

Цѣна 30 коп.

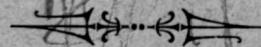
1948/М
4845

ПОДВИЖНОЙ МУЗЕЙ УЧЕБНЫХЪ ПОСОБИЙ
при Постоянной Коммисіи по техническому образованіи И. Р. Т. О.
Литературно Издательскій Отдѣль.
С.-Петербургъ, Прилукская, 10.

С. А. Корѣцкіи.

Какъ растенія
защищаются отъ своихъ
враговъ.

ИЗДАНИЕ 2-ое, ДОПОЛНЕННОЕ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. А. Безсонова. Разъѣзжая, 17.
1914.

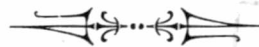
ПРОБЕРЕНО

Т 1948М
2708 4845

С. А. Портькій.

В П

Какъ растенія
защищаются отъ своихъ
враговъ.



Народно-Фабричная Базис
Академический Научный Совет
БИБЛИОТЕКА

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. А. Безсонова. Разъѣзжая, 17.
1913.

1973 г.

Оглавление.

	СТР.
I. Борьба въ мѣрѣ животныхъ и растеній	5
II. Ядовитыя противныя на вкусъ и невкусныя растенія.	10
III. Растенія съ вооруженными листьями	24
IV. Растенія съ вооруженіемъ, заграждающимъ доступъ къ листьямъ.	34
V. Слабыя растенія, прибѣгающія къ покровительству сильныхъ	46
VI. Друзья и враги растеній изъ міра насѣкомыхъ . . .	52
VII. Какъ растенія защищаютъ свои цвѣты отъ всползающихъ снизу насѣкомыхъ съ помощью смолы, воска и воды	58
VIII. Какъ растенія защищаютъ свои цвѣты отъ улитокъ и всползающихъ снизу насѣкомыхъ съ помощью волосковъ, колючекъ и т. п. средствъ.	68
IX. Какъ у растеній защищены цвѣты отъ крылатыхъ враговъ.	76
X. Приспособленія, преграждающія врагамъ растенія доступъ въ него и направляющія друзей по выгодному для него пути	88
XI. Чего достигаютъ растенія своими средствами защиты.	93

I. Борьба въ мірѣ животныхъ и растений.

Вы знаете, что въ мірѣ животныхъ идетъ постоянная война. Одни животныя нападаютъ на другихъ,—нападаютъ, чтобы пожрать ихъ. Такихъ животныхъ мы называемъ хищными. И они дѣлаютъ это не потому, чтобы были злы или воинственны, а просто потому, что имъ надо чѣмъ-нибудь кормиться. А ихъ зубы, ихъ желудокъ такъ устроены, что они могутъ питаться только мясомъ другихъ животныхъ. И они вынуждены нападать на другихъ животныхъ и пожирать ихъ.

Крупные хищники—тигры, львы, волки, медвѣди—поѣдаютъ большихъ травоядныхъ животныхъ; болѣе мелкіе хищники—лисица, хорекъ, хищныя птицы—охотятся за грызунами—зайцами, мышами и за беззащитными птицами, питающимися зернами и насѣкомыми. А насѣкомоядныя птицы въ свою очередь поѣдаютъ бабочекъ, мухъ, жуковъ, червей и другихъ мелкихъ животныхъ. Но и изъ насѣкомыхъ тѣ, которыя вооружены крѣпкими челюстями—стрекозы, хищные жуки—тоже истребляютъ другихъ, болѣе слабыхъ насѣкомыхъ. Такъ одни животныя поѣдаютъ другихъ, тѣ въ свою очередь третьихъ, и такъ далѣе,—цѣлая цѣпь истребленія.

Еслибы животнымъ, на которыхъ нападаютъ хищники, нечѣмъ было защищаться, хищники давно истребили бы ихъ. Но животныя выработали себѣ всевозможныя средства защиты отъ своихъ враговъ и всячески защищаютъ свою жизнь и жизнь своего потомства. Быки, олени, защищаются своими крѣпкими рогами, лошади наносятъ сильные удары своими копытами, зайца и газель спасаютъ ихъ быстрыя ноги. Животныя, лишеныя всякихъ другихъ средствъ защиты, прячутся при первой опасности въ свои норы.

Еще разнообразнѣе средства защиты у насѣкомыхъ и другихъ низшихъ, то есть болѣе просто устроенныхъ, животныхъ. Одни насѣкомыя, такъ-же какъ и высшія, то есть болѣе совершенныя, животныя, спасаются своимъ проворствомъ или прячутся въ норки; другія выработали въ своемъ тѣлѣ ядовитыя или противныя на вкусъ или запахъ вещества и тѣмъ отбиваютъ у хищниковъ охоту нападать на нихъ; у третьихъ выработался цвѣтъ и даже форма какого-нибудь неживого предмета, такъ что хищникъ не можетъ ихъ замѣтить, и такъ далѣе.

Конечно, всѣ эти средства не всегда спасаютъ преслѣдуемыхъ животныхъ отъ ихъ враговъ, много ихъ все-таки гибнетъ отъ нападений хищниковъ; но эти средства защиты даютъ слабымъ животнымъ возможность до нѣкоторой степени выдерживать борьбу съ хищниками и поддерживать свой родъ на землѣ.

Такая борьба за жизнь ведется постоянно въ мірѣ животныхъ, и мы привыкли среди животныхъ

различать хищниковъ, пожирающихъ другія живыя существа, и мирныхъ травоядныхъ животныхъ, питающихся растеніями и не трогающихъ другихъ животныхъ.

Но вѣдь эти мирныя животныя въ свою очередь поѣдаютъ растенія, а растенія—тоже живыя существа: они тоже живутъ—дышатъ, питаются, растутъ, производятъ потомство, стараются сохранить свою жизнь и обезпечить на землѣ жизнь своему потомству. Значитъ, для растеній травоядныя животныя—такіе-же хищники, какъ хищныя животныя для нихъ самихъ.

Когда волкъ раздираетъ ягненка, мы слышимъ, какъ ягненокъ кричитъ, видимъ кровь, знаемъ, что ягненокъ страдаетъ, мы понимаемъ, что тутъ одно живое существо истребляетъ другое, и мы называемъ волка хищнымъ, кровожаднымъ животнымъ. А когда коровы или овцы ходятъ по лугу, пощипывая траву, мы говоримъ, что они мирно пасутся.

Но вѣдь та трава, которую пощипываютъ коровы и овцы, состоитъ изъ тысячъ живыхъ существъ. Они тоже стремятся жить и всячески борются за свою жизнь. А коровы и овцы тысячами уничтожаютъ эти жизни. Намъ не приходится въ голову взглянуть на дѣло съ этой стороны, потому что растенія слишкомъ не похожи на животныхъ, и далеко не каждый человѣкъ ясно представляетъ себѣ, что они тоже живыя существа, какъ и животныя, тоже дышатъ, питаются, борются за свою жизнь, защищаютъ себя и своихъ дѣтей отъ всего, что для нихъ опасно и вредно. Да и погибаютъ растенія иначе, чѣмъ животныя или человѣкъ: они

не кричатъ, не вырываются отъ своихъ враговъ, изъ нихъ не льется кровь. Растенія гибнутъ незамѣтно, какъ будто безропотно, безъ борьбы отдавая себя на съѣденіе животнымъ. Но, какъ видите, если мы и говоримъ о „мирно“ пасущихся животныхъ, то это только кажущійся миръ. Въ дѣйствительности и здѣсь идетъ война, истребленіе однихъ живыхъ существъ другими.

Многія луговая растенія живутъ всего одинъ годъ. Если корова съѣстъ такое растеніе, оно, конечно, погибнетъ совсѣмъ, какъ и какое-нибудь животное, пожранное хищникомъ. Когда скотъ объѣдаетъ листья у кустовъ и молодыхъ деревцовъ, кустарникъ или деревцо еще не умираютъ отъ этого. Но имъ приходится голодать. Растеніе добываетъ себѣ своими листьями пищу изъ воздуха; въ листьяхъ-же приготовляются тѣ вещества, изъ которыхъ строится тѣло растенія. Если животныя объѣдаютъ у растенія всѣ листья, оно будетъ не въ состояніи питаться и расти до тѣхъ поръ, пока не покроется новыми листьями. Если скотъ будетъ постоянно объѣдать у одного и того-же деревца листья, деревцо будетъ постоянно голодать, можетъ зачахнуть и совсѣмъ погибнуть.

Но, кромѣ крупныхъ травоядныхъ животныхъ у растеній есть еще много другихъ, менѣе замѣтныхъ, но не менѣе грозныхъ враговъ. Вы слышали, что саранча появляется иногда въ такомъ огромномъ количествѣ, что совершенно уничтожаетъ всю растительность. Множество другихъ насѣкомыхъ, если и не такъ сильно, за то постоянно вредитъ растеніямъ. Навѣрное, вы часто замѣчали изгры-

зенные, объѣденные листья на растеніяхъ. Все это сдѣлали различныя насѣкомыя, жучки, осы и личинки насѣкомыхъ, особенно гусеницы бабочекъ. Иногда личинки и гусеницы появляются въ такомъ числѣ, что дочиста объѣдаютъ листву на деревьяхъ на протяженіи многихъ верстъ.

Другія личинки живутъ подъ землей и грызутъ корни растеній, или гнѣздятся въ стебляхъ и точатъ стебли. Различныя тли сосутъ соки изъ стеблей и корней растеній. Улитки и слизи тоже сильно вредятъ растеніямъ. Вамъ, можетъ быть, случалось видѣть, какъ сильно объѣдаютъ они капусту, салатъ и другія овощи. Всѣ эти мелкія, незамѣтныя животныя часто совсѣмъ губятъ растенія. Вотъ сколько враговъ у растеній, вотъ сколько опасностей грозитъ имъ на каждомъ шагу!

Мы сказали, что растенія какъ будто безъ борьбы отдаютъ себя на съѣденіе животнымъ. Но отчего-же въ такомъ случаѣ многочисленныя враги растеній не истребили до сихъ поръ все зеленое царство?

Дѣло въ томъ, что это только кажется намъ, будто растенія совсѣмъ не защищаются отъ нападающихъ на нихъ животныхъ. Въ дѣйствительности, растенія тоже борются за свою жизнь и всевозможными способами защищаютъ себя отъ своихъ враговъ.

Но какъ-же могутъ растенія защищаться, можетъ быть, спросите вы? Вѣдь у нихъ нѣтъ ни крѣпкихъ роговъ, ни копытъ, которыми они могли бы отбиваться отъ своихъ враговъ, нѣтъ у нихъ и

быстрыхъ ногъ, чтобы спастись бѣгствомъ, не могутъ они заползати и прятаться въ норки.

Да, всего этого нѣтъ у растений, но они выработали себѣ другія средства защиты, самыя разнообразныя и дѣйствительныя, и приняли всѣ мѣры, чтобы дать надлежащій отпоръ своимъ врагамъ. Благодаря этимъ мѣрамъ, растения становятся часто вполне неуязвимыми для животныхъ.

И если вы приглядитесь къ средствамъ защиты растений, вы увидите, что они только на первой взглядъ не похожи на средства защиты животныхъ. Вы найдете у растений тѣ-же орудія тѣ-же способы, однимъ словомъ, почти всѣ тѣ-же средства защиты, какъ и у животныхъ.

Посмотримъ же, какія это орудія находятся у растений, какъ удастся беззащитнымъ на видъ растениямъ справляться съ безчисленнымъ количествомъ враговъ.

II. Ядовитыя, противныя на вкусъ и невкусныя растенія.

Вы, вѣроятно, слышали, что во многихъ растенияхъ находятся ядовитыя вещества. Если надрѣзать *макъ*, особенно его недозрѣлый плодъ, изъ ранки вытекаетъ бѣлый сокъ; сокъ этотъ застываетъ на воздухѣ и превращается въ твердое вещество—*опій*. Опій употребляется какъ лекарство, потому что въ небольшихъ количествахъ онъ вызываетъ сонъ и успокаиваетъ боль; но въ большомъ количествѣ опій сильный ядъ, и имъ можно отравить человѣка.

Изъ другихъ растений добываются другіе яды.

Ихъ тоже употребляютъ какъ лекарство, потому что почти всякій ядъ въ маломъ количествѣ оказывается цѣлебнымъ отъ той или иной болѣзни.

Нашъ изящный весенній цвѣточекъ—душистый *ландышъ*—содержитъ въ себѣ вещество, помогающее при болѣзняхъ сердца. Другое важное лекарство отъ болѣзней сердца добывается изъ *наперстянки* ¹⁾. Это растение встрѣчается въ гористыхъ мѣстахъ средней Европы и названо такъ потому, что его красныя цвѣты, въ видѣ узкихъ колокольчиковъ съ точками на верхушкѣ, немного походятъ на наперстки. Другой видъ наперстянки, съ блѣдно-желтыми цвѣтами ²⁾, также ядовитый, встрѣчается и у насъ, въ Средней Россіи. Изъ *сонной одури*, или *белладонны* ³⁾, кото-

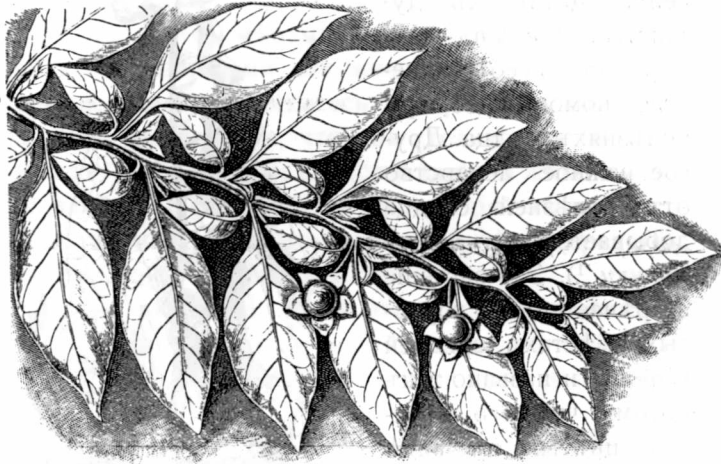


Наперстянка. 3—Цвѣтокъ, разрѣзанный вдоль.

¹⁾ Digitalis purpurea.—²⁾ Digitalis grandiflora.—³⁾ Atropa Belladonna.

рая растеть у насъ на югѣ Россіи, добывается *атропинъ*—лекарство отъ болѣзни глазъ.

Но всѣ эти цѣлебныя вещества—въ то-же время сильныя яды. Достаточно, напримѣръ, маленькой



Вѣтка сонной одури, или белладонны.

щепотки атропина, сколько можно взять кончикомъ перочиннаго ножа, чтобы отравить человѣка.

Такъ-же ядовиты и въ то-же время цѣлебныя многія другія растенія.

Вамъ попалось, вѣроятно, не разъ на сорныхъ мѣстахъ около жилищъ высокое, мохнатое растеніе съ неприятнымъ запахомъ и съ грязно-желтыми цвѣтами съ лиловыми жилками. Это *бѣлена*, очень ядовитое растеніе ¹⁾.

¹⁾ *Nyoscyamus niger*.

Тамъ-же попадаетъ иногда и другое, не менѣе ядовитое растеніе—*дурманъ* ²⁾. Дурманъ разводятъ также иногда въ садахъ ради его красивыхъ цвѣ-



Бѣлена. 2—Отдѣльный цвѣтокъ. 3—Плодь въ чашечкѣ. 4—Плодь безъ чашечки съ отскочившей крышечкой.

товъ въ видѣ огромныхъ бѣлыхъ воронокъ съ одуряющимъ запахомъ. Многія изъ самыхъ обыкновенныхъ луговыхъ растеній тоже ядовиты, напримѣръ, наши *лютики* ³⁾; эти желтые цвѣточки

²⁾ *Datura Stramonium*.—³⁾ *Ranunculus*.

растутъ повсюду и, конечно, хорошо знакомы вамъ.

Вы замѣчали также на лугахъ, въ садахъ и огородахъ, подъ кустарниками и около во-

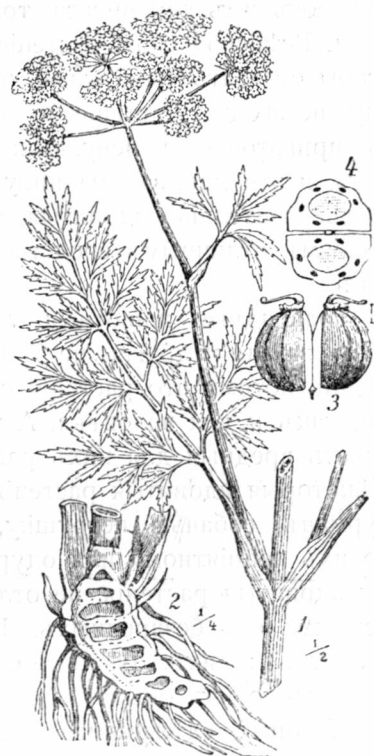


Дурманъ. 2—Плодь. 3—Сѣмя.

ды, иногда довольно высокія растенія съ разсѣченными листьями и мелкими бѣлыми или желтыми цвѣточками, собранными въ видѣ зонтиковъ. Это, такъ называемыя, *зонтичныя* растенія. Къ нимъ относятся, между прочимъ, и многія изъ на-

шихъ овощей—морковь, укропъ, тминъ, петрушка, сельдерей. Но среди зонтичныхъ есть и очень ядовитыя, на примѣръ *вехъ*, или *цикута* ¹⁾, *болиголовъ* ²⁾ и *собачья петрушка* ³⁾. Точно такъ же ядовиты—*табакъ*, *аконитъ* или *борецъ* ⁴⁾—красивое растеніе съ длинными кистями синихъ или желтыхъ цвѣтовъ, *пасленъ* ⁵⁾, *молочай* ⁶⁾ и многія другія растенія.

Но для чего же находятся въ растеніяхъ ядовитыя вещества? Вѣдь не для того же, чтобы человекъ могъ добывать себѣ изъ нихъ яды и лекарства? Растеніе не заботится о нуждахъ человека, да и не можетъ, конечно, заботиться о нихъ, потому что лишено сознанія и не можетъ



Цикута, или вехъ. 2—Корневище, разрѣзанное вдоль. 3—Плодь. 4—Плодь, разрѣзанный поперекъ.

¹⁾ *Cicuta virosa*.—²⁾ *Conium maculatum*.—³⁾ *Aethusa Cynapium*.—⁴⁾ *Aconitum Napellus* и *Aconitum Lycoctonum*.—⁵⁾ *Solanum dulcamara*.—⁶⁾ *Euphorbia*.

ничего знать о нуждахъ человѣка. Оно вырабатываетъ себѣ только такія вещества, какія нужны ему самому. Жизни растеній грозитъ столько опасностей, что дай Богъ имъ справиться только со своими нуждами. Всѣ свои силы растеніе направляетъ на то, чтобы отстоять свою жизнь отъ всякихъ грозящихъ ему невзгодъ. Растеніе не станетъ тратить силы на приготовленіе ненужныхъ ему веществъ. Значитъ, и эти яды зачѣмъ-нибудь нужны растеніямъ. И дѣйствительно, ядовитыя вещества служатъ растеніямъ отличнымъ средствомъ защиты отъ враговъ.

Травоядныя животныя— лошади, быки, овцы, козы, зайцы и другія не трогаютъ ядовитыхъ растеній, потому что растенія опасны для нихъ такъ же, какъ и для человѣка. А животныя умѣютъ отличать вредныя для нихъ растенія отъ полезныхъ. Нѣкоторыя ядовитыя растенія, напримѣръ, бѣлену, дурманъ, собачью петрушку, легко отличить уже по ихъ непріятному или одуряющему запаху. Другія ядовитыя растенія не отличаются ничѣмъ особеннымъ отъ безвредныхъ. Но животныя умѣютъ отличать и ихъ. Вѣроятно, они научаются этому постепенно изъ опыта.

И такъ, сдѣлавшись ядовитымъ, растеніе будетъ хорошо обезпечено этимъ отъ враговъ.

