

ОТВЕТЫ

1. У каких растений границы ареалов проходят по территории Нижегородской области? Объясните, с какими явлениями и факторами это связано? – 10 баллов.

Распространение многих растений связано с определенными природными зонами. Территория Нижегородской области располагается на границе 2 природных подзон – лесной и лесостепной. Границу проводят по р. Волге. Она делит нашу область на 2 части. Вместе с полосой сосняков, сформировавшихся вдоль нее на аллювиальных (речных) и гляциальных (ледниковых) песчаных наносах, она представляет мощный миграционный барьер, препятствующий расселению растений с севера на юг и наоборот. С этим и связано то, что многие растения встречаются только на юге (в Правобережье) или на севере (в Заволжье) области. Так по Заволжью проходит граница распространения многих таежных сибирских видов: лиственницы, пихты, цицербиты уральской, какалии копьевидной, воронца красноплодного, княжика сибирского, морошки, княженики и др. С другой стороны только в Правобережье распространены некоторые виды широколиственных лесов – ясень, клен татарский, хохлатка Маршалла, зубянка пятилисточковая и др.; а также степные виды – ковыли, адонис, ветреница лесная, шпажник, ирис безлистный, вишня степная, качим, некоторые смолевки, полыни, астрагалы, копеечники, луки, рябчик русский, типчак и др. Большинство перечисленных видов занесены в Красную Книгу Нижегородской области. *Список далеко не полный – чем больше видов Вы перечислили, тем лучше ☺.*

2. В рекомендациях по использованию препаратов для подкормки комнатных растений обычно содержатся такие указания:

«Корневая подкормка для цветов: с марта по сентябрь — 1 раз в 10-15 дней, с октября по февраль 1 раз в 20-30 дней»

Либо:

«1 колпачок средства развести в 1 л воды. Подкармливать 1 раз в две недели. Осенью и зимой использовать более разбавленный раствор: 0,5 колпачка на 1 л воды»

Почему производители подобных препаратов рекомендуют вдвое сократить интенсивность подкормок комнатных растений в осенне-зимний период по сравнению с летним? С какими проблемами может столкнуться цветовод-любитель при несоблюдении таких рекомендаций? Предложите свои технические (технологические?) решения, направленные на уменьшение подобных проблем. – 10 баллов.

Внешние факторы среды, наиболее значимо влияющие на все аспекты метаболизма растений – свет, влажность, температура. Основная причина, определяющая необходимость сокращения подкормок вдвое – замедление метаболизма выращиваемых на окне комнатных растений, обусловленное уменьшением светлого времени суток и интенсивности светового потока. Большинство комнатных растений являются «выходцами» из тропических, субтропических, экваториальных зон, для которых не характерны большие изменения длины светового дня в течение года, кроме того, эти районы отличаются большим количеством солнечных дней. В комнатных условиях средней полосы в зимний период (короткий день, преобладание пасмурной погоды) такие растения голодают по свету. Вследствие этого у них наблюдается значительное замедление фотосинтеза, накопление малого количества новых органических веществ, результатом чего является замедление ростовых процессов. Поступление и транспорт большинства минеральных веществ определяется общей интенсивностью фотосинтеза и количеством аттрагирующих зон – зон роста. Таким образом, в осенне-зимний период у комнатных растений, во-первых, снижается «запрос» на минеральные элементы, во-вторых, не хватает энергии для транспорта этих элементов по растению. Что и определяет необходимость сократить подкормки растений.

Если, несмотря на рекомендации, цветовод-любитель продолжит интенсивно подкармливать растения зимой, то он вскоре столкнется с проблемой нарушения водного обмена растений по причине засоления почвы. Из-за низкого поступления минеральных элементов в растение они

накапливаются в почве, причем довольно быстро, так как объем горшка с почвой невелик. Вода же поступает в корневую систему по закону осмоса, для чего концентрация почвенного раствора обязательно должна быть ниже суммарной концентрации веществ в клетках корневых волосков. Нарастание концентрации почвенного раствора сначала снижает скорость поступления воды в корень вплоть до нуля, а затем может спровоцировать и отмирание корневых волосков. Растение начинает испытывать нехватку воды. Причем, водный дефицит в осенне-зимний период дополнительно усугубляется низкой влажностью воздуха в наших квартирах (в несколько раз ниже влажности воздуха естественных мест обитания). У растения подсыхают сначала кончики листьев, потом вся листовая пластинка, первыми страдают молодые листья. Орошение растения с помощью пульверизатора малоэффективно, поскольку не восстанавливает нормальный ток воды в растении (от корней к листьям). Более частым поливом можно «залить» растения, вызвав кислородное голодание корней и их загнивание.

