



БИОЛОГИЯ В ОТКРЫТЫХ ЗАДАЧАХ

БОТАНИКА

ВИРУСЫ



В Австралии есть комары. Для этих насекомых, так же, как и для других животных, вирус болезни миксоматоза оказался совершенно безвредным. Комаров заразили вирусом, и эти живые «летающие иглы» сделали свое дело. В Австралии удалось победить кроликов – проблема была решена.

Как победить кроликов?

В середине XIX века в Австралию завезли кроликов, которые раньше здесь не водились. В то время австралийский континент начали заселять европейцы, и новых поселенцев нужно было обеспечивать мясом. Тогда никто не мог предположить, что вскоре кролики расплодятся так, что станут бичом для всего континента. Естественных врагов у них не было, и одичавшие кролики опустошали посевы и пастбища, сады и леса. Никакие охотники не могли с ними справиться. Хотели использовать волков, но от этой идеи благоразумно отказались – ведь эти

хищники будут нападать не только на кроликов. Что делать?

Для борьбы с кроликами решили использовать вирус болезни миксоматоза. Этот вирус, опасный только для кроликов, передается через кровь. Его специально привезли из Бразилии. Но как заразить вирусом диких кроликов?

КСТАТИ

Вначале для борьбы с кроликами привезли и акклиматизировали кактус опунцию – растение должно было послужить живой колючей изгородью. Но опунция сама превратилась в злостный сорняк – с ее зарослями не могли справиться ни бульдозеры, ни огнеметы... Но что оказалось не по силам мощной технике, за несколько лет сделала маленькая бабочка – кактусовая моль. Это еще один пример красиво решенной экологической проблемы.

1. Мурох В. И., Стекольников Л. И. Целебные кладовые природы. – Минск: Ураджай, 1990. – С. 26.
2. Владиславский В. Человек среди природы. – Минск: Вышэйшая школа, 1975. – С. 161.

БАКТЕРИИ

Микробы и рахит?

Могут ли научные открытия бить по здоровью людей? Оказывается – да! Узнав о существовании микробов, образованные люди стали принимать слишком суровые меры по их уничтожению. Вот цитата из книги К. Лоренца: «Моя мать принадлежала к поколению, которое только что открыло для себя микробов. Тогда в зажиточных семьях большинство детей болело рахитом, потому что...»

Почему дети из богатых семей гораздо чаще, чем дети бедняков, болели рахитом?

ТОЧКА РОСТА

Молоко нужно кипятить, чтобы оно было безопасным, и молоко нельзя кипятить, потому что все витамины в нем разрушаются. Как быть?

Лоренц К. Человек находит друга. – М.: Мир, 1982. – С. 322.



Потому что в семьях богатых и образованных людей молоко для детей кипятилось (чтобы убить микробов) до тех пор, пока все витамины не разрушались полностью.

МХИ

Мох – не верная примета...

У северных народов есть примета: если ты заблудился в лесу, то можно определить стороны света с помощью мха, растущего на деревьях – он растет с северной стороны.

Почему мох растет именно с северной стороны деревьев?

Мох не любит прямого солнечного света и лучше всего растет в тени. В лесах севера прямой свет никогда не падает с северной стороны, поэтому мох чаще и растет на северной стороне деревьев.

ТОЧКА РОСТА

Всегда ли это так? Посмотрите на фотографию: она сделана в Беловежской пуще в полуденное время в апреле. Определите, с какой стороны растет мох на дереве, и постарайтесь дать свое объяснение.



Мхам для размножения обязательно нужна влага. Поэтому главное условие роста и развития мха — влажность. При прочих равных условиях мох растет с северной стороны, но, например, при несущих влагу западных ветрах мох будет расти на западной стороне деревьев. Большое значение имеет и наклон ствола дерева. По наклоненному стволу вода стекает после дождя преимущественно по одной стороне — на ней и будет расти мох. Так, благоприятные условия для роста мха на приведенной фотографии создались на восточной стороне дерева.

КСТАТИ

Листья некоторых растений располагаются в меридиональном направлении (с севера на юг) – по ним безошибочно можно определять стороны света. Из представителей нашей флоры таким «компасным» растением является латук – один из обычных сорняков.

Шариков К. Е. Необыкновенные явления в растительном и животном мире. – Минск, Ураджай, 1978. – С. 42, 61.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ



Почему ель огня боится?