Но чтобы отвадить отъ себя опасное животное, растенію даже нѣтъ надобности вырабатывать непременно сильный ядъ, то есть такое вещество, которое можетъ отравить животное. Достаточно, чтобы растеніе было пропитано такимъ веществомъ, которое было бы непріятно животному своимъ

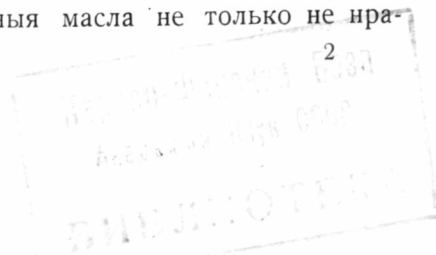
вкусомъ или запахомъ. Тогда животное, конечно, не тронетъ его.

Вы знаете, что многіе цвѣты сильно пахнутъ. У нѣкоторыхъ растеній, напримѣръ, у мяты, укропа, лавра, пахнутъ тоже и листья, у другихъ— плоды. Плоды многихъ зонтичныхъ растеній — тмина, укропа, аниса, сильно пахучи. Этотъ запахъ зависитъ отъ особыхъ пахучихъ веществъ, которыя находятся въ растеніяхъ. Обыкновенно, это— летучія вещества, такъ называемыя *эфирныя масла*.

Намъ нравится запахъ многихъ растеній. Мы съ наслажденіемъ вдыхаемъ запахъ цвѣтовъ, а тминъ, укропъ, анисъ кладемъ въ наши кушанья, чтобы придать имъ пріятный запахъ. Но у животныхъ другіе вкусы: то, что нравится намъ, инымъ животнымъ кажется противнымъ. Скотъ, пасущійся въ лѣсу, никогда не трогаетъ душистыхъ цвѣтовъ: фіалки, ландыша, любки, грушанки. Значитъ, запахъ цвѣтовъ избавляетъ ихъ отъ нападеній животныхъ. Правда, этимъ растенія спасаютъ только свои цвѣты, но вѣдь цвѣтокъ очень важная часть для растенія. Изъ цвѣтка получается потомъ плодъ съ сѣменами. Если цвѣтокъ будетъ уничтоженъ, растеніе не принесетъ сѣмянъ и останется безъ потомства.

Случается, что душистые цвѣты спасаютъ отъ опасности и листья. Иногда цвѣты бываютъ расположены среди листьевъ такъ, что животное не можетъ съѣсть листьевъ, не захвативъ въ то-же время и цвѣтовъ. Такія растенія пасущіяся животныя оставляютъ совсѣмъ въ покоѣ.

Душистыя эфирныя масла не только не нра-



вятся животнымъ, но на нѣкоторыхъ дѣйствуютъ даже какъ ядъ. Мы можемъ безнаказанно ѣсть плоды тмина, а воробьи умираютъ, если съѣдятъ даже небольшое количество его плодовъ. Значитъ, душистое эфирное масло тмина отлично предохраняетъ его плоды отъ этихъ маленькихъ воришекъ.

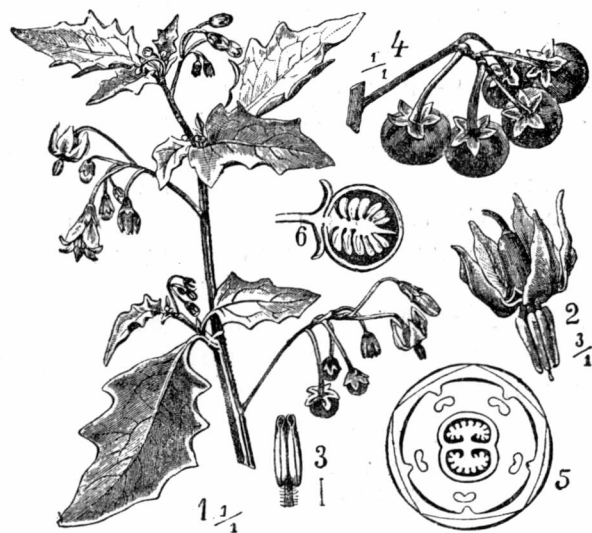
Эфирныя масла и другія вещества, заключенныя въ растеніяхъ, предохраняютъ ихъ также отъ улитокъ и слизней, а улитки и слизни одни изъ самыхъ злыхъ враговъ растеній. Они очень прожорливы и поѣдаютъ безъ разбора листья всякихъ растеній. Но есть растенія, которыхъ улитки и слизни не ѣдятъ. Напримѣръ, мяту, клеверъ, землянику, щавель, кислицу, вахту, истодъ и нѣкоторыя другія растенія слизни и улитки совсѣмъ не трогаютъ. Это оттого, что въ этихъ растеніяхъ содержатся вещества, непріятныя для улитокъ. Въ мятѣ находится эфирное масло, въ клеверѣ и земляникѣ—такъ называемыя дубильныя кислоты, въ щавелѣ и кислицѣ—щавелевая кислота, въ истодѣ и вахтѣ—особыя горькія вещества. Всѣхъ этихъ веществъ улитки совершенно не переносятъ.

Улитки даже чувствительнѣе къ этимъ веществамъ, чѣмъ крупныя животныя. Жвачныя животныя и грызуны не ѣдятъ тѣхъ растеній, въ которыхъ очень много дубильной кислоты, но небольшія количества дубильной кислоты крупныя животныя переносятъ хорошо. Улитки-же не могутъ переносить и самого ничтожнаго количества дубильной кислоты.

Одинъ нѣмецкій ученый¹⁾ продѣлалъ такіе опыты.

¹⁾ Шталь.

Съ нѣмцами тѣ растенія, которыхъ не трогаютъ улитки, въ разныхъ жидкостяхъ и удаляютъ, такимъ образомъ, изъ растеній всѣ непріятныя улиткамъ вещества. Послѣ этого улитки съѣдали эти растенія очень охотно. Напротивъ, когда онъ обрызгивалъ ломтики моркови—любимое кушанье полевого слизня—самымъ слабымъ растворомъ дубильной кислоты, слизни не трогали этихъ ломтиковъ.



Пасленъ черный. 2—Цвѣтокъ. 3—Тычинка. 4—Плоды. 6—Плодь, разрѣзанный вдоль.

Есть еще растенія, которыя тоже дѣйствуютъ очень вредно на животныхъ, хотя въ нихъ нѣтъ никакихъ ядовитыхъ веществъ. Это оттого, что внутри этихъ растеній погружены крошечныя, за-

мѣтныя только въ сильно увеличивающія стекла, тонкія известковыя иглочки. Эти иглочки называются *рафидами*. Когда животное начинает жевать листь съ рафидами, тысячи мелких иглочекъ вонзаются ему въ языкъ, и животное ощущаетъ сильную боль и жженіе.

Рафиды находятся въ листьяхъ винограда, нарцисса, подснежника, иванъ-чая, орхидей и другихъ растеній. И ни жвачныя животныя, ни грызуны, ни улитки не трогаютъ этихъ растеній. Если-же какое-нибудь животное по ошибкѣ откусить и разжуетъ листь съ рафидами, оно старается поскорѣе выплюнуть его назадъ. А если животное поспѣетъ уже проглотить часть разжеваннаго листа, рафиды вонзаются въ стѣнки его кишекъ и вызываютъ воспаленіе. Случалось замѣчать, что кролики, проглотившіе нечаянно листьа съ рафидами, погибали отъ этого.

И такъ, у многихъ растеній для защиты отъ нападеній животныхъ развиваются несъѣдобныя для животныхъ листьа и другія части. Съ этой цѣлью въ ихъ тѣлѣ вырабатываются различныя ядовитыя вещества, рафиды, или вообще вещества, непріятныя животнымъ своимъ вкусомъ или запахомъ.

Но животнымъ нужна растительная пища, имъ необходимо преодолѣвать препятствія, которыя дѣлаютъ для нихъ эту пищу недоступной. Въ то-же время тѣло животныхъ и растеній способно привыкать и приноравливаться къ самымъ различнымъ и даже очень вреднымъ вліяніямъ. И вотъ оказывается, что многія животныя такъ приспособились

къ нѣкоторымъ ядамъ, что даже очень сильный ядъ совсѣмъ не дѣйствуетъ на нихъ.

Атропинъ сонной одури, какъ мы видѣли, очень



Волче лыко. 1—Цвѣтущая вѣтвь. 2—Цвѣтокъ, разрѣзанный вдоль. 3—Вѣтка съ плодами.



Иванъ чай. 1a Цвѣтокъ, разрѣзанный вдоль. 2—Лопнувшій плодъ. 3—Сѣмя.

сильный ядъ. Для жвачныхъ животныхъ онъ такъ-же опасенъ, какъ и для человѣка. А между тѣмъ есть маленькій жучекъ ¹⁾, который питается исключительно листьями белладонны. Затѣмъ, дрозды и

¹⁾ *Haltica Atropae*.

нѣкоторыя другія птицы ѣдятъ безъ всякаго вреда для себя ягоды белладонны; а въ ягодахъ белладонны очень много атропина, и они смертельны для человѣка и жвачныхъ животныхъ.

Точно также многія птицы безнаказанно ѣдятъ ядовитые плоды *паслена*¹⁾ и еще болѣе ядовитыя, красныя ягоды *волчьяго лыка*²⁾—невысокаго кустарника съ душистыми, розовыми цвѣтами. Для людей-же и жвачныхъ животныхъ оба эти растенія очень опасны; человѣку достаточно съѣсть нѣсколько ягодъ волчьяго лыка, чтобы отравиться до смерти.

Есть также животныя, которымъ нисколько не вредятъ рафиды. На иванъ-чаѣ живетъ гусеница красивой ночной бабочки—виннаго бражника³⁾; она кормится его листьями, содержащими рафиды. Гусеницы нѣкоторыхъ другихъ бражниковъ также питаются листьями, въ которыхъ есть рафиды.

И такъ, даже такія, казалось-бы, дѣйствительныя средства, какъ яды и острия иголки—рафиды, не помогаютъ растеніямъ противъ нѣкоторыхъ животныхъ. Но, какъ вы сейчасъ увидите, это не уменьшаетъ той пользы, которую приносятъ эти средства защиты растеніямъ. Дѣло вотъ въ чемъ.

Тѣ животныя, которымъ не вредятъ яды и рафиды, далеко не такъ опасны растеніямъ, какъ другія. Хотя жучекъ, живущій на белладоннѣ, и изгрызаетъ у нея часть листьевъ, но это не мѣшаетъ белладоннѣ цвѣсти и приносить сѣмена. Точно такъ-же и гусеницы виннаго бражника не

¹⁾ *Solanum nigrum.*—²⁾ *Daphne Mezereum.*—³⁾ *Deilephila Elpenor.*

очень сильно вредятъ иванъ-чаю. Гусеницы эти встрѣчаются въ небольшомъ числѣ, живутъ только часть лѣта, а затѣмъ превращаются въ неподвижныхъ куколокъ и перестаютъ ѣсть. Конечно, онѣ не поспѣютъ такъ объѣсть растеніе, какъ жвачныя животныя. Между тѣмъ, если бы белладонна и иванъ-чай были съѣдобны и для жвачныхъ, какая-нибудь одна корова могла бы съѣсть цѣликомъ все растеніе и совершенно уничтожить его.

Птицы же, поѣдающія ягоды белладонны, паслена и волчьяго лыка, не только не вредятъ этимъ растеніямъ, но даже приносятъ имъ пользу. Въ желудкѣ птицъ переваривается только мякоть плодовъ, а сѣмена выбрасываются съ пометомъ неповрежденными гдѣ-нибудь въ другомъ мѣстѣ. Значитъ, птицы не только не уничтожаютъ сѣмянъ этихъ растеній, но, напротивъ, помогаютъ растеніямъ разсѣвать сѣмена.

Такимъ образомъ, яды и рафиды оказываются все-таки отличными средствами защиты. Они не вредятъ только полезнымъ для растеній животнымъ или тѣмъ, которыя причиняютъ имъ небольшой вредъ, но за то смертельны для ихъ самыхъ опасныхъ враговъ.

Яды, рафиды, пахучія эфирныя масла и другія вещества, содержащіяся въ растеніяхъ для защиты отъ враговъ, вредны или противны имъ. Но если листья растеній и не содержатъ въ себѣ никакихъ вредныхъ или противныхъ веществъ, но просто невкусны, животныя, конечно, будутъ обходить ихъ и выбирать себѣ другіе, болѣе вкусные. Если у одного растенія листья жесткіе и грубые, а у дру-

гого сочные и мягкіе, то большинство животныхъ, конечно, предпочтеть вторые. Только въ томъ случаѣ, если животное очень голодно и не можетъ найти себѣ другой пищи, оно, пожалуй, станетъ ѣсть и невкусныя растенія. И, дѣйствительно, пасущійся скотъ оставляетъ обыкновенно безъ вниманія жесткіе листья *брусники*, *толокнянки*, *барвинка*. твердые стебли *хвощей*, нѣкоторыхъ *осоковъ* и *злаковъ*.

На горныхъ лугахъ встрѣчается много такихъ невкусныхъ растеній съ жесткими вѣчно зелеными листьями, и пасущіяся въ горахъ овцы и серны не трогаютъ этихъ растеній. Какъ видите, это очень простое средство, но оно тоже хорошо защищаетъ растенія отъ ихъ враговъ.

III. Растенія съ вооруженными листьями.

Мы узнали теперь, что и беззащитныя съ виду растенія отлично защищены отъ нападеній животныхъ. Защищены они тѣмъ, что ихъ листья и цвѣты ядовиты, вредны или противны, или просто невкусны. вслѣдствіе чего у животныхъ отбивается охота ѣсть ихъ. Такіе листья съ виду ничѣмъ не отличаются отъ доброкачественныхъ и вполне доступны для животныхъ: животное можетъ безъ всякаго затрудненія добраться до такого листа, откусить и разжевать его. Но животныя какъ-то чуютъ или узнаютъ постепенно изъ опыта, что эти листья негодны въ пищу, и не трогаютъ ихъ.

Но многія растенія пошли по другому пути для защиты себя отъ враговъ. У нихъ самая ткань ли-

сть евъ осталась вполне съѣдобной, но зато листья ихъ оказались вооруженными различнымъ оружіемъ—настоящими кинжалами и копьями, чтобы животныя не могли до нихъ дотронуться.

Если вамъ придетъ въ голову желаніе сорвать листъ *чертополоха*, вы увидите, что безъ помощи



Чертополохъ. 2—Отдѣльный цвѣточекъ (увелич.). 3—Плодь (увелич.).

ножа это сдѣлать довольно трудно. Если вы станете пробовать сорвать листъ руками, вы легко можете исколотъ себѣ въ кровь руки о его колючки.

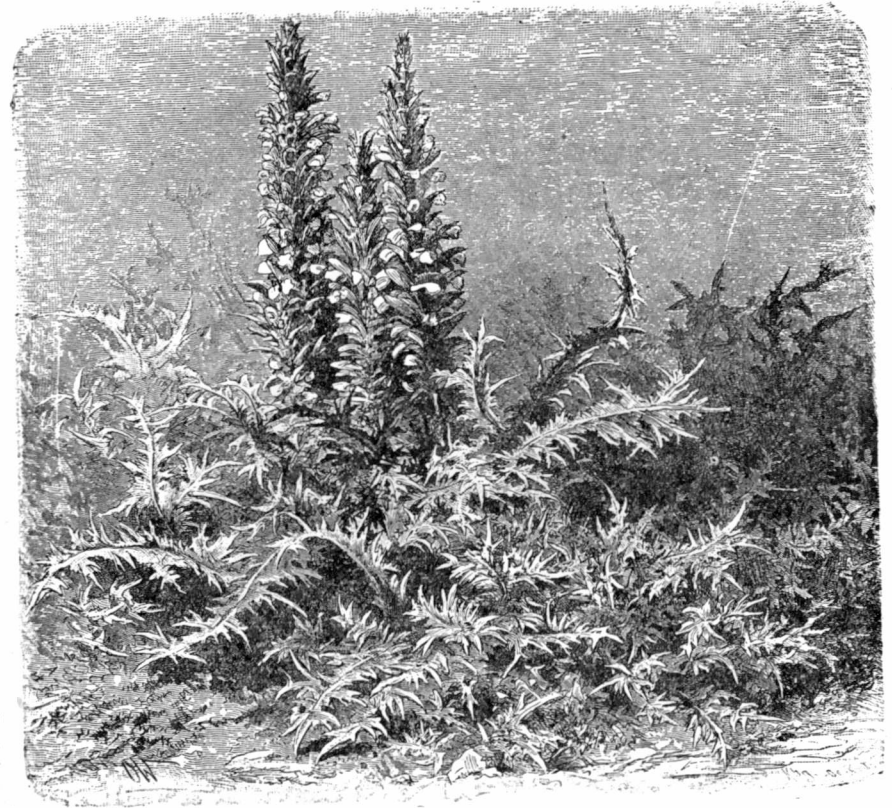
Листья у чертополоховъ разсѣчены на нѣсколько участковъ, и главная жилка каждого участка продолжается наружу въ видѣ крѣпкой, острой, какъ иголка, колючки. Эти колючки, какъ острые кинжалы, грозно торчатъ во всѣ стороны, и къ чертополоху нельзя прикоснуться, не уколовшись объ него. Конечно, такое растеніе отлично защищено отъ нападеній пасущихся на лугу животныхъ. Кожа на губахъ и во рту животныхъ еще нѣжиѣ, чѣмъ у насъ на рукахъ, и если животное вздумаетъ поѣсть листьевъ чертополоха, оно исколетъ въ кровь себѣ весь ротъ.

Такія колючки еще лучше защищаютъ растеніе, чѣмъ ядовитое вещество, находящееся внутри его. Скотъ не ѣстъ ядовитыхъ растений, но онъ можетъ истоптать ихъ ногами, измять ихъ своимъ грузнымъ тѣломъ, когда ложится на землю отдыхать и пережевывать жвачку. А лечь на такое колючее растеніе, какъ чертополохъ, или попробовать пробраться черезъ заросль изъ чертополоховъ не вздумаетъ ни одно животное. На пастбищѣ, гдѣ вся трава съѣдена и вытоптана скотомъ, часто возвышаются одни только кусты чертополоха. Благодаря своему грозному вооруженію, они одни уцѣлѣли отъ истребленія.

Растеній съ такими колючими листьями довольно много. Ихъ часто называютъ общимъ именемъ *чертополоховъ*, хотя къ нимъ относятся различные роды растений ¹⁾. Еще больше такихъ растений въ жаркихъ, сухихъ мѣстностяхъ южной

¹⁾ Carduus, Cirsium и др.

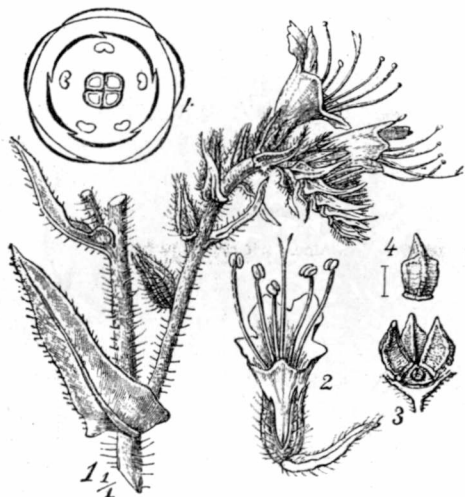
Европы. На приложенномъ рисункѣ изображено одно изъ такихъ колючихъ растений южной Европы—такъ называемый *акантусъ*.



Акантусъ.

Не всегда вооруженіе листьевъ имѣетъ такой грозный видъ, какъ у чертополоховъ. Иногда листья

кажутся намъ только шершавыми отъ жесткихъ волосковъ, и мы можемъ безнаказанно брать ихъ въ руки; но и эти волоски оказываются оружіемъ и хорошо защищаютъ растенія отъ нападеній животныхъ.



Синякъ. 2—Цвѣтокъ. 3—4—Плодь.

