣточку съ листочками, стеклянную трубку, резиновую пробку къ ней съ отверстіемъ, чашку съ ртутью.

XII. Стебель, какъ органъ размноженія.

60. Разсмотрѣть корневище какого-либо растенія, луковицу лука и тюльпана и клубень картофеля.

61. Прорастить клубень картофеля, луковицу лука и тюльпана, послѣднюю въ цвѣточномъ бокалѣ безъ земли.

62. Показать образованіе клубней картофеля на падзекномъ стеблѣ. Заранѣе вырастить картофель изъ клубней въ ящикѣ и часть вѣтки картофеля затемнить въ картонной коробкѣ.

63. Показать въ классѣ различные виды прививки. Приготовить: толстыхъ и тонкихъ вѣточекъ, мочалы и замазки. Весною на экскурсіи заставить учениковъ самихъ произвести прививки на различныхъ деревьяхъ. Черенки для прививки нарѣзать въ началѣ марта и держать въ погребѣ

ХІІІ. Цвѣтокъ и плодъ.

64. Показать устройство цвѣтка. Приготовить: цвѣтокъ тюльпана и гіацинта. Можно заранѣе вмѣстѣ съ учениками выгнать цвѣты изъ луковицъ. За недѣлю до урока срѣзать нѣсколько вѣточекъ ольхи съ сережками, принести ихъ въ классъ и поставить въ воду.

65. Рассмотрѣть въ микроскопъ пылицу различныхъ цвѣтовъ.

66. Показать приспособленіе къ опыленію у цвѣтовъ любки, или ночной фіалки.

67. Обратитъ во время экскурсій вниманіе учениковъ на устройство различныхъ цвѣтовъ и на ихъ приспособляемость къ опыленію насѣкомыми и вѣтромъ.

68. Показать плоды и сѣмена съ различными приспособленіями къ распространенію. Коллекцію подобныхъ плодовъ и сѣмянъ можно собрать въ первую же осеннюю экскурсію.

ХІV. Цвѣтковые растенія.

69. Изъ отдѣльныхъ представителей цвѣтковыхъ растеній, рассмотрѣнныхъ въ учебникѣ, сурѣпица, лѣсная вѣтреница, яблоня, глухая крапива, одуванчикъ, ива и сосна могутъ быть добыты весною на экскурсіяхъ въ живыхъ экземплярахъ. Тюльпанъ можно самому выгнать къ определенному времени изъ луковицъ. Картофель и горохъ нужно посадить въ самомъ началѣ марта въ горшки, къ половинѣ мая и тотъ и другой могутъ зацвѣсти. Наконецъ рожь придется пройти на засушенныхъ экземплярахъ. Къ уроку нужно имѣть засушенные цвѣтушіе и созрѣвшіе колосья. За день до урока положить ихъ въ воду и вынуть за часъ до разсматриванія. Колосья станутъ мягкіе, не будутъ ломаться, и въ нихъ хорошо можно будетъ рассмотреть всѣ части, даже тычинки и пестики, если только колосья были засушены осторожно и цвѣты сохранились.

При разсматриваніи цвѣтковыхъ растеній желательно какія только возможно изъ нихъ имѣть на урокахъ въ цѣломъ видѣ—съ цвѣтами, листьями и корнемъ; это дастъ возможность обратить вниманіе учениковъ на всѣ части растенія, характерныя въ томъ или другомъ отношеніи въ смыслѣ приспособляемости растенія къ жизни. На что необходимо обратить вниманіе въ каждомъ растеніи—подробно говорится въ текстѣ. (См. стр. 114—149).

Порядокъ рассмотрѣнія цвѣтковыхъ растеній, изложенный въ учебникѣ, конечно, можетъ быть измѣненъ. Здѣсь нужно считаться со временемъ цвѣтенія и возможностью полученія живыхъ экземпляровъ.

ХV. Безцвѣтковые растенія.

70. Имѣть въ классѣ папоротникъ въ тепличкѣ или въ горшкѣ. Раннею весною, какъ только начнутъ разворачиваться первые листочки, вырыть въ лѣсу папоротникъ вмѣстѣ съ корневищемъ и посадить въ горшокъ или тепличку.

71. Показать вай папоротника съ спорангіями. Имѣть засушенныя вай въ гербаріи.

72. Показать прорастаніе споръ папоротника. Недѣли двѣ до урока посѣять споры въ цвѣточномъ горшкѣ, хорошо полить и накрыть стаканомъ. Споры прорастутъ. Рассмотрѣть въ лупу антеридіи и архегоніи.

73. Раннею весною вырыть и посадить въ цвѣточный горшокъ полевой хвощъ. Показать спорангіи хвоща. Показать въ микроскопъ споры хвоща.

74. Вырыть въ лѣсу и посадить въ цвѣточный горшокъ плаунъ. Купить и показать споры плауна (плауновое сѣмя).

75. Показать мохъ — кукушкинъ ленъ, торфяной и моршанцію.

76. Развести на кускѣ чернаго хлѣба головчатую плѣсень и рассмотреть ее въ лупу.

77. Показать развившуюся на чернилахъ, стѣнахъ или гниющихъ фруктахъ зеленую плѣсень.

78. Показать спорогиру. Найти ее можно въ рѣкѣ, озерѣ, колодезѣ и принести въ классъ въ стаканѣ съ водой. Рассмотрѣть ее въ микроскопъ.