Лес после пожара восстанавливается не скоро. Но особенно сильный урон лесные пожары наносят ельникам. Даже сравнительно небольшой низовой пожар, при котором выгорают только мох и трава, губительно действует на еловый лес.

Почему ель так чувствительна к пожарам?

Корневая система ели располагается в поверхностном слое почвы, и даже небольшой пожар повреждает ее корни.

Бабанова Т. А., Момотова А. П. 500 экологических задач. – Петрозаводск, Карелия, 1991. – С. 21.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

СТВОЛ



Раз годичных нет колец – вечно молод молодец!

Всем знакомы так называемые годовые (или годичные) кольца на спилах деревьев. В джунглях тоже пилят деревья. Но на распилах древесных стволов тропического леса отсутствуют так хорошо нам знакомые кольца.

Почему?

*В джунглях вечное лето.
Времена года не сменяются.
В этих благоприятных условиях
древесина растет непрерывно.
Круглый год нарастание древесины
происходит равномерно, и поэтому
годовых колец нет.*

ТОЧКА РОСТА

Если дерево средней полосы посадить и вырастить в тропической зоне, образуются у него годовые кольца или нет?

КСТАТИ

Определять возраст деревьев по годовым кольцам впервые предложил еще Леонардо да Винчи (1452–1519). Он первым также подметил зависимость между шириной годовых колец и климатическими условиями. Он утверждал, что число годовых колец дерева соответствует числу прожитых им лет, а по их ширине можно определить сухие и влажные периоды.

1. Сергеев Б. Ф. Жизнь лесных дебрей. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 14.
2. Шариков К. Е. Необыкновенные явления в растительном и животном мире. – Минск, Ураджай, 1978. – С. 29.

ЛИСТ

Как не перегреться на солнце?

Свет необходим растениям для роста и развития, поэтому многие из них лучше растут на открытых пространствах, а не в тени больших деревьев. Но на открытых участках возникает опасность перегрева, к тому же под палящими лучами солнца сильно испаряется влага.

Вот растениям и приходится решать задачу: как быть на солнышке и не перегреться?

КСТАТИ

Перистые листья белой акации несколько раз в течение суток изменяют свое положение. Утром листочки распростерты так, что солнечный свет падает прямо на всю их поверхность. В полдень, когда освещенность сильная, они становятся ребром к солнечным лучам, которые падают на них наклонно или вообще проходят мимо. К ночи, с заходом солнца, листочки акации как бы клонятся ко сну и свешиваются вниз. Такие же суточные изменения в положении листьев наблюдаются у мышиного горошка, клевера, кислицы, гледичии...

*Некоторые
степные
и полу-
пустынные
растения
могут поворачивать свои листья
ребром к солнечным лучам.
Так они предохраняют себя от
перегрева и сильного испарения
влаги и вместе с тем получают
достаточное количество световой
энергии для фотосинтеза.*



ТОЧКА РОСТА

Каким еще способом растения могут уменьшить испарение влаги?

- Воронцова З. В. Удивительные растения. Набор открыток. – М.: Изобразительное искусство, 1989.

ПЛОД



Странные апельсины

На древнеримских изображениях встречаются апельсины в форме кубиков или вазочек.

Что это: утраченный неизвестный сорт или, может быть, ошибка художника?

Созревающим апельсинам придавалась любая форма с помощью соответствующих гипсовых формочек.

ТОЧКА РОСТА

Во многих странах ведутся исследования по выведению помидоров, картофеля, свеклы и других овощей в форме параллелепипеда. Дело в том, что прямоугольные формы уменьшают транспортные расходы. Какими методами можно добиваться таких форм? Попробуйте рассчитать выгоду, получаемую при перевозке таких овощей по сравнению с традиционными.

Мурох В. И., Стекольников Л. И. Целебные кладовые природы. – Минск: Ураджай. – 1990. – С. 110.

СЕМЯ



Как бороться с заразой?

Заразы – паразитические растения, которые наносят вред сельскому хозяйству. Они поражают не только кормовые травы (клевер или люцерну), но и подсолнечник, арбузы, огурцы, томаты... Семена заразы прорастают только на корнях определенных растений под влиянием их корневых выделений. Если растения-хозяина нет, они годами лежат непроросшими, но всхожесть сохраняют.

Как защитить будущий урожай овощей, если известно, что поле заражено семенами заразы?