Вы, можетъ быть, видали растеніе *синякъ* ¹⁾ съ красивыми голубыми цвѣтами въ видѣ неправильной воронки и съ узкими листьями, покрытыми жесткими волосками. Если разсмотрѣть эти волоски подъ микроскопомъ, они покажутся длинными заостренными булавочками. Волоски синяка довольно тверды и хрупки, потому что пропитаны кремнеземомъ—тѣмъ веществомъ, изъ котораго со-

¹⁾ *Echium vulgare*.

стоятъ песокъ и кремь. Такіе волоски легко вѣдряются въ нѣжную кожу рта животного и могутъ причинить воспаленіе рта.

Такіе-же острые щетинистые волоски находятся и у многихъ другихъ растеній, родственныхъ синяку: у *медуницы* ¹⁾

—весенняго растенія съ розовыми и синими цвѣтами, у *воловика* ²⁾ съ цвѣтами, похожими на цвѣты медуницы, только болѣе мелкими, у нѣкоторыхъ видовъ *незабудки*, *бурачника* ³⁾ и у другихъ. Всѣ эти растенія относятся къ одному семейству *бурачниковыхъ* ⁴⁾ растеній, а за ихъ жесткіе волоски ихъ называютъ также *жестколистными*.

Волоски одного изъ бурачниковыхъ растеній еще опаснѣе. Это растеніе часто попадаетъ на паровыхъ поляхъ и



Медуница, 3—Цвѣтокъ, разрѣзанный вдоль. 4—Чашечка, разрѣзанная вдоль, съ плодомъ.

¹⁾ *Pulmonaria officinalis*.—²⁾ *Anchusa officinalis*.—³⁾ *Borrago officinalis*.—⁴⁾ *Borragineae*.

сорныхъ мѣстахъ и называется *кривошейкой* ¹⁾, потому что его мелкіе голубые цвѣточки какъ бы согнуты пополамъ. Волоски кривошейки такъ остры и хрупки, что легко проникають даже въ кожу чело-вѣка и воспаляютъ ее. Эти мелкіе волоски оказываются, слѣдовательно, довольно надеж-нымъ средствомъ защиты.

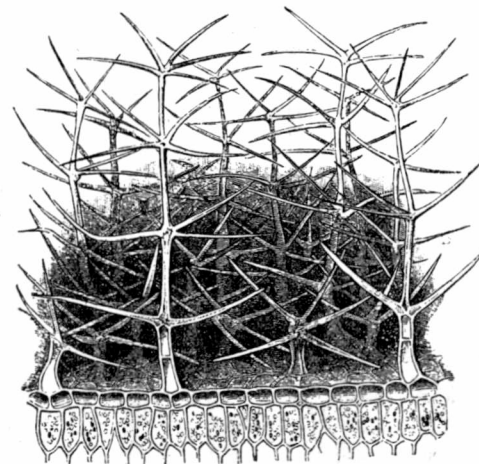


Коровякъ. 2—Цвѣтокъ. 3—Плодь, раз-рѣзанный вдоль. 4

Иногда даже и совсѣмъ мягкіе во-лоски могутъ хо-рошо защитить ра-стеніе отъ живот-ныхъ. Среди ку-старниковъ часто попадаетъ высо-кое травянистое растеніе, аршина въ два и болѣе вы-шиною, такъ назы-ваемый *коровякъ*. ²⁾ У него крупныя,

1) *Lycopsis arvensis*.—2) *Verbascum Thapsus*.

продолговатые листья и блѣдно-желтые цвѣты съ ты-чинками, усаженными короткими лиловыми волос-ками. Листья коровяка покрыты какъ бы мягкимъ войлочкомъ. Этотъ войлочекъ легко отстаетъ отъ

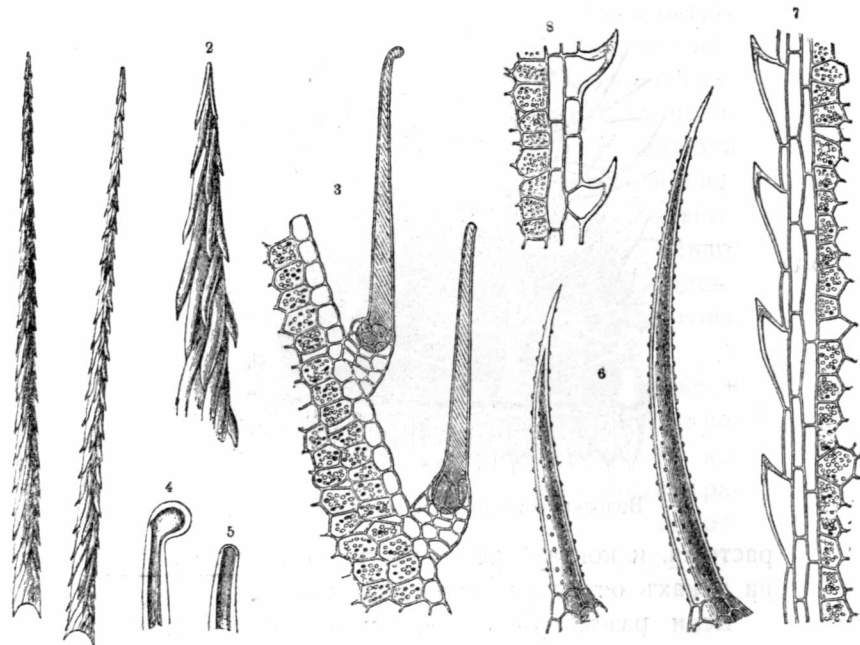


Волоски коровяка, сильно увеличенные.

растенія, и когда берешь листья коровяка въ руки, на рукахъ остаются войлочные хлопья.

Если разсмотрѣть войлочные хлопья подъ ми-кроскопомъ (въ сильно увеличивающія стекла), они оказываются состоящими изъ мягкихъ развѣтв-ленныхъ волосковъ, похожихъ на маленькія елочки. Такіе мягкіе волоски не могутъ колоть и ранить кожу, но они легко прицѣпляются своими вѣточ-ками ко всѣмъ неровностямъ кожи. Когда живот-ное начинаетъ ѣсть листья коровяка, отъ растенія сейчасъ-же отдѣляются хлопья волосковъ, облѣп-ляютъ весь ротъ животного и причиняютъ ему

очень неприятное чувство зуда. Оттого скотъ не трогаетъ коровяка, и коровякъ можетъ спокойно красоваться на пастбищахъ, не подвергаясь опасности быть съѣденнымъ.



Вооруженіе растений (увелич.). 6—Волоски сняка. 3, 4, 5— Жгучіе волоски крапивы.

Еще надежнѣе дѣйствуютъ волоски *крапивы*. Она не просто колетъ своими волосками, а жжется: на рукѣ вскакиваетъ волдырь, вы ощущаете жгучую боль, словно васъ ужалила пчела, или оса. И дѣйствительно, крапива жалитъ такъ-же, какъ и эти насѣкомыя. Это оттого, что волоски крапивы

устроены совсѣмъ особымъ образомъ. Это—такъ называемые *жгучіе волоски*.

Каждый волосокъ крапивы—такая-же твердая, хрупкая щетинка, какъ и волосокъ бурачниковыхъ растений, но у крапивы она оканчивается не остриемъ, а круглой головкой. Внутри-же волосокъ наполненъ ѣдкимъ, ядовитымъ сокомъ. Въ составъ этого сока входитъ муравьиная кислота—та кислота, которая находится и въ пчелиномъ и муравьиномъ ядѣ. Кромѣ того, въ сокѣ волоска находится еще одно ядовитое вещество. Стѣнка волоска на верхнемъ концѣ, подъ самой головкой, очень тонка и хрупка, и стоитъ слегка прикоснуться къ волоску, конецъ его отламывается въ этомъ мѣстѣ, и головка отпадаетъ. Отъ этого волосокъ какъ бы срѣзывается наискось, и на концѣ его образуется косое острие съ отверстиемъ по срединѣ. Острие вонзается въ кожу, а изъ отверстия волоска въ ранку вливается ядъ. Муравьиная кислота вызываетъ чувство жжения, а отъ ядовитаго вещества сока кожа воспаляется, и на ней образуется волдырь.

Наша крапива только неприятное растеніе, но не опасное. Но въ Азіи, въ Остѣ-Индіи и на Зондскихъ островахъ растутъ другіе сорта крапивы, имѣющіе видъ деревьевъ. Отъ ожога жгучими волосками этихъ крапивъ у человѣка дѣлается лихорадка и сильная боль, которая продолжается нѣсколько дней. А одна тамошняя крапива ¹⁾, какъ рассказываютъ, отравляетъ такъ сильно, что боль отъ ея укола не проходитъ во всю жизнь и въ

¹⁾ *Urtica urentissima*.

сырую погоду дѣлается невыносимой. Конечно, такія деревья еще болѣе защищены отъ покушеній животныхъ.

Мы видѣли, что нѣкоторыя животныя такъ приспособились къ растеніямъ, содержащимъ въ себѣ ядовитыя вещества и рафиды, что могутъ безнаказанно ѣсть ихъ листья. Точно такъ-же есть и такія животныя, которыя совсѣмъ не боятся жгучихъ волосковъ кропивы. Гусеницы обыкновенной пестрой бабочки, *кропивницы*, или *многоцвѣтницы*,¹⁾ живутъ на кропивѣ и кормятся ея листьями. Тамъ-же, на кропивѣ, живутъ гусеницы и другой, очень красивой, бабочки—*павлиньего глаза*.²⁾

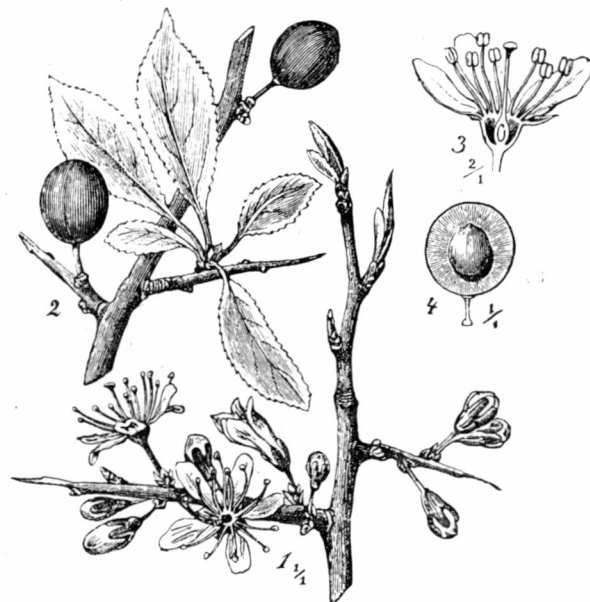
И такъ, гусеницы кропивницы и павлиньего глаза не боятся жгучихъ волосковъ кропивы. Но мы видѣли уже раньше, что тѣ животныя, которыя не боятся растительныхъ ядовъ, не такъ опасны растеніямъ. Точно такъ-же и гусеницы кропивницы и павлиньего глаза объѣдаютъ только часть листьевъ и не могутъ такъ повредить растенію, какъ крупныя травоядныя животныя, съѣдающія растеніе цѣликомъ. Поэтому кропива не очень страдаетъ отъ того, что кое-какія гусеницы не боятся ея волосковъ. Отъ наиболѣе опасныхъ враговъ она все-таки хорошо защищена своими жгучими волосками.

IV. Растенія съ вооруженіемъ, заграждающимъ доступъ къ листьямъ.

Мы познакомились теперь съ цѣлымъ рядомъ растеній, которыя для защиты своихъ листьевъ отъ

¹⁾ *Vanessa urticae*.—²⁾ *Vanessa Io*.

животныхъ вооружили ихъ колючками или разнаго сорта волосками. Но есть еще такія растенія, у которыхъ листья остаются не только съѣдобными, но и вполне безоружными, но у которыхъ за то оружіе развивается гдѣ-нибудь по сосѣдству съ

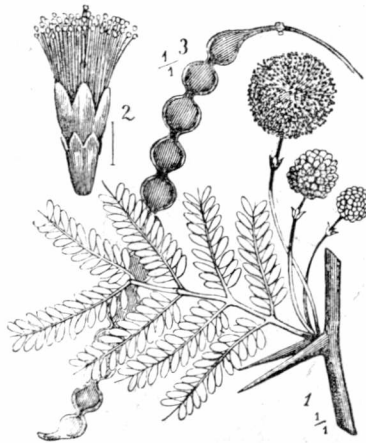


Колючки-вѣтки терновника.

листьями. Это оружіе преграждаетъ животнымъ доступъ къ листьямъ растенія.

Часто такимъ оружіемъ оказываются *концы вѣтокъ*: концы ихъ заостряются и превращаются въ крѣпкія, острые колючки. Эти колючки и защищаютъ листья отъ травоядныхъ животныхъ. У такихъ растеній животное можетъ, пожалуй, объѣсть

нѣсколько наружныхъ листьевъ, но сколько-нибудь серьезно повредить растенію оно не въ состояніи. Если бы животное стало добираться до листьевъ, расположенныхъ дальше, среди вѣтвей, оно все исколосось бы объ острия колючки.



Вѣтка акаціи. При основаніи черешка листа двѣ колючки—измѣненные прилистники.

му воспользоваться чужимъ добромъ, очень мудро.

Вѣроятно, вы знаете также *желтую акацію*. Это сибирское дерево, но оно разводится вездѣ въ нашихъ садахъ. Настоящее ея имя собственно не акація, а *чилига*, или *карагана*¹⁾; настоящія-же акаціи растутъ только въ жаркихъ странахъ. Но

¹⁾ Caragana arborescens.

листья чилиги очень похожи на листья акаціи, поэтому ее и называютъ желтой акаціей. Листья желтой акаціи тоже защищены колючками, которыя расположены по сосѣдству съ листьями, но колючки акаціи уже не концы вѣтовокъ, какъ у боярышника или терновника, а нѣчто другое.

По устройству своихъ цвѣтовъ чилига близко подходитъ къ нашимъ гороху, бобамъ, фасоли, чечевицѣ, клеверу и еще многимъ другимъ, сходнымъ съ ними, растеніямъ. Всѣ эти растенія составляютъ одно семейство *мотыльковыхъ* растеній.¹⁾ Вы замѣчали, что у гороха и у большинства другихъ мотыльковыхъ растеній каждый листъ, какъ и у желтой акаціи, состоитъ изъ нѣсколькихъ мелкихъ листочковъ, расположенныхъ въ два ряда на общемъ черешкѣ. При основаніи черешка у гороха находится еще пара листочковъ, болѣе крупныхъ и другого вида. Эти листочки называются *прилистниками*. Такіе-же прилистники находятся и у всѣхъ другихъ мотыльковыхъ растеній. Вотъ эти то прилистники и превратились у желтой акаціи въ колючки.

Въ южной Россіи разводятъ въ садахъ и на городскихъ бульварахъ другое дерево съ такими-же листьями, какъ у чилиги, но съ душистыми бѣлыми цвѣтами. Это—*робинія*,²⁾ но за сходство ея листьевъ съ листьями настоящихъ акацій ее называютъ обыкновенно *бѣлой акаціей*. У бѣлой акаціи прилистники точно также превратились въ колючки.

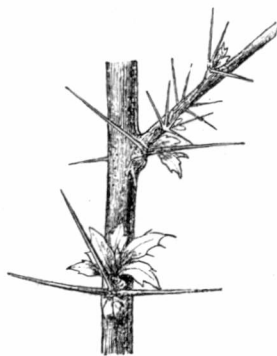
¹⁾ Papilionaceae.

²⁾ Robinia Pseudacacia.

Такіе-же колючіе прилистники находятся и у настоящихъ акацій жаркихъ странъ. Но у настоящихъ акацій колючки еще больше и крѣпче, чѣмъ у нашихъ желтой и бѣлой акацій. Колючки акацій жаркихъ странъ бывають иногда длиною почти въ два вершка и представляютъ тогда собою грозное оружіе—настоящіе кинжалы. Человѣку, по неосторожности зацѣпившемуся за колючки такой акаціи, безъ чужой помощи почти невозможно освободиться.

Одинъ путешественникъ рассказываетъ, какъ онъ, путешествуя по южной Африкѣ, приблизился къ такой акаціи. Бывшіе съ нимъ негры закри-

чали ему, чтобы онъ былъ осторожнѣе. Но, прежде чѣмъ путешественникъ успѣлъ принять какія нибудь мѣры предосторожности, онъ уже зацѣпился однимъ рукавомъ за колючку акаціи. Путешественникъ попробовалъ освободить свой рукавъ другой рукой, но едва онъ сдѣлалъ движеніе рукой, какъ уже зацѣпился и ею за другую колючку. Пришлось



Вѣтка барбариса.

позвать на помощь негровъ и только съ ихъ помощью удалось путешественнику освободиться отъ опаснаго растенія.

Какъ рассказываютъ, колючки нѣкоторыхъ акацій могутъ заколоть до смерти даже льва. Расте-

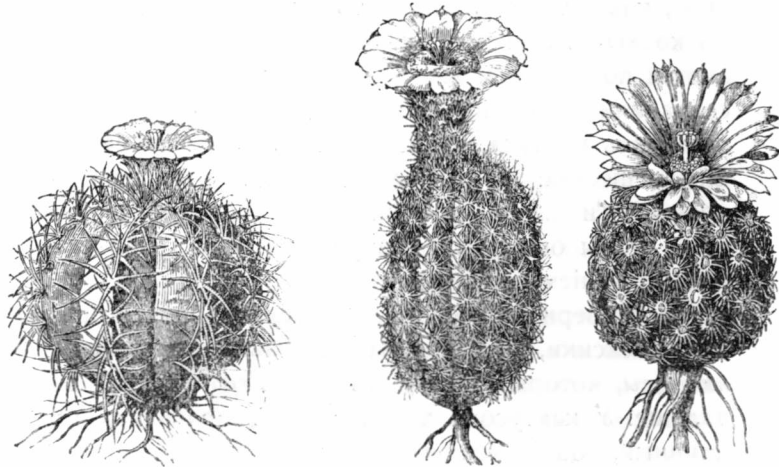
нію, вооруженному такимъ оружіемъ, не страшны, конечно, никакія нападенія животныхъ.

Иногда въ колючки превращаются не только прилистники, но и всѣ листья цѣликомъ. У *крыжовника* и у *барбариса* на вѣтвяхъ сидятъ острия колючки, скученныя по три вмѣстѣ. Эти колючки не что иное, какъ тѣ-же листья, только превратившіеся въ колючки. Значитъ, у барбариса и крыжовника листья подѣлили между собою трудъ: одни листья сохранили свой видъ и продолжаютъ добывать пищу изъ воздуха и готовятъ нужныя растенію вещества: другіе-же листья превратились въ колючки и взяли на себя защиту своихъ товарищей, чтобы они могли безпрепятственно работать надъ питаніемъ куста.

Въ Сѣверной Америкѣ, на сухихъ плоскогорьяхъ Мексики, растутъ замѣчательныя растенія — *кактусы*, которыя пошли въ этомъ отношеніи еще дальше. У кактусовъ всѣ листья превратились въ длинныя, тонкія колючки. Такіе листья не могутъ уже добывать пищу и перерабатывать ее въ нужныя для растенія вещества. Но безъ пищи вѣдь не можетъ жить ни одно растеніе. Какъ-же тогда питаются кактусы?

Оказывается, что у кактусовъ работу листьевъ взяли на себя стебли. Стебли у кактусовъ толсты, сочны, мясисты и имѣютъ видъ зеленыхъ шаровъ, столбовъ или лепешекъ. Люди, незнакомые съ наукой, принимаютъ ихъ обыкновенно за листья. Но это не листья, а только сильно измѣненные стебли. Листъ и стебель различаются между собою способомъ роста: листъ растетъ своей нижней частью,

такъ что верхушка листа—самая старая часть его; стебель, наоборотъ, растетъ своей верхушкой, и верхушка—самая молодая часть стебля. Стебли у кактусовъ часто бываютъ плоскими и широкими и потому походятъ съ виду больше на листья; но по



Кактусы.

тому, какъ они растутъ, видно, что это все-таки стебли. Листья-же у кактусовъ—это тѣ колючки, которые покрываютъ эти шары и лепешки. Листья кактусовъ служатъ только для защиты сочныхъ стеблей отъ травоядныхъ животныхъ, а всю заботу питанія растенія у кактусовъ несутъ на себѣ стебли.

