

# Биология — наука жизненная

## Учим использовать знания на практике

**Задачи, публикуемые в этом выпуске журнала, посвящены темам по цветоводству и озеленению. Предложите ребятам дома или на факультативных занятиях подумать над загадками природы.**

**Анатолий Гин,**  
руководитель  
лаборатории  
образовательных  
технологий  
«Универсальный  
решатель»  
([www.trizvay.com](http://www.trizvay.com)),  
консультант-  
эксперт по теории  
решения  
изобретательских  
задач  
**Ирина  
Андреевская**

### Цветы выбирают цвет!

**Ц**веты крупнолистной гортензии (*Hydrangea macrophylla*) могут менять свой цвет! В одних палисадниках они розовые, в других — белоснежно-белые или кремовые, в соседней деревне могут быть голубыми. Причём это один и тот же вид растения. Объясните это явление.

**Ответ.** Цветы гортензии меняют свой цвет в зависимости от состава почвы, на которой она растёт. Определяющим цвет фактором является кислотность почвы и содержание в ней солей железа и алюминия.



**Подумайте.** Можно ли в одном саду, на одной почве вырастить гортензию разных цветов? Попробуйте провести такой эксперимент.

**Кстати.** Цветы гортензии метельчатой (*Hydrangea pankutatata*) меняют свой цвет постепенно: белые при роспуске, они становятся затем бледно-розовыми, потом меняют ок-

раску на ярко-розовую, почти малиновую со слегка фиолетовым оттенком и, наконец, к осени становятся красно-бежевыми.

### Скоростной газон



Газоны теперь выращивают на продажу. Обычно проходит два года — и выращенный газон можно сворачивать в рулон, продавать и разворачивать на новом месте. Но в Пушкине, под Санкт-Петербургом, газоны выращивают за один год. Весной посеяли семена травы, осенью газон готов.

В чём причина такого скоростного роста газонной травы? Заметим, что технология выращивания обычная, никаких суперудобрений...

**Ответ.** Трава растёт быстрее благодаря белым ночам и соответственно длинному световому дню.

**Кстати.** Северные травы и ягоды отличаются мощным терапевтическим действием и великолепно укрепляют иммунитет. Наилучшими характеристиками обладают лекарственные растения, выросшие за Полярным кругом.

### Футбол за Полярным кругом

Северяне, построившие открытый стадион в заполярной Воркуте, досадовали, что футбольный сезон у них слишком короткий — всего полтора месяца. Уже и снега давно нет, а мятлик, образующий прочный зелёный ковёр, всё не растёт — слишком холодная почва. Горожане согласны на определённые затраты, но греть поверхность стадиона при помощи топлива очень дорого — слишком велики потери тепла. А травяной покров вырастить хочется пораньше — это и качество стадиона, и больший срок игры...

Что же делать? Как вырастить ковёр из мятлика пораньше?

**Ответ.** Чтобы ранней весной прогреть почву, под корнями мятлика проложили провода и пустили по ним электрический ток. Почва стала теплее всего на два градуса, но этого оказалось достаточно, чтобы мятлик трогался в рост сразу же после схода снега. Продолжительность футбольного сезона в Воркуте увеличилась вдвое.

**Точка роста.** Может быть, вам удастся найти другие, более эффективные решения этой задачи?

**Справка.** Город Воркута расположен в субарктической зоне за Полярным кругом, на крайнем северо-востоке Республики Коми и европейской части России, в зоне вечной мерзлоты.



Расстояние от Воркуты до Северного Ледовитого океана 150 километров. Полярная ночь длится с 16 декабря до конца декабря, с началом января на несколько минут на небосводе появляется солнце. С каждым днём прибывает световой день, а с 16 мая начинаются белые ночи, тогда солнце не опускается за горизонт.

Среднегодовая температура воздуха в Воркуте шесть градусов, минимальная температура — минус 52,4 градуса, безморозных дней в году — 67, продолжительность зимы — 225–235 дней, средние даты мороза — 24 июня и 9 августа. Климат в Воркуте жёстче, чем в центре холода Оймяконе, потому что ежедневно в Воркуте дуют ветры, летом до 20, а зимой свыше 40 метров в секунду.

### Сила жизни



Вы наверняка видели, как сквозь асфальт пробивается трава. Это удивительное явление можно наблюдать на каждом шагу: мягкая слабая травинка пробивает твёрдый асфальт. Может быть, асфальт трескается по каким-то другим физическим причинам, а растения прорастают сквозь готовую трещину? Может быть, семя прорастает в небольшом ко-

личестве почвы на поверхности асфальта, а затем уже разрушает асфальт корнями? А если всё-таки травинка пробивает асфальт, то какими силами?

Как слабая травинка пробивается сквозь асфальт?

**Ответ.** Вначале семена активно поглощают воду, набухают и начинают прорастать. В клетках проростков возникает огромное гидростатическое давление, которое и позволяет им преодолеть толщу земли, а если необходимо, то и асфальт.