На засоренных заразой участках применяют провокационные посевы однолетних трав: клевера, люцерны, лядвенца рогатого. Они своими корневыми выделениями стимулируют массовое прорастание семян заразы. Затем эти травы скашивают, не дожидаясь, пока паразит даст цветы и новые семена, а на чистом поле высаживают ценные культуры.

КСТАТИ

Есть и биологический метод борьбы с заразой: размножают заразившую мушку, которая и уничтожает траву-паразит.

Шариков К. Е. Необыкновенные явления в растительном и животном мире. – Минск, Ураджай, 1978. – С. 69.

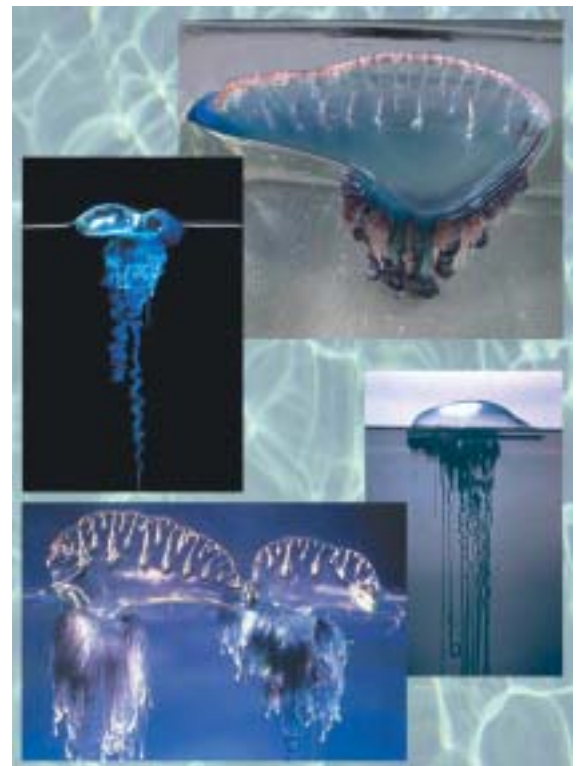
ЗООЛОГИЯ**КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ****Зеркальная копия**

Физалии – морские животные, обитающие в экваториальных водах. Это животное представляет собой выступающий над поверхностью воды надутый мешок – парус, а также массивный корпус с метровыми щупальцами, волочащимися сзади под водой. Обычно физалия держит свой «парус» под таким углом к ветру, чтобы не выйти из теплых экваториальных вод. Но вот что интересно: есть две разновидности физалий, представляющие собой зеркальное отражение друг друга. Северные физалии обитают к северу от экватора, а южные – к югу.

Как можно объяснить эту зеркальность и такой раздел «сфер влияния»?

Системы течений и преобладающих ветров по обе стороны экватора также имеют зеркальную симметрию.

Лори А. Живой океан. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – С. 43.

**МОЛЛЮСКИ****Осьминог-завоеватель**

Небольшие осьминоги придумали себе прекрасные домики – они поселяются внутри раковин устриц и живут в них, открывая или закрывая «домик» своими щупальцами, присосавшимися к створкам. Но для того, чтобы заполучить такой дом, осьминогу нужно сначала разделаться с хозяином раковины – съесть моллюска. Устрицы очень осторожны и чувствительны – тут же захлопывают створки при малейшей опасности, а раскрыть створки захлопнувшейся раковины у осьминога не хватает силы: минимальное усилие сокращения запирающего мускула, например, устрицы (*Ostrea*) равно 12 кг/см² (120 Н).

Как же осьминоги открывают закрытые раковины устриц?



Еще 2000 лет назад римский натуралист Плиний Старший писал, что осьминоги иногда дежурят у закрытой раковины устрицы и, едва она раскроется, бросают внутрь камень. Теперь створки уже не могут сомкнуться, осьминог съедает устрицу и поселяется в ее доме.

ТОЧКА РОСТА

На коралловых рифах островов Туамоту один путешественник через ящик со стеклянным дном много раз видел, как осьминоги нападали на устриц, бросая в их раковины куски коралла. В аквариумах осьминоги никогда не поступают подобным образом. Как вы думаете, почему?