И такъ, у растенія можетъ обратиться въ оружіе почти любая часть тѣла: вѣтки, прилистники, листья. Каждая изъ этихъ частей можетъ цѣли-

комъ превратиться въ острую колючку и служить защитой растенію.

У другихъ растеній вѣтки не превращаются цѣликомъ въ колючки, но на кожицѣ стебля и вѣтвей образуются крѣпкіе, деревянистые, острые выступы. Ихъ называютъ *шипами*. Такіе шипы находятся у розъ, шиповника, малины, ежевики и дру-



Вѣтка шиповника.

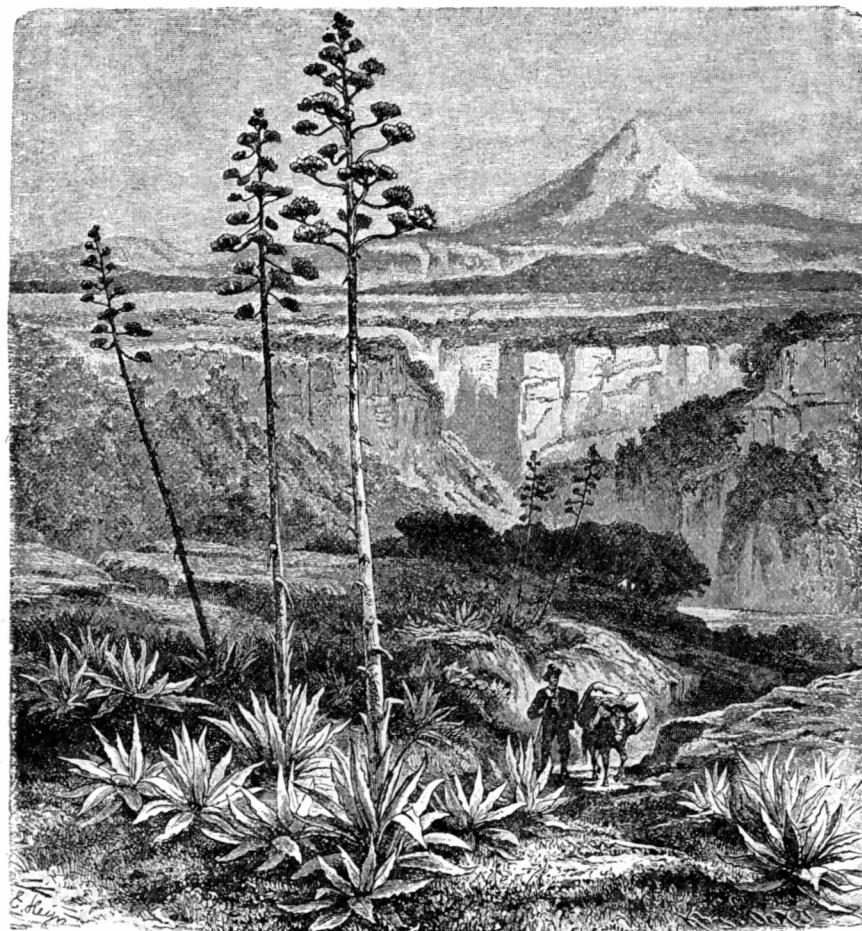
гихъ растеній. Если содрать кожицу съ вѣтки розы, вмѣстѣ съ ней сдерутся и шипы подобно тому, какъ сдираются вмѣстѣ съ кожей сидящіе на ней волоски. Значитъ, шипы—это тѣ-же волоски, только широкіе и твердые, деревянистые.

Шипы наших растений не очень велики и обыкновенно загнуты крючкомъ книзу. Такие шипы могут иногда защитить растение и отъ крупныхъ травоядныхъ животныхъ, но особенно хорошо защищаютъ они отъ всплзающихъ снизу улитокъ. Улитка съ ея мягкимъ тѣломъ не въ состояніи всплзти наверхъ по стеблю, усаженному шипами: она сейчасъ-же напоролась бы на направленные книзу острыя шиповъ.

На растеніяхъ-же жаркихъ странъ попадаютъ иногда шипы огромной величины, очень крѣпкіе и острые, хотя и эти шипы только измѣненные волоски, такъ-же, какъ и шипы нашихъ розъ. Стволы нѣкоторыхъ *пальмъ* бываютъ усажены шипами безъ малаго въ полъ-аршинадлиною. Такие шипы могутъ наносить опасныя раны и крупнымъ травояднымъ животнымъ и человѣку, если они неосторожно приблизятся къ дереву.

Вообще въ жаркихъ странахъ гораздо больше растений, вооруженныхъ крѣпкими, большими шипами и колючками, чѣмъ у насъ. Это оттого, что животный міръ жаркихъ странъ гораздо богаче нашего; тамъ у растений больше враговъ—крупныхъ травоядныхъ животныхъ,—и растеніямъ надо принимать противъ нихъ болѣе сильныя мѣры.

Особенно много колючихъ растений въ сухихъ, безводныхъ странахъ: въ песчаныхъ или глинистыхъ степяхъ, въ пустыняхъ, на сухихъ, каменистыхъ плоскогорьяхъ. Растеніе не можетъ жить безъ воды, и въ такихъ бѣдныхъ водою странахъ ему живется плохо; тамъ растенію постоянно грозитъ опасность погибнуть отъ засухи. Чтобы не за-

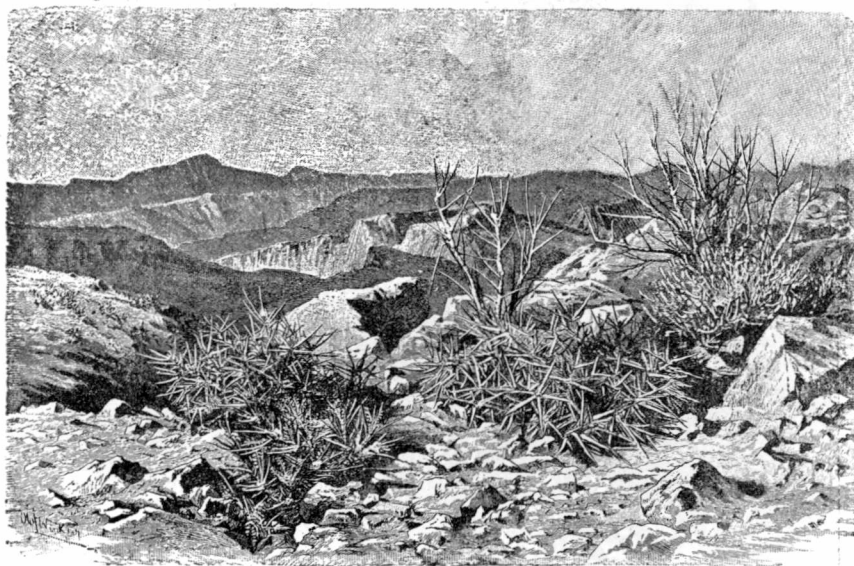


Агавы Мексиканскаго плоскогорья.

сохнуть, растенія сухихъ странъ вырабатываютъ у себя различныя особенности, которыя помогаютъ

имъ бороться съ засухой. Но только немногимъ растеніямъ удалось хорошо приспособиться къ условіямъ жизни въ сухихъ мѣстностяхъ. Вотъ почему въ сухихъ странахъ растетъ вообще немного растеній.

Живущія въ такихъ мѣстностяхъ травоядныя животныя находятъ себѣ тамъ немного корма и, ко-



Колючіе кусты триантема на плоскогорьяхъ Персіи.

нечно, пользуются каждымъ съѣдобнымъ растеніемъ. Значитъ, въ сухихъ, безводныхъ странахъ каждое растеніе гораздо больше подвергается опасности быть съѣденнымъ животнымъ, чѣмъ въ странахъ съ богатой, густой растительностью. Растеніямъ необходимо тамъ хорошо вооружиться противъ сво-

ихъ враговъ, иначе животныя могутъ совсѣмъ истребить ихъ. И вотъ мы видимъ, что въ пустыняхъ и въ сухихъ каменистыхъ мѣстахъ растутъ главнымъ образомъ, жесткія, колючія растенія, вооруженныя всевозможными колючками, шипами, жесткими волосками и т. д.

На сухихъ плоскогорьяхъ Мексики, какъ мы видѣли, растутъ кактусы съ колючками вмѣсто листьевъ.



Вѣтка астрагала.

Тамъ-же очень распространены *агавы*; длинные, мясистые листья агавъ усажены по краямъ острыми зубцами, похожими на зубья пилы. Въ степяхъ южной Африки преобладаютъ *молочай* и *алоэ*. У молочаевъ, такъ-же какъ и у кактусовъ, толстые стебли и листья въ видѣ колючекъ, а листья алоэ очень

похожи на листья агавъ. Колючія акаціи тоже растутъ главнымъ образомъ въ сухихъ частяхъ Африки и Австраліи. Наконецъ, въ степяхъ южной Россіи и на сухихъ плоскогорьяхъ Азіи очень распространены колючіе кустарники—*астрагалы*, или *траганты*.

У астрагаловъ листья состоятъ, какъ у акацій, изъ двухъ рядовъ маленькихъ листочковъ. Осенью листочки опадаютъ, а крѣпкіе, заостренные на концѣ, черешки засыхаютъ и превращаются въ длинные, сухія колючки. Слѣдующей весной изъ середины вѣнца колючекъ вырастаютъ молодые, нѣжные листья, но они спрятаны, какъ за рѣшеткой, за жесткими колючками. Осенью старыя колючки опадаютъ, а новые листья въ свою очередь превращаются въ колючки. Такимъ образомъ, у астрагаловъ листья всегда остаются спрятанными за рѣшеткой изъ острыхъ колючекъ, и, какъ ни соблазнительны ихъ нѣжные листья для голодныхъ животныхъ, животныя не могутъ достать ихъ изъ за этой рѣшетки.

V. Слабыя растенія, прибѣгающія къ покровительству сильныхъ.

И такъ, мы узнали, что у растений есть въ распоряженіи два важныхъ средства, чтобы защитить себя отъ нападений животныхъ. Одно средство—сдѣлать самую ткань своихъ листьевъ ядовитой, вредной или невкусной для животныхъ, другое средство—вооружить или самые листья, или стебли и вѣтки по сосѣдству съ листьями какимъ-нибудь

острымъ оружіемъ—колючками, шипами, жесткими или жгучими волосками и т. д.

И, какъ видите, это тѣ-же средства, къ какимъ прибѣгаютъ и животныя. Многія животныя, особенно насѣкомыя, защищены совершенно такъ-же тѣмъ, что тѣло ихъ ядовито, или въ немъ вырабатываются ѣдкія, пахучія, вообще неприятныя хищникамъ, вещества. Птицы, лягушки, жабы истребляютъ огромное число всевозможныхъ насѣкомыхъ, но нѣкоторыхъ гусеницъ, бабочекъ, жуковъ и другихъ насѣкомыхъ онѣ совсѣмъ не трогаютъ. Если-же лягушка или птица и схватитъ по ошибкѣ подобное насѣкомое, она сейчасъ-же съ отвращеніемъ выплевываетъ его назадъ. Это все такія насѣкомыя, въ тѣлѣ которыхъ содержатся вредныя или противныя для животныхъ вещества.

Другое средство защиты—колючки, шипы и волоски—мы точно также-же встрѣчаемъ и въ животномъ царствѣ. Развѣ иглы ежа или дикобраза не напоминаютъ собою колючекъ и шиповъ растений? Ежъ защищается совсѣмъ такъ-же, какъ и любое колючее растеніе: онъ ошетиливаетъ во всѣ стороны свои острые иглы. Есть и другія колючія животныя. Въ Австраліи живетъ ящерица—*молохъ*¹⁾, сплошь покрытая короткими, толстыми шипами, похожими на шипы розъ. Не смотря на свой ужасный видъ, *молохъ* вполне безобидное животное. Но своими колючками онъ хорошо защищается отъ всякихъ враговъ. Особенно много колючихъ животныхъ въ морѣ: тамъ есть колючіе раки, рыбы, морскіе ежи и т. д.

¹⁾ *Moloch horridus*.

Найдутся въ животномъ мірѣ и щетинистые, хрупкіе волоски, напоминающіе волоски бурачниковыхъ растений. Гусеницы многихъ бабочекъ покрыты острыми волосками, легко вѣдряющимися въ кожу. Эти волоски служатъ гусеницамъ хорошимъ средствомъ защиты. Большинство птицъ, питающихся насѣкомыми, совсѣмъ не трогаетъ такихъ мохнатыхъ гусеницъ.

Наконецъ, и жгучіе волоски кропивы—развѣ это не то-же, что ядовитые зубы змѣи или жало пчелъ и осѣ? Въ обоихъ случаяхъ и животное и растение наносятъ ранку острымъ орудіемъ и вливаютъ ядъ изъ отверстия орудія въ ранку.

Какъ видите, какое средство защиты растений мы ни возьмемъ, мы находимъ точно такое-же средство и у животныхъ.

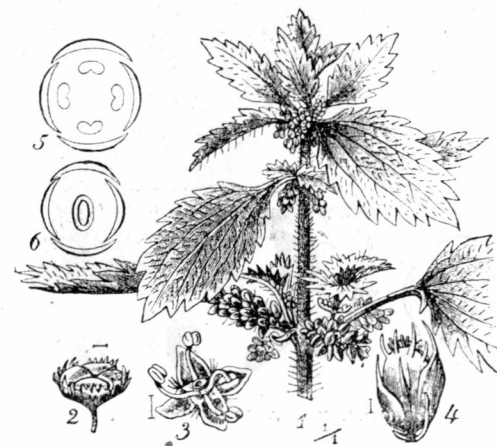
Но не всѣ растения вооружены тѣмъ или инымъ изъ этихъ средствъ защиты. Есть и слабыя, вполне беззащитныя растения. Однако и этимъ растениямъ удается найти себѣ защиту отъ враговъ. Съ ними случается то-же, что и вообще со всякими слабыми существами: они существуютъ только благодаря покровительству болѣе сильныхъ.

Вамъ, можетъ быть, приходилось замѣчать красивые, крупные цвѣты, въ видѣ бѣлыхъ воронокъ такъ называемаго *заборнаго вьюнка*,¹⁾ возвышающіеся надъ кустами другихъ растений. Вьюнокъ—вьющееся растение; онъ обвивается вокругъ другихъ растений, часто, напримѣръ, вокругъ малинника или другого колючаго кустарника. Если вьюнокъ рас-

¹⁾ Calystegia Sepium.

тетъ среди какихъ-нибудь колючихъ растений, положимъ, среди малинника, обвиваясь вокругъ него, онъ, конечно, такъ-же хорошо защищенъ его шипами, какъ и самъ малинникъ.

Подъ различными кустами и высокими колючими растениями ютится много слабыхъ, беззащитныхъ растений—*мышинный горошекъ*,¹⁾ *подмаренники*²⁾ и многія другія. Они обвиваются вокругъ стеблей и вѣтокъ болѣе сильныхъ растений или цѣпляются



Жгучая кропива.

за нихъ своими усиками и листьями и находятся тамъ въ безопасности подъ защитой своихъ вооруженныхъ покровителей.

Нѣкоторыя беззащитныя растения избавляются отъ своихъ враговъ еще болѣе остроумнымъ спо-

¹⁾ Vicia cracca.—²⁾ Galium.

собомъ. Они обманываютъ своихъ враговъ, какъ-бы надѣвая на себя чужую личину: принимаютъ видъ какихъ-нибудь хорошо вооруженныхъ растений, и этимъ отбиваютъ у животныхъ охоту напасть на нихъ.



Яснотка, или глухая кропива.

Взгляните на кустъ настоящей жгучей кропивы и на кустикъ *яснотки*, которую называютъ также *бѣлой*, или *глухой кропивой*.¹⁾ Онъ такъ похожъ другъ на друга своими листьями, что ихъ не сразу отличишь одну отъ другой; только когда глухая кропива цвѣтетъ, ее можно отличить отъ настоящей кропивы по ея бѣлымъ цвѣтамъ. А между тѣмъ, по устройству цвѣтка между обоими расте-

¹⁾ Lamium album.

нiями нѣтъ ничего общаго; они относятся къ всѣмъ различнымъ семействамъ растений. Яснотка вовсе не кропива, ее только называютъ кропивою потому, что листья ея очень похожи на листья настоящей кропивы.

Настоящая кропива отлично защищена отъ враговъ своими жгучими волосками, а глухая кропива нисколько не жжется и совершенно беззащитна. И вотъ, для защиты отъ нападений животныхъ, листья ея приняли видъ листьевъ настоящей кропивы. Животныя принимаютъ ее за настоящую кропиву, особенно если она растетъ въ перемежку съ настоящей, проходятъ мимо, не трогая ея, и глухая кропива счастливо избавляется отъ грозящей ей опасности.

Есть также одинъ сортъ колокольчика съ крупными, синими цвѣтами, у котораго листья тоже похожи на листья настоящей кропивы. Его такъ и называютъ *кропиволистнымъ колокольчикомъ*.¹⁾ Этотъ колокольчикъ такъ-же хорошо защищенъ отъ враговъ своимъ сходствомъ съ вооруженной жгучими волосками кропивою.

И опять мы видимъ, что глухая кропива и кропиволистный колокольчикъ прибѣгаютъ къ одному изъ тѣхъ средствъ, какими пользуются и животныя. Многiя беззащитныя животныя, особенно насѣкомыя, принимаютъ наружность другихъ животныхъ, ядовитыхъ или неприятныхъ на вкусъ, или вооруженныхъ какимъ-нибудь оружиемъ. Есть бабочки и вполне безвредныя мухи, поразительно

¹⁾ Campanula Trachelium.

похожія на ось и пчель, обладающихъ ядовитымъ жаломъ. Нѣкоторыя неядовитыя змѣи цвѣтомъ совершенно сходны съ другими змѣями—ядовитыми. Гусеница виннаго бражника надуваетъ свое тѣло такъ, что становится похожей на маленькую змѣю, а два круглыхъ пятна по бокамъ ея тѣла кажутся тогда огромными глазами змѣи. Всѣ эти животныя отпугиваютъ такимъ способомъ отъ себя всѣхъ своихъ враговъ—различныхъ хищниковъ. Хищники принимаютъ ихъ за другихъ, опасныхъ или ядовитыхъ животныхъ, и оставляютъ въ покоѣ.

VI. Друзья и враги растений изъ міра насѣкомыхъ.

Мы узнали теперь, какими средствами защищаютъ растения свою листву отъ крупныхъ животныхъ, питающихся листьями и нѣжными стеблями растений. Къ такимъ животнымъ принадлежатъ копытныя животныя—коровы, лошади, овцы, козы, антилопы, затѣмъ грызуны—зайцы, кролики, мыши и т. п. Нѣкоторыя изъ этихъ средствъ защиты спасаютъ растения и отъ болѣе мелкихъ враговъ—прожорливыхъ улитокъ и слизней, которые всползаютъ снизу на растения и объѣдаютъ у нихъ листья.

Но, кромѣ этихъ замѣтныхъ враговъ растений, есть еще цѣлый міръ другихъ, мелкихъ животныхъ, ползающихъ и порхающихъ по растениямъ. Это—главнымъ образомъ, различныя *насекомыя*, то-есть бабочки, жуки, мухи, пчелы, осы, муравьи, тли и

такъ далѣе, и ихъ личинки. Часть изъ нихъ, такъ же какъ и улитки, всползаютъ на растеніе снизу по стеблю, другія—крылатыя насѣкомыя прилетаютъ по воздуху и опускаются прямо на листья и цвѣты. Мы говорили уже раньше, что многія изъ этихъ насѣкомыхъ тоже сильно вредятъ растеніямъ, высасывая соки стебля или объѣдая листья.

Еще чаще нападаютъ эти мелкія твари на цвѣты растений. Во многихъ цвѣтахъ находится сладкій медовый сокъ: этотъ сокъ—любимое лакомство насѣкомыхъ. Кромѣ того, въ цвѣтахъ находится еще *цветочная пыль*, или *пыльца*—мелкій, болѣею частью желтый, порошокъ; она образуется въ особыхъ мѣшечкахъ, или *пыльничкахъ*, сидящихъ на тонкихъ нитяхъ. Пыльникъ вмѣстѣ съ нитью называютъ *тычинкой*. Пыльца тычинокъ тоже служитъ хорошей пищей многимъ насѣкомымъ.