**Кстати.** У растений есть специальные приспособления, которые помогают им пробивать землю. Проросток кукурузы, например, пробивает землю плотно свёрнутыми, наподобие шила, листочками. Растения с массивной верхушкой (проростки фасоли) преодолевают сопротивление почвы согнутым вдвое концом стебля. У клешевины стебель закручивается петлёй, чтобы приподнять лежащий сверху ком земли.

**Кстати.** Набухающие семена гороха учёные-анатомы используют даже для разъединения костей черепа человека, которые соединены зубчатым швом, а для этого нужна очень большая сила.

**Кстати.** Проростки семян показывают давление до семи атмосфер.

**Кстати.** Пустынные шампиньоны пробивают твёрдую асфальтоподобную корку пустынных такыров. Обыкновенные шампиньоны пробивают бетонные и асфальтовые покрытия дорог и тротуаров, бетонированные полы гаражей и складов. В 1968 году большая семья шампиньонов пробила асфальт в самом

центре Москвы, у Большого театра. Гифы некоторых грибов способны пробуривать тонкие пластинки из мрамора, известняка, золота. Проникновение это чисто механическое, обусловленное только огромным внутриклеточным давлением развивающейся гифы. В период роста у грибов сильно возрастает тургорное давление, ткани плодового тела становятся исключительно упругими. Это давление достигает семи атмосфер и равно давлению в шинах десятитонного самосвала.

**Точка роста.** Попробуйте рассчитать «силу жизни» проростков. Достаточна ли эта сила для того, чтобы растения могли пробиться сквозь слой асфальта?

**Справка.** Тургор — внутреннее гидростатическое давление в живой клетке, вызывающее напряжение клеточной оболочки. У животных тургор клеток обычно невысок, у растительных клеток тургорное давление поддерживает листья и стебли (у травянистых растений) в вертикальном положении, придаёт растениям прочность и устойчивость. Тургор — показатель оводнённости и состояния водного режима растений. Процессы увядания и старения клеток сопровождаются снижением тургора.

## Деревья не могут уснуть?

Яркое уличное освещение городов и посёлков в вечернее и ночное время вредит деревьям и кустарникам. Особенно это вредное воздействие проявляется на севере.

Почему? В чём выражается этот вред?

**Ответ.** Свет, даже искусственный, способствует продолжению роста побегов растений в холодное время. В результате молодые побеги не успевают одревеснеть и страдают от заморозков.

**Подумайте.** Почему неодревесневшие побеги страдают от низких температур?

**Ответ.** На молодых побегах не успевает полностью сформироваться защитный слой покровной ткани, необходимый для нормальной зимовки. Без такого слоя молодые ветви погибают зимой от потери воды.

**Кстати.** По этой же причине (побеги не успевают одревеснеть) нет деревьев в настоящей тундре — условия жизни здесь для них слишком суровы.

## Зачем деревьям листопад?

Каждую осень мы наблюдаем удивительное явление природы: наступает «золотая осень», зелёные листья растений становятся золотисто-жёлтыми, лиловыми или багряно-красными. Затем начинается листопад.

Зачем деревья сбрасывают листья? Что произойдёт с деревом зимой, если листья останутся на его ветвях?

**Ответ.** На листьях есть поры — устьица, через которые испаряется влага. Листья опадают, чтобы защитить дерево от потери воды. Если бы зимой на деревьях оставались листья, то деревья погибли бы от обезвоживания. Испарение происходит и на морозе (это явление называется сублимацией), а вот подача воды прекращается, так как корни не могут всасывать её из замёрзшей



зимней почвы. Кроме того, зимой ветки с листьями могли бы обломаться под тяжестью снега.

Если листопадные растения выращивать в теплицах, где создано «круглое лето», они всё равно будут сбрасывать листья.



**Справка.** Сублимация — переход вещества из твёрдого состояния в газообразное, минуя стадию жидкости (фазовый переход первого рода).

**Кстати.** Осенью в листьях начинают разрушаться красящие пигменты. Первым разрушается зелёный пигмент — хлорофилл. Летом он маскирует остальные пигменты — каротин, ксантофилл, антоциан, которые более стойки и потому осенью сохраняются дольше. В это же время у оснований черешков листьев начинают усиленно делиться паренхимные клетки. Округляясь, они образуют большие межклетники, так что ткань в основании черешка становится рыхлой и непрочной. Затем появляется отделительный слой, лист обрывается и падает — начинается листопад. Ранка на ветке дерева за-

тягивается пробкой, при этом образуется листовый рубец.

**Подумайте.** Как экспериментально проверить, является ли листопад наследственно закреплённым признаком?

**Подумайте.** Деревья тропического леса сбрасывают листья не осенью, а в самую жару в середине лета. Почему?

**Ответ.** Середина лета в тропиках — это начало засушливого сезона — без дождей. Так что и в тропиках сбрасывание листьев сокращает испарение воды и также спасает деревья от обезвоживания.



**Точка роста.** Существует клубок противоречий: убирать и вывозить опавшую листву в парках, скверах и городских садах дорого, и нужно ещё найти экологически безопасный способ утилизации. А если этого не делать, то гниющая листва портит эстетику парков, а также способствует размножению вредителей. Хотя, с другой стороны, перегнившая листва удобряет почву, делает её плодороднее.

Как быть?