<http://www.apus.ru>

ИГЛОКОЖИЕ



Коварные звезды

Морские звезды – хищники. Мелкую добычу они глотают целиком, а чтобы проглотить крупную, выворачивают свой желудок через рот и обволакивают им жертву. Самое любимое лакомство морской звезды – устрица. Но проглотить целиком ее нельзя, обволакивать желудком тоже бесполезно – раковины этих моллюсков не перевариваются. Используя всю свою силу, морская звезда может раскрыть раковину только на миллиметровую щель. И все-таки морские звезды лакомятся устрицами.

Как у них это получается?

Если нельзя поместить раковину в свой желудок, то нужно свой желудок поместить в раковину! Если раковина мешает, то она и поможет, выполняя функцию резервуара для переваривания. Морская звезда просовывает в малейшую щель часть своего желудка и выделяет пищеварительный фермент в раковину, а через некоторое время высасывает переваренного моллюска.

ТОЧКА РОСТА

А не разбавляется и не вымывается ли пищеварительный фермент морской звезды водой, ведь раковина устрицы приоткрыта?

КСТАТИ

У пауков тоже внешнее пищеварение. Они впрыскивают в жертву слюну, ферменты переваривают внутренние ткани – остается только высосать уже переваренную пищу. Благодаря этому пауки могут съедать добычу намного больше их по объему, которая никак не поместилась бы у паука внутри.

Горский Н. Н. Тайны океана. – М.: Наука, 1968. – С. 173.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

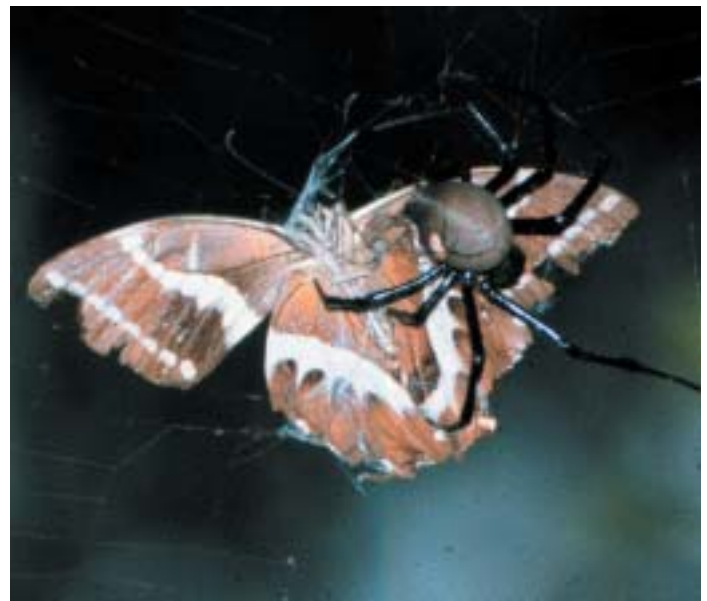
ПАУКООБРАЗНЫЕ

Как быть со «сложным» мотыльком?

Пауки успешно охотятся за насекомыми с помощью ловчих сетей – паутины. Проблемы возникают только с мотыльками – они не прилипают к клейким нитям! Их тело покрыто крошечными чешуйками, которые легко отделяются и позволяют мотыльку освободиться от клейких пут. Но некоторые виды пауков научились преодолевать «защиту мотылька».

Как же пауки все-таки ловят мотыльков?

Паук-лестницецряд плетет специальную вертикальную паутину высотой в два метра для ловли мотыльков. Падая вниз с верхних «перекладин», мотылек не проваливается, как сквозь обычную паутину, и не освобождается, а всего лишь попадает на новую ступеньку лестницы. Паук трясет паутину и не дает возможности мотыльку прервать падение. Паутина стряхивает тысячи чешуек мотылька по пути. В конце концов, тело мотылька достаточно оголяется, чтобы прилипнуть, – теперь он уже не может освободиться.



Живая природа. Эти загадочные животные. Документальный сериал. BBC.

НАСЕКОМЫЕ

Как согреть дворец-темницу для затворницы-царицы?

В северном лесу весна медленно вступает в свои права, под пологом леса еще долго лежит снег, а температура воздуха лишь в солнечный полдень



поднимается на несколько градусов выше нуля. И если купол муравейника на солнышке все-таки прогревается, то в глубину солнечные лучи проникнуть не могут. Но без достаточного тепла муравьиная царица не начнет откладывать яйца, так как в холоде они не будут развиваться. И выползать повыше, чтобы отложить яйца, где теплее, царица не может – она никогда не покидает свои «покои». Значит, должно быть тепло в глубине муравейника – там, где живет царица.