Вы замѣчали, какое множество всевозможныхъ насѣкомыхъ снуетъ всегда по цвѣтамъ растений. Все это ищетъ тамъ себѣ корма—меда и пыльцы. А иное насѣкомое съѣдаетъ при этомъ и весь цвѣтокъ цѣликомъ. Между тѣмъ, цвѣты необходимы растенію такъ-же, какъ и его листья. Вѣдь изъ цвѣтка получится потомъ плодъ, а изъ сѣмянъ плода выростутъ новыя растенія. Если у растенія будутъ уничтожены цвѣты, оно останется безъ потомства, а каждое растеніе стремится оставить послѣ себя потомство, чтобы его родъ продолжалъ жить на землѣ. Значитъ, растенію необходимо принять мѣры и противъ тѣхъ насѣкомыхъ, которыя вредятъ цвѣтамъ.

Тѣ средства, которыя мы рассмотрѣли раньше,

которые защищают растенія отъ крупныхъ травоядныхъ животныхъ, недостаточны, чтобы обезопасить ихъ отъ этихъ мелкихъ хищниковъ. Что толку въ томъ, если растеніе вооружить своей стебель и листья крѣпкими острыми колючками, когда какое-нибудь маленькое крылатое насѣкомое опустится сверху прямо на его цвѣтокъ и расхитить у него медъ и пыльцу? Да и отъ маленькихъ хищниковъ, вползающихъ съ земли по стеблю, эти колючки не всегда защитятъ растеніе. Какая-нибудь мелкая тля или жучекъ можетъ свободно проползти по стеблю въ промежуткѣ между колючками и добраться до листьевъ или цвѣтка.

И такъ, растеніямъ необходимо принимать особья мѣры противъ этихъ мелкихъ, но опасныхъ враговъ. Но если бы растенія вооружились противъ насѣкомыхъ такъ хорошо, что ни одно ползающее или летающее насѣкомое не могло добраться до его цвѣтка, отъ этого получилась бы для растенія не польза, а вредъ.

Дѣло въ томъ, что среди насѣкомыхъ, посѣщающихъ цвѣты, далеко не всѣ—враги растеній. Среди нихъ есть и друзья растеній. Эти насѣкомыя приносятъ растеніямъ большую пользу, они—желанные гости растеній, и растенія не только не защищаются отъ нихъ, но всячески облегчаютъ имъ доступъ къ цвѣтамъ. Какую-же пользу приносятъ растеніямъ эти насѣкомыя?

Вы знаете, что изъ цвѣтка долженъ получиться плодъ. Но, чтобы это могло произойти, цвѣточная пыль, образующаяся въ тычинкахъ, должна попасть на *пестикъ*—ту маленькую, зеленую часть цвѣтка,

которая находится въ самой серединѣ. Именно изъ этой части цвѣтка и образуется потомъ плодъ. Какъ говорятъ, пестикъ или, вѣрнѣе, его верхушка—*рыльце* должна опылиться пылью тычинокъ. Если-же этого не произойдетъ, пестикъ засохнетъ и не разовьется въ плодъ.

Но вотъ что оказывается при этомъ. Чтобы получился хорошо развитой плодъ съ вполне здоровыми сѣменами, изъ которыхъ выростутъ потомъ крѣпкія, сильныя растенія, надо, чтобы пестикъ опылился пылью не того-же самага цвѣтка, а другого цвѣтка такого-же вида. А пыльца этого цвѣтка въ свою очередь должна пойти на опыленіе пестика цвѣтка какого-нибудь другого кустика такого-же растенія. Какъ говорятъ, должно происходить *перекрестное опыленіе* растеній.

Значитъ, растеніямъ приходится переносить свою пыльцу съ одного мѣста на другое. Сами они, конечно, не могутъ сдѣлать этого. Вотъ тутъ-то и являются имъ на помощь ихъ друзья—насѣкомыя. Насѣкомыя прилетаютъ къ цвѣтку сосать его сладкій сокъ и въ то-же время невольно захватываютъ въ немъ своимъ тѣломъ пыльцу; съ этой пылью насѣкомое перелетаетъ на другой цвѣтокъ и оставляетъ тамъ пыльцу на пестикѣ ¹⁾.

И такъ, среди насѣкомыхъ есть вредныя для растеній, есть и полезныя. Растеніямъ надо отдѣлать насѣкомыхъ-друзей отъ насѣкомыхъ-враговъ.

¹⁾ О томъ, какъ помогаютъ насѣкомыя растеніямъ опылять цвѣты, рассказано подробно въ книжкѣ: „Друзья растеній“. Какъ животныя и растенія взаимно помогаютъ другъ другу въ жизни. С. А. Порѣцкаго. 3 изд. М. 1911.

Имъ необходимо, чтобы они были защищены отъ враговъ, но въ то-же время имъ необходимо, чтобы полезныя для нихъ насѣкомыя имѣли доступъ къ ихъ цвѣтамъ. Какъ-же справляются растенія съ этой трудной задачей; какъ удастся имъ различить среди безчисленнаго множества насѣкомыхъ друзей и враговъ, облегчить доступъ къ своимъ цвѣтамъ однимъ и заградить его другимъ?

Прежде всего замѣтите вотъ что: пользу растеніямъ могутъ принести только тѣ насѣкомыя, которыя прилетаютъ къ нимъ по воздуху. Тѣ насѣкомыя, которыя всползаютъ на растеніе снизу, по его стеблю, почти всегда приносятъ ему вредъ. Съ земли на растеніе всползаетъ много такихъ насѣкомыхъ, какъ тли и всевозможныя гусеницы, которыя вовсе и не стремятся къ его цвѣтамъ, а добираются только до его листьевъ или вѣтвей и принимаются объѣдать листья или высасывать соки изъ стебля и вѣтвей. Эти насѣкомыя, конечно, приносятъ растенію одинъ вредъ.

Но, положимъ, какой-нибудь жучекъ заберется такимъ путемъ и въ цвѣтокъ, высосетъ изъ него медъ и уползетъ обратно, унося на своемъ тѣлѣ его пыльцу. Еслибы жучекъ перелетѣлъ прямо въ другой цвѣтокъ, онъ перенесъ бы туда и пыльцу и помогъ бы растенію опылить цвѣтокъ. Но если жучекъ поползетъ внизъ по стеблю, потомъ по землѣ доберется до другого растенія и всползетъ на него снизу, вся пыль съ тѣла жучка сотрется по дорогѣ о листья и траву. Такое насѣкомое не можетъ опылить другого цвѣтка. Оно только задаромъ похититъ у растенія медъ и пыльцу. А у

растеній вырабатывается медъ для того, чтобы приманить къ нимъ тѣхъ насѣкомыхъ, которыя могутъ опылить ихъ пестики. Если медъ будетъ похищенъ изъ цвѣтка, и крылатое насѣкомое, прилетѣвъ къ цвѣтку, не найдетъ въ немъ меда, оно оставитъ его безъ вниманія, и цвѣтокъ останется неопыленнымъ.

И такъ, тѣ насѣкомыя, которыя всползаютъ на растенія съ земли, оказываются всегда врагами растеній. Но и изъ порхающихъ по воздуху насѣкомыхъ далеко не каждое въ состояніи способствовать опыленію любого цвѣтка.

Чтобы насѣкомое могло задѣть въ одномъ цвѣткѣ за тычинки и захватить съ нихъ пыльцу, а въ другомъ цвѣткѣ коснуться пестика и оставить на немъ принесенную пыльцу, оно должно быть такой величины, чтобы какая-нибудь часть его тѣла пришлась какъ разъ около тычинокъ и пестика. Слишкомъ мелкое насѣкомое можетъ проскользнуть вглубь цвѣтка, гдѣ находится медъ, и не задѣть своимъ тѣломъ за тычинки и пестики. Такое насѣкомое, такъ-же какъ и всползающее съ земли, не принесетъ растенію никакой пользы. Оно только похититъ задаромъ изъ цвѣтка медъ, и растенію ничѣмъ уже будетъ приманить къ себѣ полезныхъ ему насѣкомыхъ, которыя могли бы опылить его цвѣты. Если какое нибудь полезное насѣкомое, положимъ, бабочка, и подлетитъ къ цвѣтку, въ который забрались жучки или другіе мелкіе воришки, она все равно улетитъ сейчасъ-же прочь, хотя бы въ цвѣткѣ и оставался еще медъ. Бабочка улетаетъ потому, что не можетъ просунуть

свой хоботокъ въ трубочку цвѣтка, занятую мелкими насѣкомыми.

И такъ, растеніямъ предстоитъ очень трудная и сложная задача. Они должны защищать свои цвѣты отъ мелкихъ хищниковъ, вползающихъ съ земли, затѣмъ не пускать въ цвѣты бесполезныхъ мелкихъ крылатыхъ насѣкомыхъ и въ то-же время пропускать туда крупныхъ, полезныхъ насѣкомыхъ, чтобы они могли просунуть внутрь цвѣтка свой хоботокъ, высосать изъ цвѣтка медь и опылить попутно пестикъ. Какъ-же справляется растеніе съ этой задачей?

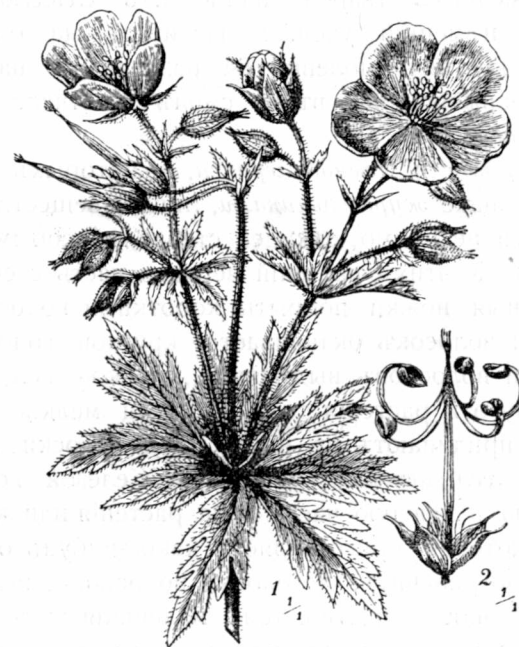
Мы сейчасъ увидимъ, что въ растеніяхъ устроены самыя разнообразныя и остроумныя приспособленія, съ помощью которыхъ имъ удается разрѣшить эту задачу.

VII. Какъ растенія защищаютъ свои цвѣты отъ вползающихъ снизу насѣкомыхъ съ помощью смолы, воска и воды.

Прежде всего, какими средствами достигаютъ растенія того, что вползающія снизу насѣкомыя не могутъ добраться до ихъ цвѣтовъ.

Когда садовники хотятъ защитить плодовые деревья отъ вредныхъ гусеницъ, они намазываютъ вокругъ ствола дерева кольцо изъ дегтя. Гусеницы не могутъ переползти черезъ липкое кольцо и должны повернуть назадъ; если-же онѣ попробуютъ ползти впередъ, то непременно завязнутъ въ дегтѣ. Но еще раньше, чѣмъ люди додумались до этого средства, имъ уже пользовались сами растенія.

Вы знаете, вѣроятно, *смолевку*¹⁾—обыкновенное луговое растеніе съ красными цвѣтами, похожими на цвѣты мелкихъ, немахровыхъ гвоздикъ. Смолевка и относится къ семейству гвоздичныхъ растеній. Это растеніе называютъ смолевкой потому,



Луговая герань, или журавельникъ. 2. Лопнувшій плодъ.

что стебель его вверху липкій, словно покрытъ *смолой*. Смолевка выдѣляетъ изъ своего стебля особое смолистое вещество и покрываетъ стебель липкими кольцами, какъ это дѣлаетъ и человекъ,

¹⁾ *Lycnis viscaria*.

обмазывают стволы деревьев дегтемъ. Мелкія ползающія насекомыя—муравьи, жучки, тли, а иногда и мелкія мушки и другія крылатыя насекомыя, завязаютъ въ этой липкой смолѣ и погибаютъ. Какъ хорошо задерживаетъ эта липкая смола всякихъ мелкихъ тварей, видно изъ слѣдующаго. Одинъ нѣмецкій ученый насчиталъ на одномъ только кустикѣ смолевки 64 различныхъ насекомыхъ, завязнувшихъ въ ея смолѣ и отчасти уже умершихъ.

У луговой и лѣсной гераней, ¹⁾ которыхъ называютъ также журавельниками, липкое вещество выдѣляется не прямо кожицей стебля, а особыми волосками. У этихъ растений верхняя часть стебля и цвѣточные ножки покрыты короткими волосками; каждый волосокъ оканчивается круглой головкой. Головки волосковъ выдѣляютъ клейкое вещество. Поэтому эти растения тоже липки, и мелкія насекомыя прилипаютъ къ нимъ. Такіе волоски называютъ железистыми волосками. Железой вообще называютъ каждую часть тѣла растенія или животнаго, которая приготовляетъ какое-нибудь особое вещество; значитъ, и головки волосковъ, выдѣляющія липкое вещество, тоже маленькія железки.

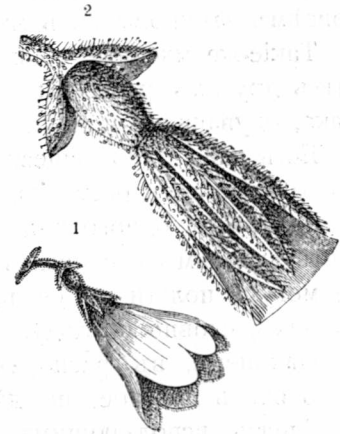
Растеній, защищенныхъ липкими веществами, очень много. У однихъ изъ этихъ растений клейкое вещество или липкіе железистые волоски покрываютъ верхушки стеблей; у другихъ—чашечку, т. е. наружные, зеленые листочки цвѣтка. Иногда бываютъ липкими и листья, если они находятся на

¹⁾ Geranium pratense и Geranium silvaticum.

пути вползающихъ снизу насекомыхъ, въ особенности верхніе, мелкіе листья, сидящіе у самыхъ цвѣтовъ—такъ называемые *прицвѣтники*. Однимъ словомъ, у растений оказывается липкой та часть ихъ тѣла, черезъ которую приходится перебираться насекомому, чтобы попасть въ цвѣтокъ.

У обыкновеннаго огороднаго салата ¹⁾ листья и стебли на ощупь не липки, но онъ защищается тѣмъ-же способомъ, какъ и растенія, покрытыя липкими веществами. Внутри салата находится бѣлый млечный сокъ; на воздухѣ этотъ сокъ

быстро густѣетъ и застываетъ въ твердую массу; когда какое-нибудь маленькое насекомое, напримѣръ, муравей, взберется на верхушку стебля или на верхніе листья, онъ раздражаетъ, ползая, своими лапками кожу растенія, и въ этихъ мѣстахъ черезъ кожу выдавливаются наружу капельки млечнаго сока. Эти капельки облѣпляютъ муравья и быстро застываютъ. Муравей старается освободиться отъ



1. Цвѣтокъ лѣснаго растенія линнеи (увелич.). 2. Чашечка, нижняя часть пестика и прицвѣтные листочки, усаженные железистыми волосками (сильно увелич.).

¹⁾ Lactuca sativa.

вязкаго вещества, но его движенія еще больше раздражаютъ растеніе; можетъ быть, барахтаясь, онъ даже поранить коготками своихъ лапокъ кожицу. Отъ этого сокъ вытекаетъ еще сильнѣе и совсѣмъ замуравываетъ муравья.

Такіе-же млечные соки находятся и у нѣкоторыхъ другихъ растеній: у молочаевъ, чистотѣла, мака, одуванчика и другихъ.

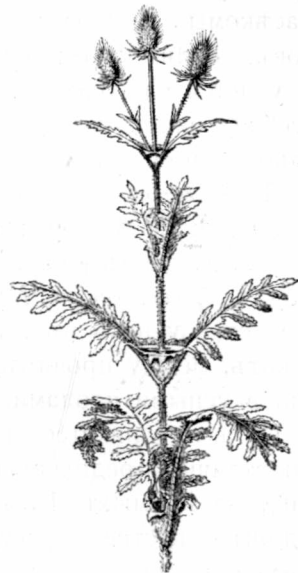
Есть еще одно вещество, которое тамъ-же хорошо помогаетъ растенію, какъ и клейкія вещества. Это—*воскъ*. У одного вида *ивы*¹⁾ вѣтки покрыты такимъ гладкимъ восковымъ налетомъ, что муравьи не могутъ ползти по ея вѣткамъ: они скользятъ на нихъ, словно по льду, и падаютъ на землю.

Наконецъ, въ распоряженіи растеній есть еще одно очень простое, но дѣйствительное средство помѣшать всползающимъ съ земли насѣкомыхъ попасть въ цвѣты.

Когда садовникъ желаетъ предохранить растеніе отъ муравьевъ, тлей и другихъ ползающихъ насѣкомыхъ, онъ прибѣгаетъ иногда къ слѣдующему способу. Горшокъ съ посаженнымъ въ него растеніемъ ставится на другой горшокъ, опрокинутый вверхъ дномъ, а этотъ горшокъ помѣщается въ плоску съ водой. Тогда растеніе стоитъ какъ-бы на островѣ, и муравьи не могутъ черезъ воду добраться до него. И этотъ способъ защиты, такъ-же какъ и употребленіе клейкихъ веществъ, уже существовалъ у растеній, прежде, чѣмъ его изобрѣлъ человѣкъ.

Salix daphnoides.

Въ южной и западной Россіи попадаетъ растеніе—*ворсянка*¹⁾ съ мелкими цвѣточками, собранными въ головки. Въ головкѣ между цвѣтками сидятъ мелкіе, острые, колючіе прицвѣтные листочки. Кромѣ того, вся головка окружена кольцомъ изъ узкихъ, длинныхъ листочковъ, усаженныхъ шипами. Такіе-же мелкіе шипы покрываютъ весь стебель и цвѣточныя ножки; на главной жилкѣ листьевъ съ нижней стороны тоже сидитъ рядъ шиповъ. Растеніе это называютъ ворсянкой потому, что головки одного вида ворсянки употребляютъ для наведенія ворса на сукнѣ. Какъ видите, ворсянка хорошо вооружена противъ враговъ своими шипами и колючками. Но кромѣ этого средства защиты у нея выработался еще и другой.



Ворсянка.

Листья ворсянки сидятъ на стеблѣ попарно; оба листа каждой пары сростаются своими нижними частями въ воронку, окружающую стебель. Дождевая вода скопляется въ воронкѣ и долго держится въ ней. Въ одной воронкѣ накапливается

¹⁾ *Dipsacus.*

иногда почти стаканъ воды, а на растеніи нѣсколько такихъ воронокъ; такимъ способомъ, цѣлое растеніе можетъ удержать въ себѣ больше двухъ бутылочекъ воды.