79. Показать, что гніеніе зависитъ отъ бактерій. Приготовить: три колбы, яичнаго бѣлка или мяса, гигроскопической ваты и спиртовую лампочку.

80. Показать, что скисаніе молока зависитъ отъ бактерій. Приготовить: двѣ колбы, въ обѣ налить понемногу молока; одну заткнуть гигроскопической ватой, другую оставить открытою. Какъ въ той, такъ и въ другой молоко прокипятить на спиртовой лампочкѣ въ продолженіе 30 минутъ. Въ заткнутой ватой колбѣ молоко не будетъ скисаться, такъ какъ въ него не могутъ попасть бактеріи; въ открытой же на другой-третій день молоко скиснется.

Пособія при производствѣ опытовъ.

И. И. Трояновскій. Сто уроковъ по естествознанію.

В. Эльсъ. Опыты изъ жизни растений.

П. И. Мамаевъ. Знакомство съ жизнью растений путемъ наблюденій и опытовъ.

В. Половцевъ. Практическія занятія по ботаникѣ.

Л. Никоновъ. Жизнь растений въ простѣйшихъ опытахъ.

ВВЕДЕНІЕ.

Отличіе живой природы отъ неживой. Мы уже знаемъ, что вся природа раздѣляется на двѣ большія части: на живую природу и неживую. Съ неживой природой—воздухомъ, водой и землей—мы уже познакомились въ I части „Природовѣдѣнія“. Займемся теперь изученіемъ живой природы. Свое знакомство съ этой природой мы начнемъ съ растений.

Но прежде, чѣмъ приступить къ изученію растений, рассмотримъ, чѣмъ вообще живая природа отличается отъ неживой, и дѣйствительно ли растенія являются живыми существами. Что животныя живыя существа, мы это знаемъ: они живутъ. Но живутъ ли растенія? Чтобы разрѣшить этотъ вопросъ, сравнимъ сперва животныхъ съ неживою природой и посмотримъ, чѣмъ они отличаются отъ этой природы. А потомъ сравнимъ растенія. Если и растенія будутъ отличаться отъ неживой природы тѣми же признаками, что и животныя, тогда, слѣдовательно, и растенія—живыя существа.

Чтобы животныя могли жить, имъ прежде всего необходима пища; они должны питаться, иначе они умрутъ съ голоду. Неживой природѣ никакой пищи не нужно: она не питается. Такъ же, какъ пища, всѣмъ животнымъ необходимъ воздухъ; они дышатъ воздухомъ и безъ него не могутъ жить. Неживой природѣ воздухъ не нуженъ: она не дышитъ. Дальше, всѣ животныя размножаются и растутъ. Одни изъ нихъ, какъ, напр., звѣри, рожаютъ живыхъ дѣтенышей; другія, какъ птицы, выводятъ ихъ изъ яицъ; и эти дѣтеныши вырастаютъ и становятся такими же взрослыми животными, какъ и ихъ родители. Ничего подобнаго мы не видимъ у неживой природы; она не размножается и не растетъ. Правда, иногда

говорять, что камни въ землѣ растутъ. Мы, напримѣръ, сами видѣли, когда получали изъ соли и квасцовъ кристаллы, что эти кристаллы какъ будто росли. Но такъ ли они росли, какъ растутъ животныя? Животныя растутъ потому, что они принимаютъ внутрь себя пищу, перевариваютъ ее и обращаютъ въ свое тѣло. Кристаллы же никакой пищи внутрь себя не принимали и не передѣлывали ее въ свое тѣло, а росли только потому, что на нихъ сверху осаждались совершенно такіе же другіе маленькіе кристаллики, отчего они и увеличивались.

Но самое рѣзкое отличіе животныихъ отъ неживой природы, которое особенно бросается намъ въ глаза, заключается въ томъ, что всѣ животныя могутъ чувствовать и по своей волѣ производить движенія. Они чувствуютъ голодъ и двигаются, чтобы найти себѣ пищу и утолить его; чувствуютъ холодъ, жаръ и стараются найти себѣ убѣжище, чтобы укрыться отъ того или другого; наконецъ, чувствуютъ боль и убѣгаютъ, когда ихъ бьютъ или преслѣдуютъ враги. Никакого чувства и произвольнаго движенія нѣтъ у неживой природы. Правда, вода, напр., въ рѣкахъ двигается — течетъ, но только двигается она совсѣмъ не потому, что чувствуетъ голодъ или холодъ, не по своей волѣ, а потому, что частицы ея слабо соединены между собою и стараются занять самое низкое мѣсто.

Наконецъ, всѣ животныя, проживши свою жизнь, умираютъ. Неживая же природа смерти не знаетъ; она и не можетъ умереть, такъ какъ не живетъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что животныя отличаются отъ неживой природы тѣмъ, что всѣ они питаются, дышатъ, размножаются и растутъ, чувствуютъ и двигаются и, наконецъ, умираютъ.

Растенія — живыя существа. Посмотримъ теперь, обладаютъ ли и растенія тѣми же свойствами, которыми животныя отличаются отъ неживой природы. Если и растенія такъ же, какъ и животныя, питаются, дышатъ, размножаются и растутъ, чувствуютъ и двигаются и такъ же умираютъ, тогда, слѣдовательно, и они — живыя существа.

Что растенія питаются, мы это знаемъ. Всѣмъ намъ извѣстно, что на черноземной, плодородной почвѣ растенія растутъ хорошо, и именно потому, что въ ней много пищи для нихъ; напротивъ, на плохой почвѣ, напримѣръ,