Но как это сделать?

Солнце проникает в муравейник с помощью... муравьев. Как только солнце согреет купол муравейника, муравьи выползают из глубины подземелья и купаются в теплых лучах. Достаточно согревшись, они спускаются в нижние этажи и отогревают накопленным теплом подземные галереи. Немного тепла способен перенести отдельный муравей-теплоноша, но семья у них большая, и в многоэтажном муравьином доме теплее становится значительно раньше, чем его стены прогреет весеннее солнце.

Сергеев Б. Ф. Жизнь лесных дебрей. – М.: Молодая гвардия, 1988. – С. 123.

ХОРДОВЫЕ

ХРЯЦЕВЫЕ РЫБЫ



Как выживает второй акуленок?

Известно, что акулы – самые прожорливые хищники. Молодые акулята могут охотиться уже через несколько часов после появления на свет. А детеныш тигровой песчаной акулы уже в утробе матери становится хищником: самый сильный зародыш поедает сначала неоплодотворенную икру, а затем и своих братьев и сестер. Но все-таки самка одновременно производит на свет двух детенышей.

Как удастся выжить двум агрессивным хищникам в утробе?

*У акул этого вида два яйцевода.
Только потому, что детеныши
разделены в пространстве, они
не пожирают друг друга и имеют
возможность родиться оба.*

Секреты природы. Удивительный мир животных и растений. – ЗАО «Издательский дом Ридера Дайджест», 1999. – С. 46.

ЗЕМНОВОДНЫЕ



Ошибка квакши

Квакши – маленькие древесные лягушки-хамелеоны, которые довольно быстро меняют свою окраску под цвет коры или листьев – от бурой до зеленой. Однажды во время опытов бурую квакшу посадили в темноте на обычное стекло, и через некоторое время она стала зеленой.

Как это можно объяснить?

Лягушка кожей чувствует структуру поверхности, на которой она сидит. И если поверхность гладкая, то это является сигналом, что нужно менять свой цвет под цвет зеленых листьев.

Дмитриев Ю. Д. Если посмотреть вокруг. – М.: Детская литература, 1976. – С. 247.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Где найти паразитов?

Игуана, отложив яйца в песок, навсегда покидает их, чтобы продолжить свою верхолазную жизнь на деревьях. Перед только что вылупившимися из яиц маленькими игуанами стоит непростая задача: найти нематод, одноклеточных протистов и бактерий, без которых они жить не смогут. Дело в том, что игуаны питаются только растительной пищей, но переваривать ее сами не могут, им нужны для этого помощники: сначала нематоды,



живущие в их кишечнике, переваривают растительные ткани, а потом другие микроорганизмы разрушают стенки растительных клеток, после чего питательные вещества могут всасываться. Но у новорожденных игуан нет этих таких нужных им полезных помощников-«паразитов».

Где найти «паразитов» маленьким игуанам?

Споры бактерий и яйца глистов в огромном количестве содержатся в выделениях взрослых особей. Самка, перед тем как навсегда покинуть гнездо, оставляет для своих будущих малышей «подарок»: детеныши съедают материнский помет, как только появляются на свет, а после этого начинают искать и есть растительную пищу.

Секреты природы. Удивительный мир животных и растений. – ЗАО «Издательский дом Ридерз Дайджест», 1999. – С. 41.

ПТИЦЫ



С малышкой одна беда – могут выпсть из гнезда

В глиняном доме деревенской ласточки дверь всегда нараспашку. И в жару птенцы имеют обыкновение свешивать головку из гнезда – проветриваются.

А что если птенцы ненароком вывалятся из гнезда? Как организовать страховку своим детишкам-непоседам?

Ласточки держат птенцов на привязи. Они наматывают на лапки птенцов конские волосы. Другие концы волос они прикрепляют глиной к стенке гнезда.

Старикович С. Ф. Зачем барану рога, а воробью розовые очки? – М.: Детская литература, 1991. – С. 13.

На основе картотеки, включающей в себя более 500 открытых биологических задач, готовится издание новой книги «Биология в открытых задачах».

Организации, заинтересованные в издании и распространении этой книги, могут обращаться по адресу: info@triz-profi.com