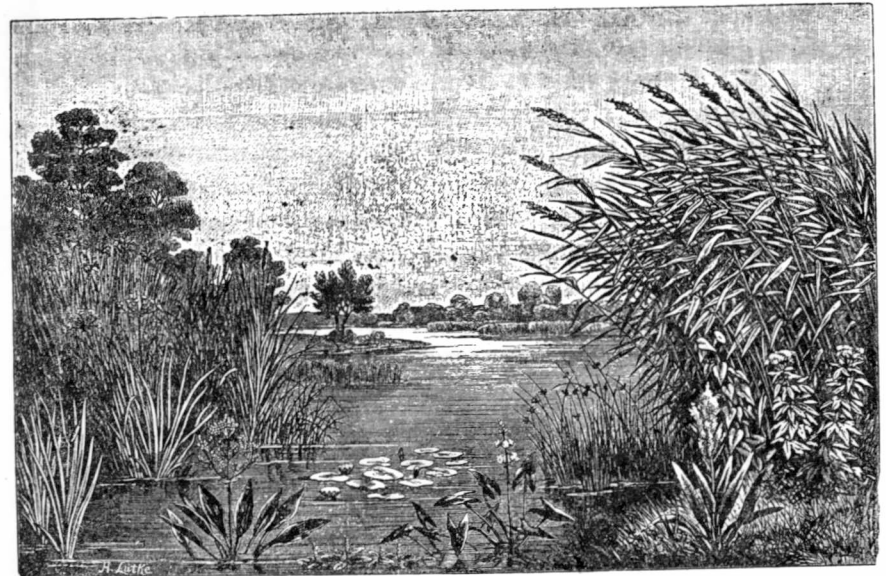
Значитъ, стебель ворсянки какъ бы вставленъ въ сосудъ съ водою. Очевидно, мелкія ползающія насѣкомыя не могутъ добраться по нему до цвѣтовъ. Если какому-нибудь жучку или муравью и удастся благополучно пробраться среди шиповъ стебля, оно доползетъ только до края воронки, наполненной водою, а дальше ползти не можетъ.

Такія-же воронки съ водою окружающія стебель, попадаютъ и у другихъ растений. Особенно часто встрѣчаются онѣ у растений жаркихъ странъ изъ семейства *бромеліевыхъ*. Многія изъ бромеліевыхъ разводятся и у насъ въ теплицахъ; къ нимъ принадлежитъ, между прочимъ, ананасъ, славящійся своими вкусными плодами.

И такъ, если стебель растенія окруженъ водою, это отлично предохраняетъ его отъ вползающихъ снизу насѣкомыхъ. Но вы знаете, что есть много водяныхъ растений, растущихъ постоянно въ водѣ. *Тростникъ*, *частуха* ¹⁾, *сусякъ* ²⁾ коренятся въ почвѣ дна, въ неглубокой водѣ, недалеко отъ берега и возвышаютъ свои стебли съ листьями и цвѣтами надъ поверхностью воды. *Бѣлая* и *желтая кувшинки* ³⁾ тоже укрѣплены въ почвѣ дна, но листья ихъ и цвѣты плаваютъ на водѣ. *Пузырчатка* ⁴⁾ плаваетъ подъ водою и поднимаетъ надъ водою только свои цвѣточныя ножки съ желтыми цвѣтами. У

¹⁾ *Alisma Plantago.*—²⁾ *Butomus umbellatus.*—³⁾ *Nymphaea alba* u *Nuphar luteum.*—⁴⁾ *Utricularia.*

всѣхъ этихъ растений цвѣточныя ножки окружены водою; значитъ, никакое ползающее насѣкомое не можетъ забраться въ ихъ цвѣты. И дѣйствительно, мы не находимъ обыкновенно у водяныхъ растений



Водяныя растенія. Спереди: айръ, частуха, рдестъ, стрѣлолистъ и конскій шевель. Сзади: сусакъ, рогозь, кувшинка, ситникъ и тростникъ.

никакихъ другихъ средствъ защиты отъ насѣкомыхъ: ни шиповъ, ни волосковъ, ни клейкихъ веществъ. Всѣ эти средства совершенно не нужны водянымъ растеніямъ—окружающая ихъ вода надежнѣе всего защищаетъ ихъ отъ маленькихъ враговъ.

Нѣкоторыя водяныя растенія растутъ очень близко отъ берега. Если рѣка или прудъ обмелѣтъ, они окажутся на сушѣ. Можно подумать, что растенія, привыкши къ жизни въ водѣ, должны погибнуть на сушѣ. Но многія растенія отлично приспособляются и къ новымъ условіямъ жизни, въ какія они попадаютъ.

Къ числу такихъ растеній относится, между прочимъ, такъ называемый *земноводный горецъ* ¹⁾. Земноводный горецъ растетъ въ водѣ вблизи берега. У него длинный, тонкій, слабый стебель, плавающий въ водѣ, съ колоскомъ мелкихъ розовыхъ цвѣточковъ и пучкомъ узкихъ листьевъ. Такое растеніе не въ состояніи держаться прямо на сушѣ, если вода не поддерживаетъ его. Но если вода обмелѣтъ, и горцу придется расти не въ водѣ, а на берегу, наружность его сейчасъ-же мѣняется. Изъ подземной части растенія выходитъ новый стебель, болѣе короткій и крѣпкій; такой стебель стоитъ уже прямо, и листья сидятъ на немъ не пучкомъ на концѣ стебля, а по отдѣльности вокругъ всего стебля. Горецъ становится сухопутнымъ растеніемъ и можетъ теперь отлично расти и на сушѣ.

Этимъ горецъ нѣсколько напоминаетъ такихъ животныхъ, какъ лягушки, жабы и тритоны. Эти животныя тоже проводятъ часть своей жизни въ водѣ ²⁾, а потомъ устройство ихъ тѣла измѣняется

¹⁾ Polygonum amphibium.

²⁾ Въ видѣ личинокъ, какъ напримѣръ, лягушачій головастикъ. Личинки эти дышатъ жабрами, но во время превращенія ихъ во взрослыхъ животныхъ жабры у нихъ замѣняются легкими. (Примѣч. изд.).

и они становятся наземными животными. Такихъ животныхъ мы называемъ земноводными, поэтому и этотъ видъ горца назвали *земноводнымъ* горцомъ. Кромѣ горца, есть и еще нѣсколько земноводныхъ растеній.

Но вѣдь пока горецъ росъ на водѣ, онъ былъ защищенъ водой отъ мелкихъ всплзающихъ снизу насѣкомыхъ и не выработалъ у себя противъ нихъ никакихъ другихъ средствъ защиты. Теперь горецъ лишенъ своего обычнаго средства защиты. Чѣмъ же обезопаситъ онъ себя отъ враговъ—мелкихъ воришекъ, всплзающихъ съ земли по стеблю? А этимъ воришкамъ есть чѣмъ поживиться у горца, потому что цвѣты его выдѣляютъ очень много меда.

Но оказывается, что у горца въ его новомъ положеніи находится для этого новое средство. У горцовъ, растущихъ въ водѣ, стебель и листья совсѣмъ гладкіе; но когда горецъ окажется на сушѣ, стебель и листья его покрываются густо сидящими железистыми волосками. Головки волосковъ выдѣляютъ клейкую жидкость; эта жидкость и предохраняетъ горецъ отъ ползающихъ насѣкомыхъ.

Пока горецъ стоитъ на сушѣ, онъ пользуется этими волосками для защиты отъ враговъ. Но если вода опять надвинется, и горецъ очутится стоящимъ въ водѣ, волоски дѣлаются ему ненужными и исчезаютъ.

Вы видите, какъ хорошо приспособляется растеніе къ тѣмъ условіямъ, въ какихъ оно находится. У него появляется вооруженіе, когда ему необходимо защититься отъ враговъ, и снова исчезаетъ оружіе, когда оно становится лишнимъ.

ХІІІ. Какъ растенія защищаютъ свои цвѣты отъ улитокъ и всползающихъ снизу насѣкомыхъ съ помощью волосковъ, колючекъ и тому подобныхъ средствъ.

Клейкія вещества, млечные соки, восковой налетъ и вода хорошо защищаютъ растеніе отъ мелкихъ насѣкомыхъ: разныхъ жучковъ и особенно отъ муравьевъ. Муравьи—большіе разбойники и усердно нападаютъ на все, что только можетъ пригодиться имъ въ пищу. А медовый сокъ цвѣтовъ для нихъ очень соблазнительная вещь—муравьи очень любятъ всякія сладкія жидкости. Если бы растенія не принимали противъ муравьевъ мѣръ, муравьи постоянно расхищали бы у нихъ медъ, нисколько не помогая имъ при этомъ опылять цвѣты, какъ это дѣлаютъ другіе охотники за медомъ.

Но, кромѣ муравьевъ, у растеній есть еще враги, очень опасные для ихъ цвѣтовъ. Это—улитки. Мы уже упоминали о нихъ, когда говорили о томъ, какъ у растеній защищены отъ враговъ листья. Улитки опасны не для медоваго сока растеній, а для самага цвѣтка. Онѣ съ удовольствіемъ сѣбли бы нѣжные лепестки пвѣтка, если бы могли добраться до него.

Между тѣмъ, клейкія вещества, въ которыхъ завязаютъ и погибаютъ муравьи, не страшны улиткамъ. Когда улитка ползетъ, она оставляетъ за собой слѣдъ изъ слизи. Эта слизь выдѣляется изъ ея тѣла. Добравшись до липкаго мѣста, улитка покрываетъ его слизью и благополучно перебирается черезъ него.

Итакъ, клейкія выдѣленія растеній не могутъ удержать улитку и защитить отъ нея цвѣтокъ. Несмотря на это, мы рѣдко находимъ улитокъ въ цвѣтахъ. Это оттого, что у растеній есть въ запасѣ и другія средства защиты; эти средства не всегда помогаютъ противъ жучковъ и муравьевъ, но зато очень дѣйствительны противъ улитокъ.

Мы уже говорили раньше, что острые и крѣпкіе шипы, загнутые книзу, служатъ хорошимъ средствомъ защиты отъ улитокъ. Но не только такіе крѣпкіе шипы, а и просто острые волоски, направленные остріями книзу, достаточны для того, чтобы загородить дорогу улиткамъ. Если улитка вздумаетъ ползти по такому растенію она натывается на торчащіе навстрѣчу острія волосковъ и ранитъ объ нихъ свое мягкое, нѣжное тѣло. Встрѣтивъ на пути такіе волоски, улитка сейчасъ-же поворачиваетъ назадъ.

Такіе *щетинистые волоски* встрѣчаются у многихъ растеній. Они защищаютъ растеніе не только отъ улитокъ, но и отъ другихъ мелкихъ животныхъ съ мягкимъ тѣломъ, напрімѣръ, отъ гусеницъ и тлей. Жуки и муравьи одѣты твердой, почти роговой кожей и могутъ безнаказанно переползать черезъ такія колючія мѣста, не боясь пораниться о нихъ. Но для насѣкомыхъ съ мягкимъ тѣломъ всякіе острые шипы и волоски, направленные концами книзу, оказываются непреодолимымъ препятствіемъ.

Иногда, впрочемъ, острые волоски и зубчики защищаютъ растеніе даже и отъ муравьевъ, а также отъ тѣхъ крылатыхъ насѣкомыхъ, которыя взду-

мали бы проникнуть въ цвѣтокъ снизу. Такого рода приспособленія можно видѣть у такъ называемыхъ сложноцвѣтныхъ растений.

Если вы не знакомы хорошо со строеніемъ растений, вы, конечно, примете синій „цвѣтокъ“ василька, такъ-же какъ и желтый „цвѣтокъ“ одуванчика, или „цвѣтокъ“ ромашки съ его вѣнчикомъ изъ бѣлыхъ „лепестковъ“ и съ желтой середкой, за одинъ крупный цвѣтокъ. Но если вы приглядитесь внимательно къ такому „цвѣтку“, вы увидите, что это вовсе не одинъ цвѣтокъ, а цѣлое *соцвѣтіе*— собраніе множества мелкихъ цвѣточковъ; каждый желтый „лепестокъ“ одуванчика—отдѣльный цвѣтокъ: въ немъ есть и вѣнчикъ, и тычинки, и пестикъ.

Точно такъ-же и въ „цвѣткѣ“ василька находится много отдѣльныхъ маленькихъ цвѣточковъ. Такъ-же устроены цвѣты и у многихъ другихъ растений: у подсолнечника, чертополоховъ, астры, георгинъ, маргаритокъ, и др. Вообще, растений съ такимъ устройствомъ цвѣтка очень много. Ихъ соединяють въ одно семейство и называютъ *сложноцвѣтными*, потому что у нихъ со-



Василекъ. 1. Соцвѣтіе. 2. Отдѣльный краевой цвѣтокъ. 3. Отдѣльный срединный цвѣтокъ. 4. Плодь.

цвѣтіе имѣетъ видъ какъ бы одного, но сложнаго цвѣтка. Въ наукѣ такое соцвѣтіе называютъ корзинкой, или головкой.

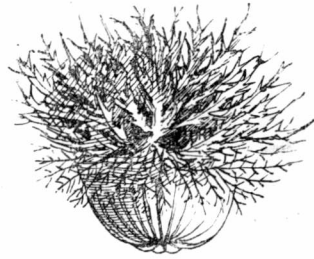
Въ цвѣтахъ сложноцвѣтныхъ растений выделяется много меда. Всевозможныя насѣкомыя яв-



Одуванчикъ. 1. Соцвѣтіе. 2. Отдѣльный цвѣтокъ (увелич.). 3. Плодь безъ летучки. (увелич.). 4. Плодь съ летучкой на цвѣтоложѣ.

ляются къ нимъ лакомиться сладкимъ сокомъ, и многія изъ нихъ, крупныя, и мелкія, помогаютъ сложноцвѣтнымъ растеніямъ опылять цвѣты. Но мы

говорили уже, что только крылатые насекомые могут оказать растению такую помощь. Всползающія снизу насекомые всегда растеряют по дорогѣ всю



Соцвѣтіе колючника.

пыльцу, пока будутъ перебираться по стеблю съ одного растенія на другое. Растенія необходимо какъ нибудь преградить имъ дорогу къ цвѣтамъ.

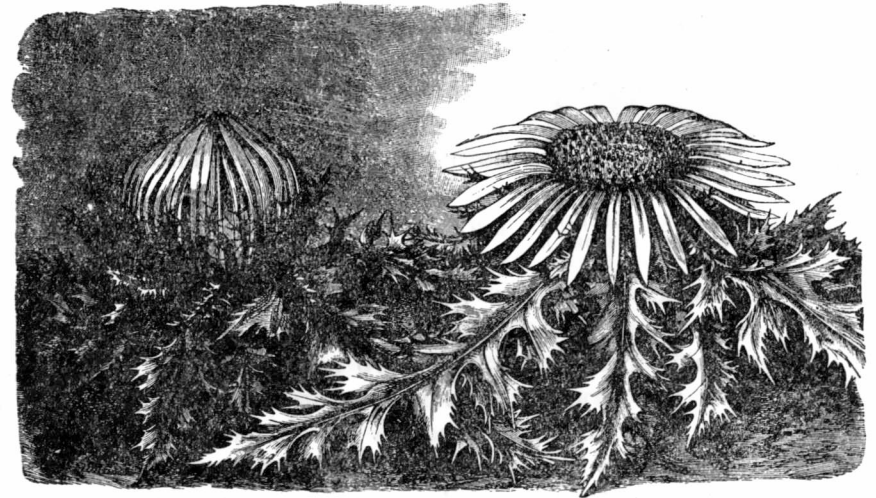
Вы замѣчали, что головка каждого сложно-цвѣтнаго растенія—василька, ромашки, одуванчика или любого другого—окружена снаружи нѣсколькими рядами бурыхъ или зеленыхъ листочковъ. Листочки налегаютъ обыкновенно другъ на друга, какъ черепица на крышѣ. Это—прицвѣтные листочки, или прицвѣтники: у сложно-цвѣтныхъ они образуютъ вокругъ головки, такъ называемую, *обвертку*. Вотъ эта-то обвертка и служитъ часто для того, чтобы помѣшать мелкимъ насекомымъ забраться снизу на головку.

Вамъ, можетъ быть, попадалось невысокое, сильно колючее растеніе съ крупными желтоватыми головками. Его такъ и называютъ *колючникомъ* ¹⁾. Цвѣточки у колючника мелкіе, темноватые и занимаютъ только середину головки, а окружающіе головку длинные, желтые лепестки—это внутренніе листочки обвертки. Наружные-же листочки обвертки

¹⁾ *Carlina vulgaris*.

покрыты развѣтвленными въ видѣ деревца колючками. Благодаря имъ, обвертка колючника имѣетъ видъ настоящей чаши. Пробраться сквозь эту чашу въ головку очень мудрено всякому ползающему насекомому.

Такъ же трудно пробраться насекомымъ и черезъ колючія обвертки многихъ *чертополоховъ*.



Колючникъ.

Головки василька, какъ вы знаете, не колются. Но разсмотрите листочки его обвертки въ увеличительное стекло: вы увидите, что они усажены по краямъ острыми зубцами, загнутыми книзу. Мелкое ползающее насекомое, напимѣръ, муравей, не можетъ перелѣзть черезъ этотъ зубчатый край. Если-же это ему и удастся, онъ попадетъ на слѣ-

дующій такой-же листочекъ съ такими-же зубцами, за нимъ находится третій, и т. д. Все это является почти неодолимымъ препятствіемъ для муравьевъ, и имъ приходится отказаться отъ мысли завладѣть



Листочки обертки
василька (увелич.).

сладкимъ сокомъ, наполняющимъ трубочки цвѣтовъ василька.

И такъ, всевозможные острые придатки—*шпты, жесткіе волоски, зубчики листьевъ*, и такъ далѣе—служатъ хорошей защитой цвѣтамъ не только отъ животныхъ съ мягкимъ тѣломъ, но часто также и отъ ползающихъ насѣкомыхъ съ твердой роговой кожей.

Иногда растеніямъ удается задержать мелкихъ насѣкомыхъ даже и *мягкими волосками*. У многихъ растеній стебель, особенно его верхушка, или чашечки цвѣтовъ, а у сложно-цвѣтныхъ растеній обертки головокъ, бываютъ покрыты мягкими спутанными волосками, какъ бы войлочкомъ или паутинкой. Мелкія насѣкомыя запутываются въ этой паутинкѣ и не могутъ выбраться изъ нея. Нѣмецкій ученый Кернеръ пробовалъ сажать на такія части растенія тлей. Тли запутывались въ паутинистыхъ волоскахъ своими длинными ножками и беспомощно повисали на паутинкѣ.

Тли, какъ вы знаете, очень вредныя насѣкомыя. Часто онѣ скопляются въ огромномъ числѣ на стебляхъ и листьяхъ растеній и сидятъ тамъ неподвижно, высасывая соки изъ растенія. Тли были

бы не прочь полакомиться и нѣжными лепестками цвѣтовъ. Въ этомъ можно убѣдиться изъ того, что если тлю посадить на цвѣтокъ, она сейчасъ же начинаетъ сосать лепестки цвѣтка. Тѣмъ не менѣе, тлей на цвѣтахъ находятъ рѣдко. Очевидно, имъ не удается туда попасть, благодаря тѣмъ препятствіямъ, какія онѣ встрѣчаютъ на своемъ пути.

Есть еще одно простое средство, которое тоже хорошо предохраняетъ цвѣты отъ взбирающихся снизу мелкихъ насѣкомыхъ. Это средство—*загнутые назадъ края* листьевъ или лепестковъ цвѣтка. Мелкія насѣкомыя не въ силахъ перелѣзть черезъ такой загнутый край на верхнюю сторону листка или лепестка.

У многихъ растеній листья сидятъ на стеблѣ попарно и срастаются своими нижними частями; при этомъ края листьевъ отворочены назадъ. Если насѣкомое доползетъ по стеблю до такого мѣста, оно не можетъ ползти дальше по стеблю,—сросшіяся части листьевъ загораживаютъ ему путь. Насѣкомое можетъ только переползти на нижнюю сторону листа, но оттуда оно не можетъ перебраться черезъ отвороченный край листа на его верхнюю сторону. Точно такъ-же, если насѣкомому удастся попасть на нижнюю сторону лепестковъ цвѣтка, оно не въ силахъ перебраться съ нея внутрь цвѣтка, если края и верхушки лепестковъ загнуты внизъ.

Кернеръ пробовалъ сажать муравьевъ на нижнюю сторону цвѣтка *альпійской фіалки* ¹⁾ съ заво-

¹⁾ Cyclamen.

роченными назад лепестками. Муравьи пробовали спуститься вниз по стеблю, но цветокъ былъ опущенъ стебелькомъ въ воду. Не найдя здѣсь выхода, муравьи возвращались назадъ къ цветку и пытались перебраться черезъ края лепестковъ внутрь цветка. Но это имъ никакъ не удавалось, и они падали при этихъ попыткахъ внизъ, въ воду или на землю.

IX Какъ у растений защищены цветы отъ крылатыхъ враговъ.

И такъ, у растений имѣется множество средствъ, которыя препятствуютъ всползающимъ съ земли насекомымъ забираться въ цветы. Такія насекомыя, какъ мы уже говорили, не могутъ принести растеніямъ никакой пользы. Они являются всегда нежеланными гостями, и растеніямъ необходимо отъ нихъ ограждаться.

Но, кромѣ этихъ насекомыхъ, есть еще крылатыя; они прилетаютъ къ цветку по воздуху и попадаютъ прямо въ середину цветка. Вы знаете, что среди этихъ насекомыхъ есть и полезные, и вредные гости растеній.

Если растеніе закроетъ совсѣмъ входъ въ цветокъ и этимъ крылатымъ гостямъ такъ, какъ оно загоразиваетъ пути къ цветку пробирающимся снизу насекомымъ, то это будетъ плохо для растенія. Тѣ насекомыя, которыя могли бы способствовать опыленію пестика, не попадутъ въ цветокъ, и растенію придется лишиться ихъ помощи.

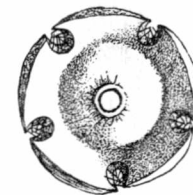
Растенію надо устроить свои цветы внутри такъ, чтобы одни насекомыя, тѣ, которыя ему полезны, могли попадать туда, а вредныя, напротивъ, были бы не въ состояніи проникнуть въ середину



Вероника-дубровка. 2. Цветокъ. 3. Цветокъ, разрѣзанный вдоль. 4. Плодь.



Цветокъ дубровки, разрѣзанный вдоль. Волоски сидятъ на одной сторонѣ трубочки вѣнчика.



Дно цветка мальвы. Видны пять ямокъ съ медомъ, защищенныхъ рѣшетками изъ волосковъ.

цветка. Въ этомъ случаѣ растенію предстоитъ еще болѣе трудная задача—отдѣлить друзей отъ враговъ, однихъ пропустить, другихъ задержать. Но и съ этой задачей растенія справляются вполне успешно.

Разрѣжьте вдоль цветочекъ глухой кропивы и

разсмотрите внимательно его. Вы замѣтите внутри трубочки вѣнчика внизу колечко изъ волосковъ. Волоски направлены концами внизъ и отгораживаютъ нижнюю часть трубочки, гдѣ находится сладкій медовой сокъ. Если какое-нибудь мелкое крылатое насѣкомое влетитъ въ цвѣтокъ глухой кропивы и поползетъ по стѣнкѣ внутрь вѣнчика, оно



Цвѣточекъ чертополоха, разрѣзанный вдоль. Нити тычинокъ съ волосками образуютъ клѣтку, гдѣ скрыта медъ.

доползетъ до колечка изъ волосковъ, но дальше къ меду проникнуть не можетъ: волоски заграждаютъ ему путь, а раздвинуть ихъ у маленькихъ насѣкомыхъ не хватаетъ силы.

Такія мелкія насѣкомыя не могутъ принести пользы глухой кропивѣ. Вѣнчикъ глухой кропивы раздѣленъ вверху на двѣ губы; пыльники тычинокъ и рыльце пестика спрятаны подъ верхней губой. Мелкое насѣкомое не можетъ задѣть за нихъ своимъ тѣломъ, когда пробирается по стѣнкѣ вѣнчика

внутри трубочки, значить, не можетъ опылить пестикъ глухой кропивы. Растенію необходимо заградить ему путь, чтобы оно не расхитило задаромъ у него медъ. Это и достигается колечкомъ изъ волосковъ, загораживающимъ дорогу.

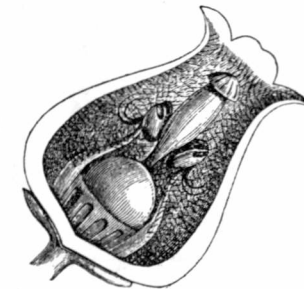
Если-же на цвѣтокъ глухой кропивы сядетъ шмель, онъ просовываетъ вглубь цвѣтка свой длинный хоботокъ и начинаетъ сосать имъ медъ. Во-

лоски не мѣшаютъ шмелю, у него достаточно силы, чтобы раздвинуть ихъ своимъ хоботкомъ. А въ тоже время тѣло шмеля такой величины, что когда



Цвѣтокъ вероники сверху и разрѣзанный вдоль. Видно колечко изъ волосковъ.

онъ сядетъ на нижнюю губу цвѣтка, спинка его коснется какъ разъ пыльниковъ и рыльца. Шмель обсыпается пылью и оставляетъ ее на рыльцѣ другого цвѣтка. Такимъ образомъ, колечко изъ волосковъ въ цвѣткѣ глухой кропивы позволяетъ проникать къ меду крупнымъ насѣкомымъ съ длиннымъ хоботкомъ, которая могутъ опылить цвѣтокъ, и не допускаетъ туда мелкихъ воришекъ, которые только зря расхищаютъ у растенія медъ.



Цвѣтокъ толокнянки, разрѣзанный вдоль. Перепутанные волоски покрываютъ стѣнку вѣнчика.

И у многихъ другихъ растеній доступъ къ меду загражденъ для мелкихъ насѣкомыхъ *прямыми, твердыми, упругими волосками*, расположенными въ

видѣ колечекъ, рѣшетокъ и т. д. У *вероники* ¹⁾— обыкновеннаго растенія съ мелкими голубоватыми цвѣточками—колечко изъ волосковъ находится при входѣ въ цвѣтокъ.

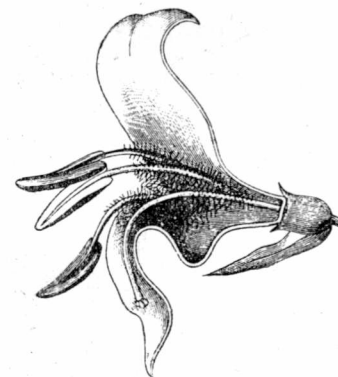


Вахта. 3. Цвѣтокъ, разрѣзанный вдоль. 4. Плодь.

У другого вида *вероники*, такъ называемой *дубровки* ²⁾, съ болѣе крупными синими цвѣточками, волоски сидятъ только на одной сторонѣ вѣнчика,

¹⁾ *Veronica officinalis*.—²⁾ *Veronica Chamaedrys*.

но достигаютъ своими концами до другой стороны. У *мальвы* медь находится на днѣ цвѣтка въ пяти ямкахъ, и каждая ямка прикрыта рѣшеткой изъ волосковъ. У *клюквы*, у нѣкоторыхъ *колокольчиковъ* и *чертополоховъ* волоски сидятъ на нитяхъ тычинокъ. Волоски двухъ сосѣднихъ нитей сходятся своими концами, и, такимъ образомъ, изъ нитей тычинокъ съ ихъ волосками образуется рѣшетка, отгораживающая медь. Такихъ примѣровъ можно подобрать очень много.

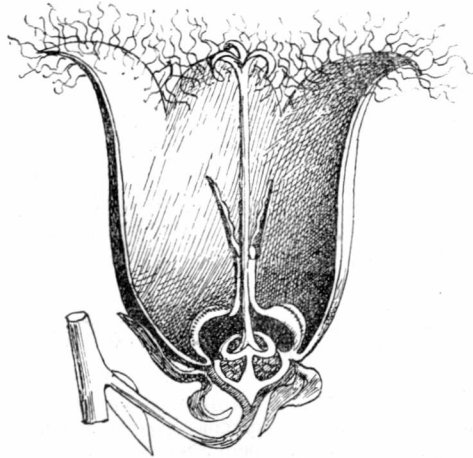


Цвѣтокъ жимолости (*Lonicera alpeigena*), разрѣзанный вдоль. Перепутанные волоски сидятъ на стѣнкѣ вѣнчика и на нитяхъ тычинокъ.

У другихъ растеній вмѣсто прямыхъ, упругихъ волосковъ стѣнка вѣнчика покрыта внутри *мягкими перепутанными волосками*. Мелкія насѣкомыя запутываются въ этихъ волоскахъ, а крупныя, сильныя насѣкомыя могутъ легко просунуть свой твердый хоботокъ сквозь волоски внутрь цвѣтка. Такіе волоски находятся у *вахты* ¹⁾, *болотнаго журавельника* ²⁾, *толокнянки* ³⁾. У *жимолости* ⁴⁾ и *лѣснаго журавельника* ⁵⁾ такіе волоски сидятъ не только на вѣнчикѣ, но и на нитяхъ тычинокъ; они перепуты-

¹⁾ *Menyanthes trifoliata*.—²⁾ *Geranium palustre*.—³⁾ *Arctostaphylos Uva ursi*.—⁴⁾ *Lonicera*.—⁵⁾ *Geranium silvaticum*.

ваются другъ съ другомъ, и получается непроходимая для мелкихъ насѣкомыхъ чаща.



Цвѣтокъ бородатаго колокольчика (*Campanula barbata*), разрѣзанный вдоль.

Нѣкоторыя растенія, вмѣсто того, чтобы препятствовать мелкимъ насѣкомымъ пробраться внутрь цвѣтка, пользуются, напротивъ, и ихъ помощью. Ради этой цѣли волоски ихъ расположены такъ, что маленькому насѣкомому остается только одинъ путь внутрь цвѣтка, именно такой, на которомъ находятся пыльники и рыльце пестика.

У одного изъ колокольчиковъ— у такъ называемаго *бородатаго колокольчика* ¹⁾—только верхній край вѣнчика усаженъ мягкими волосками; посрединѣ входа въ цвѣтокъ находится рыльце пестика, и волоски доходятъ своими концами до рыльца.

¹⁾ *Companula barbata*.

Если бы этихъ волосковъ не было, мелкое насѣкомое проползло бы по стѣнкѣ вѣнчика въ нижнюю часть колокольчика, не задѣвъ ни пестика, ни тычинокъ.

Но теперь волоски загораживаютъ ему этотъ путь. Насѣкомое переползаетъ по волоскамъ, какъ по мостику, на рыльце пестика и спускается по пестику внизъ, а нижняя часть пестика окружена пыльниками тычинокъ. Такимъ образомъ, ползя этой дорогой, насѣкомое задѣнетъ за пыльники, унесетъ на своемъ тѣлѣ пыльцу, а въ другомъ цвѣткѣ оставитъ ее на рыльцѣ. Благодаря этимъ волоскамъ, насѣкомое, вмѣсто того, что зря похититъ у колокольчика медъ, произведетъ перекрестное опыленіе его цвѣтовъ.

Еще любопытнѣе подобное-же приспособленіе въ цвѣтахъ *золотнички*, или *бѣлозора* ¹⁾. Вы, вѣроятно, знаете эти красивые, бѣлые цвѣточки: въ концѣ лѣта, когда остается уже мало цвѣтовъ, они въ



Золотничка, или бѣлозоръ.
2. Добавочный лепестокъ (медовикъ) съ рѣшетками изъ рѣсничекъ. 3. Плодь. 4. Плодь, перерѣзанный поперекъ.

¹⁾ *Parnassia palustris*.

изобилии покрывают сырые луга. У золотнички за пятью бѣлыми лепестками вѣнчика идутъ пять другихъ маленькихъ добавочныхъ лепестковъ; эти добавочные лепестки украшены наверху изящной рѣшеткой изъ бѣлыхъ рѣсничекъ съ круглыми, желтыми головками на концахъ. Эти маленькіе лепестки—медовики; на ихъ внутренней сторонѣ выдѣляется медъ. Въ серединѣ цвѣтка стоятъ пять тычинокъ и пестикъ.

Когда крупное насѣкомое подлетаетъ къ цвѣтку золотнички полакомиться его медомъ, оно занимаетъ сразу серединку цвѣтка и задѣваетъ за его тычинки и пестикъ. Но маленькое насѣкомое могло бы сѣсть на край вѣнчика и проползти по нему на внутреннюю сторону добавочнаго лепестка къ меду, не задѣвъ тычинокъ и пестика. Однако на пути его стоитъ рѣшетка изъ рѣсничекъ, и насѣкомому приходится сначала взобраться на рѣшетку. Оттуда насѣкомое сваливается въ середину цвѣтка и попадаетъ наконецъ туда, куда стремилось, но при этомъ оно задѣваетъ за тычинки и рыльце и опыляетъ цвѣтокъ.

И такъ, волоски, расположенные особымъ образомъ въ цвѣткѣ, могутъ задержать вредныхъ мелкихъ насѣкомыхъ, не мѣшая въ то-же время полезнымъ проникнуть въ цвѣтокъ. Другія растенія достигаютъ того-же другимъ способомъ. У нихъ образуются на лепесткахъ, тычинкахъ, или пестикахъ различныя *вздутія и вытуклины*: эти выпуклины такъ-же, какъ и волоски, загораживаютъ вреднымъ насѣкомымъ путь къ меду.

Вы, можетъ быть знаете цвѣтокъ *львиный зѣвъ* ¹⁾ и, можетъ быть, не разъ забавлялись тѣмъ, что сжимали слегка его съ боковъ пальцами и смотрѣли, какъ онъ то открываетъ, то закрываетъ свой зѣвъ; это походитъ на то, какъ будто какое-то животное то открываетъ, то закрываетъ свою пасть, что вѣроятно, казалось вамъ очень забавнымъ. Но вамъ, конечно, не приходило въ голову при этомъ, что эта способность открывать и закрывать цвѣтокъ выработалась у растенія не напрасно и имѣетъ большое значеніе въ его жизни.

Цвѣтокъ львинаго зѣва раздѣленъ вверху на двѣ губы, въ родѣ того, какъ и у глухой кропивы; но у глухой кропивы входъ въ цвѣтокъ открытъ, а у львинаго зѣва нижняя губа вздута и плотно прижимается къ верхней и запираетъ входъ въ трубочку вѣнчика. А на днѣ этой трубочки и находится медъ. Маленькое и слабое насѣкомое не въ силахъ отогнуть нижнюю губу и не можетъ попасть внутрь трубочки. Болѣе-же крупное и сильное насѣкомое садится на нижнюю губу, отгибаетъ ее книзу и просовываетъ хоботокъ внутрь цвѣтка, гдѣ находится медъ. А въ то-же время такое крупное насѣкомое своей головой касается какъ разъ тычинокъ и пестика и опыляетъ цвѣтокъ.

Точно такъ-же устроенъ желтый цвѣтокъ *льнянки* ²⁾—обыкновеннаго растенія, растущаго всюду на нашихъ лугахъ и поляхъ, таковъ-же лиловый цвѣтокъ ранняго весенняго растенія—*хохлатки* ³⁾.

¹⁾ *Antirrhinum majus*.—²⁾ *Linaria vulgaris*.—³⁾ *Corydalis*.

У другихъ растений выпуклость образуется на нитяхъ тычинокъ или на пестикѣ; эти выпуклости



Льянка. 2. Цвѣтокъ. 3. Цвѣтокъ, разрѣзанный вдоль. 4. Нижняя губа съ тычинками и пестикомъ. 5. Плодь. 6. Сѣмя.

еще выгоднѣе для растений: неподходящее для растенія насѣкомое не можетъ пробраться по такому узкому проходу, а большому насѣкому съ

точно такъ же отгораживаютъ ту часть цвѣтка, гдѣ находится медь. Подобныя приспособленія у цвѣтовъ очень разнообразны: каждый цвѣтокъ на свой ладъ достигаетъ одного и того-же — загородить доступъ къ меду неподходящимъ по величинѣ насѣкомымъ, которыя не могутъ опылить его пестикъ.

У нѣкоторыхъ растений *путь къ меду* не загороживается совсѣмъ, а только *суживается*, такъ что остается одинъ только узенькій проходъ. Этотъ способъ

длиннымъ хоботкомъ узкій проходъ сразу указываетъ дорогу, куда оно должно ввести свой хоботокъ, чтобы найти медь.

Въ южной и восточной Россіи растетъ дикій видъ лиліи, такъ называемая *саранка* или *царекія*



Лепестокъ саранки съ каналомъ, гдѣ скрытъ медь.

Цвѣтокъ любки.

кудри ¹⁾, съ отвороченными назадъ, пятнистыми лепестками. Вдоль каждого лепестка проходятъ два выступа въ видѣ двухъ узкихъ полосокъ; полоски сходятся своими краями и образуютъ узкій каналъ. Внутри канала скрытъ медь. Изъ этого канала можетъ достать медь только насѣкомое съ длиннымъ и тонкимъ хоботкомъ, а такого насѣкомаго складъ тѣла какъ разъ такой, что, высасывая изъ канала медь, оно опылитъ пестикъ.

Для той-же цѣли вѣнчикъ у многихъ растений вытянуть въ длинный, тонкій отростокъ—шпорецъ, и медь скопляется на днѣ шпорца. Такой шпорецъ находится, напримѣръ, у *любки* ²⁾. Это расте-

¹⁾ Liliium Martagon.—²⁾ Platanthera bifolia.

ніе съ двумя крупными, овальными листьями и длинной кистью изящныхъ, бѣлыхъ, душистыхъ цвѣточковъ часто встрѣчается на сырыхъ лугахъ и въ лѣсахъ, и вы, вѣроятно, хорошо его знаете. Его называютъ также ночьюю фіалкой и часто дѣлають изъ него красивые, душистые букеты.

Изъ всѣхъ насѣкомыхъ только у ночныхъ бабочекъ хоботокъ такой длинный, что можетъ достать до дна шпорца любки. А доставая медъ изъ шпорца, бабочка непременно опылитъ любку. Отъ всѣхъ же другихъ насѣкомыхъ, которыя не могутъ опылить любку, медъ хорошо защищенъ тѣмъ, что скрытъ на днѣ узкаго и длиннаго шпорца.



Цвѣтокъ водосбора.

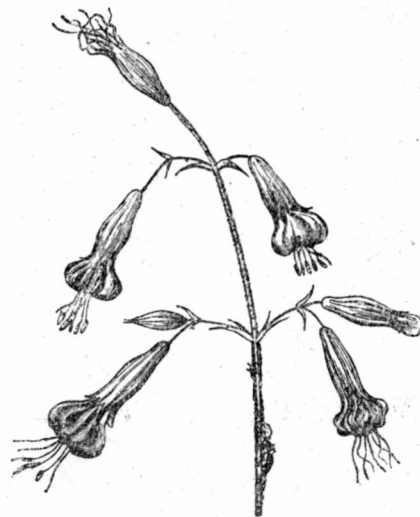
Такіе-же шпорцы, только не всегда такіе длинные и тонкіе, какъ у любки, находятся и у большинства другихъ *орхидей*, т. е. растений, родственныхъ любкѣ, а также и у многихъ другихъ растений—*водосбора* ¹⁾, *настуриці* и др.

Х. Приспособленія, преграждающія врагамъ растенія доступъ въ него и направляющія друзей по выгодному для него пути.

Наконецъ, у растений есть еще одно средство помѣшать незванымъ гостямъ проникнуть въ цвѣты.

¹⁾ *Aquilegia vulgaris*.

Пойдите вечеромъ на лугъ или опушку лѣса, гдѣ встрѣчается *куколица повислая* ¹⁾—обыкновенное растеніе, родственное гвоздикѣ. Вы увидите красивыя, раскрытыя, бѣлыя звѣздочки ея цвѣтовъ. Придите сюда-же днемъ, и вамъ покажется, что



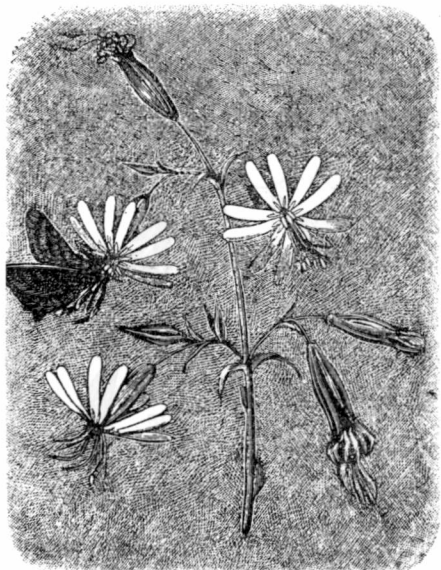
Куколица повислая—днемъ.

всѣ цвѣты ея завяли. Лепестки завернулись внутрь, а снаружи они окрашены въ желтоватый цвѣтъ, и кажется, что цвѣтокъ пожелтѣлъ и сморщился.

Дневныя насѣкомыя, которыя летаютъ въ это время, тоже принимаютъ ея цвѣты за увядшіе и оставляютъ въ покоѣ: въ засохшихъ цвѣтахъ, вѣдь, не найдешь меда. А всѣ дневныя насѣкомыя для куколицы—вредные гости. Ея полезный гость—

¹⁾ *Silene nutans*.

одна ночная бабочка ¹⁾). Наступитъ вечеръ, начнетъ летать эта бабочка, и казавшіеся увядшими цвѣты куколицы распустанятся и откроютъ доступъ полезнымъ для нихъ гостямъ.



Куколица повислая — ночью.

Такимъ способомъ избавляются отъ непрошенныхъ гостей многія растенія. Вы, вѣроятно, знаете, что многіе цвѣты закрываются на ночь и распускаются днемъ. Другіе такъ-же, какъ и куколица повислая, напротивъ, закрыты днемъ и открываются только ночью. Вслѣдствіе такихъ приспособленій,

¹⁾ Dianthoecia.

вредныя для растеній насѣкомыя не имѣютъ къ нимъ доступа; ихъ цвѣты раскрываются тогда, когда летаютъ тѣ насѣкомыя, которыя могутъ опылить ихъ пестики, и закрываются тогда, когда эти насѣкомыя спятъ, а вмѣсто нихъ летаютъ другія, которыя могутъ принести цвѣтамъ одинъ только вредъ.

И такъ, у растеній цвѣты бываютъ устроены такъ, что и изъ крылатыхъ насѣкомыхъ, которыя, минуя всѣ препятствія на стеблѣ и листьяхъ, свободно по воздуху прибываютъ къ цвѣтку, не всѣ въ состояніи проникнуть внутрь цвѣтка. Растеніе впускаетъ туда только полезныхъ гостей, а передъ вредными закрываетъ двери. А полезные гости растеній—это тѣ насѣкомыя, которыя по величинѣ и формѣ своего тѣла такъ подходятъ къ цвѣтку, что если сядутъ на него, то непременно задѣнутъ за тычинки и пестикъ и опылятъ цвѣтокъ.

Но случается, что и эти полезные гости растеній приносятъ имъ не пользу, а вредъ. Насѣкомое можетъ опылить цвѣтокъ только тогда, если войдетъ въ него по той дорогѣ, которая имѣется для этой цѣли у растенія. На этой дорогѣ разставлены тычинки и пестики, и, идя этой дорогой, насѣкомое неизбежно задѣнетъ за нихъ. Но вѣдь насѣкомыя прилетаютъ къ цвѣткамъ не для того, чтобы опылить ихъ, а чтобы покормиться, высосать изъ нихъ медъ. Если насѣкомое найдетъ себѣ другой, болѣе короткій путь къ меду, оно, конечно, воспользуется имъ. И вотъ именно такъ и поступаютъ иногда даже и тѣ насѣкомыя, которыя по величинѣ своего тѣла могли бы хорошо опылить цвѣтокъ.

Шмели—одни изъ лучшихъ друзей растений: они помогаютъ опылять цвѣты очень многимъ растеніямъ. Но иногда шмель вмѣсто того, чтобы вползти внутрь цвѣтка, гдѣ на его пути стоятъ тычинки и пестикъ, садится снаружи на вѣнчикъ, прогрызаетъ своими челюстями стѣнку вѣнчика, просовываетъ черезъ отверстіе въ цвѣткѣ хобо-



Цвѣтокъ гвоздики. Чашечка окружена двумя прицвѣтниками, образующими добавочную чашечку.

токъ и высасываетъ медъ. Если шмель поступитъ такъ, онъ, конечно, не только не принесетъ растенію никакой пользы, но, напротивъ, принесетъ вредъ, потому что расхититъ зря у растенія медъ. Значитъ, у растенія должны быть приспособленія и противъ такихъ вредныхъ для него попытокъ ихъ друзей, приспособленія, которыя заставили бы ихъ отказаться отъ такого легкаго способа добыванія меда и прину-

дили бы ихъ войти въ цвѣтокъ тѣмъ путемъ, какой выгоденъ растенію.

Вы знаете *хлопушки* ¹⁾—растеніе, какъ и куко-

¹⁾ *Silene inflata*.

лица, родственное гвоздикамъ—съ бѣлыми цвѣтами и вздутой въ видѣ мѣшка чашечкой. Дѣти иногда забавляются тѣмъ, что хлопаютъ этими чашечками о руку или лобъ, причемъ мѣшечки щелкаютъ и лопаются. Вотъ эта-то чашечка хлопшекъ хорошо защищаетъ медъ отъ насѣкомаго, которое сядетъ на цвѣтокъ снаружи: чашечка такъ широка, что если насѣкомое и проколетъ ее, ему не достать хоботкомъ до середины цвѣтка.

У *гвоздикъ* чашечка для той-же цѣли обхвачена снаружи еще двумя жесткими, кожистыми прицвѣтными листочками; эти листочки образуютъ какъ бы вторую, добавочную чашечку. Сквозь такую двойную крѣпкую стѣнку насѣкомому трудно добраться хоботкомъ до меда.

И у многихъ другихъ цвѣтовъ имѣются подобныя-же приспособленія, которыя тоже мѣшаютъ друзьямъ растеній соблазняться легкимъ способомъ добыванія меда, невыгоднымъ растенію.

XI. Чего достигаютъ растенія своими средствами защиты.

Мы познакомились теперь со всѣми средствами, которыми растенія защищаются отъ своихъ враговъ. Мы видѣли, что безпомощныя съ виду растенія вовсе не такъ беззащитны. Если хищники покушаются на жизнь растеній или на ихъ добро—медъ, у растеній есть много вполне дѣйствительныхъ средствъ, чтобы защитить себя и свое добро. Средства эти очень разнообразны. Это оттого, что

и враги у растений различные и различнымъ образомъ нападаютъ на нихъ. Одни враги—крупныя травоядныя животныя—прямо захватываютъ своей пастью листья растений или даже цѣликомъ все растение, другіе—улитки и всевозможныя ползающія насѣкомыя—сначала взбираются вверхъ по стеблю растения, третьи—крылатыя насѣкомыя—прилетаютъ къ нему по воздуху. Одни враги съѣдаютъ у растения листья, другіе высасываютъ изъ нихъ сокъ, третьи похищаютъ у нихъ медъ. Цѣлая армія самыхъ разнообразныхъ враговъ грозитъ растениямъ, и имъ приходится принимать мѣры противъ каждаго изъ нихъ. Средство, помогающее противъ одного врага, можетъ оказаться неэффективнымъ противъ другого. Оттого мы замѣчаемъ часто, что одно и то-же растение выработало у себя нѣсколько различныхъ средствъ защиты.

Мы видимъ также, что средства защиты растений въ сущности тѣ-же, что и у животныхъ. Одни растения, такъ-же какъ и многія животныя, отличаются ядовитымъ, вреднымъ или невкуснымъ тѣломъ. Другія вооружены острыми колючками и шипами, такъ-же какъ и ежи и другія колючія животныя, или острыми волосками, подобно нѣкоторымъ гусеницамъ. Растения со жгучими волосками наносятъ врагамъ отравленныя раны, такъ-же какъ змѣи, осы и пчелы, наконецъ, нѣкоторыя растения спасаются тѣмъ, что подражаютъ своей наружностью другимъ растениямъ, хорошо защищеннымъ, совершенно такъ-же, какъ это дѣлаютъ и многія животныя.

Еще разнообразнѣе тѣ средства защиты, которыя растения принимаютъ противъ многочисленныхъ мелкихъ враговъ, чтобы помѣшать имъ взобраться снизу по стеблю или попасть съ края вѣнчика внутрь цвѣтка, гдѣ скрытъ медъ. Растения то усажены въ различныхъ частяхъ своего тѣла жесткими или, наоборотъ, мягкими, перепутанными волосками, то покрыты клейкимъ веществомъ, то стебель ихъ окруженъ кольцомъ воды, то у нихъ искривленъ и суженъ различнымъ образомъ вѣнчикъ, то загнуты назадъ края листьевъ и лепестковъ, то совсѣмъ закрываются на время ихъ цвѣты.

Правда, всѣ средства защиты, выработанныя растениями, еще не дѣлаютъ ихъ совершенно неуязвимыми для животныхъ. Мы видѣли, что даже къ ядамъ нѣкоторыя животныя приспособляются такъ хорошо, что могутъ безнаказанно ѣсть ядовитыя растения, смертельныя для другихъ животныхъ. Животныя стараются справиться и съ вооруженными растениями, и часто это имъ удается. Ужъ на что, кажется, хорошо защищены кактусы! У нихъ нѣтъ совсѣмъ мягкихъ съѣдобныхъ листьевъ. Все растение состоитъ изъ стебля, покрытаго толстой и твердой кожей, а эта кожа усажена крѣпкими и острыми колючками—и, кромѣ того, еще мелкими, зазубренными щетинками. Повидимому, такое растение совершенно недоступно для животныхъ. Но лошади и мулы одолеваятъ и его. Они разбиваютъ копытами кактусы на куски и поѣдаютъ сочную мякоть стебля.

Значитъ, животнымъ удается иногда справиться и съ хорошо вооруженными растениями. Да это и

необходимо для существованія живого міра. Вѣдь если-бы каждое растеніе вооружилось такъ, что ни одно животное не могло бы одолѣть его, тогда травояднымъ животнымъ нечѣмъ было бы питаться, и они не могли бы жить на землѣ. А не было бы травоядныхъ животныхъ, не могли бы жить на землѣ и хищныя животныя, которыя питаются травоядными.

Растенія могутъ питаться землей и воздухомъ изъ земли они берутъ необходимую для нихъ воду вмѣстѣ съ различными веществами, растворенными въ водѣ; изъ воздуха они, кромѣ кислорода, поглощаютъ углекислый газъ и выдѣляютъ изъ него заключающійся въ немъ уголь, или, какъ говорятъ въ наукѣ, углеродъ ¹⁾). Изъ этого углерода и изъ веществъ, поглощенныхъ изъ почвы, растеніе и строить всѣ свои части. Значитъ, растенія могутъ жить, питаясь только минеральными веществами земли и воздухомъ. Животныя же не могутъ жить на счетъ земли и воздуха. Они могутъ питаться только такими веществами, которыя приготовлены въ тѣлѣ растеній или другихъ животныхъ. Одни животныя питаются прямо растеніями, другія питаются животными, которыя въ свою очередь кормятся растеніями. Значитъ, въ концѣ концовъ растенія служатъ источникомъ пищи для всего животнаго міра, и, если бы растенія сдѣлались со-всѣмъ недоступными для животныхъ, то животный міръ не могъ бы существовать на землѣ.

¹⁾ Обыкновенный уголь есть не вполнѣ чистый углеродъ, чистый же углеродъ, несоединенный съ другими веществами, встрѣчается въ природѣ въ видѣ графита и алмаза.

Но и животныя въ свою очередь полезны растеніямъ: они выдыхаютъ изъ себя углекислый газъ, а углекислый газъ, какъ мы сейчасъ видѣли, необходимъ растеніямъ. Онъ служитъ имъ пищей, растенія извлекаютъ изъ него углеродъ, безъ котораго они не могутъ построить ни одной части своего тѣла. Какъ видите, всѣ живыя существа зависятъ другъ отъ друга; въ природѣ все связано одно съ другимъ.

И такъ, чтобы могъ существовать живой міръ, часть растеній неизбежно должна пасть жертвой животныхъ. Но, съ другой стороны, каждое отдѣльное растеніе стремится сохранить свою жизнь и оставить послѣ себя потомство. Если бы какія-нибудь растенія ничѣмъ не защищали себя, тогда какъ сосѣди ихъ хорошо вооружились, то, конечно, животныя въ первую голову истребили бы эти беззащитныя растенія. Тогда растенія этого вида исчезли бы съ лица земли. Поэтому каждое растеніе старается вооружиться противъ своихъ враговъ.

Такимъ образомъ въ природѣ устанавливается извѣстное равновѣсіе. Животныя стараются овладѣть растеніями, растенія защищаются отъ нихъ, и между ними идетъ незамѣтная для насъ, но постоянная борьба. Часть растеній падаетъ въ этой борьбѣ жертвой своихъ враговъ и погибаетъ, но остальнымъ удается отстоять себя и продлить свою жизнь настолько, чтобы оставить послѣ себя потомство.

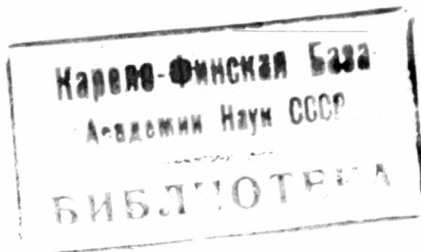
Такъ дѣло идетъ до тѣхъ поръ, пока условія жизни въ той мѣстности, гдѣ происходитъ борьба, остаются одни и тѣ-же. Если-же условія жизни

измѣнятся, тогда нарушится и установившееся раньше равновѣсіе.

Положимъ, человѣкъ ввезетъ въ какую-нибудь страну новыхъ животныхъ, которыхъ тамъ раньше не было, или начнетъ изъ года въ годъ выгонять большія стада своего скота на пастбище въ такую мѣстность, гдѣ раньше паслись только кое-какія дикія животныя.

Растенія уже приспособились къ тѣмъ врагамъ, съ которыми имъ приходилось имѣть дѣло, и вооружились противъ нихъ. Но теперь на нихъ нахлынули новые враги. У однихъ растений могутъ оказаться налицо средства защиты, подходящія и къ новымъ врагамъ, но другія растенія могутъ очутиться беззащитными противъ нихъ. Эти беззащитныя растенія будутъ совсѣмъ истреблены новыми врагами, если не поспѣютъ выработать противъ нихъ новыхъ средствъ защиты. Наконецъ, всѣ слабыя растенія будутъ уничтожены, остальные приноруются къ новымъ врагамъ; истребительная война закончится, и установится вновь равновѣсіе. Это равновѣсіе будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока, по какой-либо причинѣ, условія жизни не измѣнятся снова.

Такъ идетъ въ природѣ, то усиливаясь, то затихая, но не прекращаясь никогда, вѣчная борьба между животными и растеніями.



I.

Литературно-Издательскій Отдѣлъ Подвижного Музея.

Отдѣлъ исполняетъ обязанности книжнаго руководителя. Онъ систематически слѣдитъ за всѣми книгами, выходящими въ свѣтъ на русскомъ языкѣ, собираетъ ихъ и отмѣчаетъ все, заслуживающее вниманія въ какомъ-нибудь отношеніи.

Съ этою цѣлью при немъ непрерывно работаютъ спеціальныя Комиссіи по разсмотрѣнію книгъ, изъ которыхъ каждая имѣетъ дѣло съ книгами опредѣленнаго разряда. Въ настоящее время такихъ Комиссій 7. А именно:

1. По естествознанію.
2. По исторіи и общественнымъ вопросамъ.
3. По географіи.
4. По исторіи литературы.
5. По беллетристикѣ.
6. По разсмотрѣнію учебниковъ.
7. По дѣтской литературѣ.

Оцѣнка книгъ вырабатывается во время засѣданія Комиссіи путемъ устнаго обсужденія между 2 либо 3 лицами, прочитавшими разсматриваемую книгу. Списки разсмотрѣнныхъ книгъ съ краткими отзывами о нихъ, установленными на засѣданіяхъ, время отъ времени, печатаются въ видѣ особыхъ *Указателей*.

До сихъ поръ изданы:

- 1) *Указатель наглядныхъ учебныхъ пособій*. Изд. 5-ое, значит. переделан. и дополнен. Ц. 85 коп.
- 2) *Указатель книгъ по естествознанію*. Изд. 2-ое Ц. 70 к.
- 3) *Указатель книгъ по географіи*. Готовится 2-ое изд.
- 4) *Указатель книгъ по исторіи и общественнымъ вопросамъ*. Стр. 620. Ц. р. 60 к.
- 5) *Каталогъ книгъ по беллетристикѣ*. Вып. I. Распроданъ.
- 6) *Обзоръ русскихъ хрестоматій*. Вып. I. Ц. 40 к.
- 7) *Книги для подарковъ дѣтямъ всѣхъ возрастовъ по беллетристикѣ для семьи и школы*. 1811 г. Ц. 25 к. *Дополненіе* 1912 г. Стр. 14. Ц. 10 к.
- 8) *Систематическій указатель дѣтскихъ книгъ*. (печатается).

Научно популярныя изданія.

- 1) Л. НИКОНОВЪ. *Жизнь растенія въ простѣйшихъ опытахъ*. Изд. 3-е. 59 стр. съ рис. Ц. 30 к.
- 2) Л. НИКОНОВЪ. *Практическія занятія по начальному курсу природовѣдѣнія*. Изд. 2-ое. Стр. 60. Ц. 30 к.

- 3) Л. НИКОНОВЪ. Постановка практическихъ занятій по начальному курсу природовѣдѣнія. Изд. 3-е. Стр. 56. Ц. 25 к.
- 4) Л. НИКОНОВЪ. О происхожденіи кулагурныхъ растений. 1910 г. Ц. 40 к.
- 5) ЕВГЕНІЙ ЕЛАЧИЧЪ. На чемъ основано раздѣленіе животнаго міра на отдѣлы. (Основы систематики). 39 стр. 2 рис. 13 табл. Ц. 15 к.
- 6) ЕВГЕНІЙ ЕЛАЧИЧЪ. О взаимоотношеніяхъ животнаго и растительнаго міра. 47 стр. 24 рис. Ц. 20 к.
- 7) ЕВГЕНІЙ ЕЛАЧИЧЪ. О жизни на морскихъ глубинахъ. Съ 34 рис. Ц. 20 к.
- 8) ЕВГЕНІЙ ЕЛАЧИЧЪ. О происхожденіи домашнихъ животныхъ. 73 стр. 39 рис. Ц. 25 к.
- 9) КАРТИНЫ изъ жизни животныхъ. Атласъ рисунк. для школъ съ объяснительнымъ текстомъ Е. Елачича. Вып. I (Европа). 10 отд. рис. Ц. 40 к.
- 10) А. КЛИМОНТОВИЧЪ. Переселенія животныхъ. 68 стр. 14 рис. Ц. 20 к.
- 11) А. КЛИМОНТОВИЧЪ. Изъ области взаимныхъ отношеній между животными (Паразитизмъ). 81 стр. 31 рис. Ц. 25 к.
- 12) С. А. ПОРЪЦКІЙ. Хищныя растенія. Изд. 2-ое Ц. 20 к.
- 13) С. А. ПОРЪЦКІЙ. Какъ растенія защищаются отъ своихъ враговъ. 98 стр. 50 рис. Ц. 30 к. Изд. 2-ое.
- 14) С. А. ПОРЪЦКІЙ. Какъ растенія защищаются отъ холода, засухи и чрезмѣрной сырости. Стр. 137. Рис. 73. Ц. 60 к.
- 15) А. ГЕНКЕЛЬ. Ботаническія таблнцы по біологіи и фитопапэонтологіи. 12 раскрашен. стѣнныхъ табл. съ объяснителн. текстомъ. Ц. 4 р.
- 16) Таблица Пифагора (умноженія). Ц. 12 коп.

II.

Складъ книгъ и наглядныхъ учебныхъ пособій при Подвижномъ Музеѣ.

(С.-Петербургъ, Прилуцкая 10. Телеф. 510—48).

Открытъ ежедневно (кроме воскресн. и праздн.) отъ 11 до 6 час.

Складъ служитъ живымъ посредникомъ между учебнымъ міромъ и издательскими фирмами (русскими и иностранными).

1. Онъ исполняетъ заказы на книги и наглядныя пособія по спискамъ заказчиковъ.

2. По желанію заказчиковъ, списки составляются и въ Складѣ:

а) на книги подъ руководствомъ членовъ Литературно-Издательскаго Отдѣла.

б) на наглядныя пособія членами Бюро Склада.