Идеальное решение проблем, позволяющее сохранить летнюю интенсивность подкормок – небольшая оранжерея с контролируемыми условиями освещения, влажности температуры, но этот вариант дорог и требует большого пространства. В городских квартирах возможно улучшить световые условия, организовав дополнительное освещение, желательно с помощью специальных фитоламп, спектр излучения которых более приближен к солнечному, нежели спектр света, профильтрованного через оконные стекла либо света от ламп накаливания. Повысить локально влажность воздуха можно, поставив небольшие емкости с водой среди растений, либо поместив горшки с растениями в лоток с влажным керамзитом.

3. Докажите, что волосы млекопитающих не являются производными чешуи. Как они могли сформироваться в процессе эволюции? – 10 баллов.

1. Эмбриогенез волос млекопитающих начинается выпячиванием эпидермиса, а чешуй – его погружением

2. Волосы млекопитающих образуют группы с промежутками, располагаясь как бы между существовавшими, но исчезнувшими чешуями.

Оба эти положения позволяют считать, что волосы альтернативны по отношению к чешуям.

На самом деле, происхождение волос остается неясным. Иаурер отмечает, что волосы похожи на остатки боковой линии личинок амфибий, ороговевающие после метаморфоза. Лейдинг и ван Кампен заметили, что они похожи на кожные железы ящериц (бедренные поры). Прайс и Плате указывают на их сходство с сениллами ящериц – волосовидными придатками чешуй.

4. Молодой выпускник медицинского института А.А. Терапевтов приехал работать в больницу села Заболейкино. Честно исполняя инструкции и применяя знания, полученные в медицинском институте, Терапевтов стал выписывать пациентам с острыми респираторными заболеваниями лекарство «Чудо-антибиотик». Сначала «Чудо-антибиотик» помогал больным быстро вылечиться, и о Терапевтове пошла слава хорошего врача. Но, к его неприятному удивлению и разочарованию, «Чудо-антибиотик» со временем почему-то испортился: пациенты долго не могли избавиться от своих хворей, а у некоторых даже развивались тяжелые осложнения.

Что недоучил в медицинском институте Терапевтов? **В чем могут заключаться причины снижения эффективности «Чудо-антибиотика»? Какие молекулярно-генетические и физиологические механизмы лежат в основе этого явления? Предложите методы или подходы для борьбы с этой проблемой, обоснуйте свои предложения с позиции микробиологии, фармакологии. – 10 баллов.**

Одна из серьезных проблем современной медицины – довольно быстрое снижение эффективности действия антибиотиков при лечении инфекционных заболеваний. В основе этого явления лежат ряд молекулярно-генетических и физиологических механизмов:

1. Нестабильность генома бактерий – высокая частота мутаций.

2. Высокая скорость размножения бактерий.

3. Гаплоидный набор ДНК, что позволяет мутациям сразу же проявляться в фенотипе. В случае полезной для бактерии мутации (появление устойчивости к антибиотику) бактерия получает конкурентное преимущество.

4. Возможность обмена генетической информацией между бактериями с помощью плазмид и мигрирующих элементов способствует передаче полезного для бактерий признака «по горизонтали», то есть в одном поколении.

5. Феномен бактерий-персистеров.

6. Широкое использование «человеческих» антибиотиков в животноводстве, для защиты растений (за рубежом) и в качестве консервантов силоса.

Для борьбы с этой проблемой можно предложить

- лечение антибиотиками только под контролем врача: борьба с самолечением, полный рекомендованный курс антибиотиков.

- назначение антибиотиков только после теста на чувствительность к антибиотикам (разработка экспресс-диагностики антибиотикочувствительности).

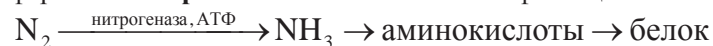
- постоянный поиск новых антибиотиков.

- химическая модификация «старых» антибиотиков.

Любые обоснованные смелые предложения (типа подавления обмена плазмидами, направленный мутагенез и пр.).

5. Несимбиотические (свободноживущие) почвенные азотфиксирующие бактерии, такие как *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasilense*, *Clostridium pasteurianum*, цианобактерии *Tolypotrix tenuis*, *Nostoc linckia* и многие другие могут фиксировать от 10 до 100 кг азота на 1 га в год. После их отмирания органические соединения азота минерализуются и становятся доступными для растений. Таким образом азотфиксирующие свободноживущие бактерии удобряют почву. Чтобы усилить этот процесс, в почву вносят бактериальные земледобрильные препараты – живые или высушенные соответствующие бактерии. Так, для закрытого грунта применяется препарат Азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*, препарат на основе *Azospirillum brasilense* - для почв южных зон, препараты цианобактерий - для альголизации рисовых полей. **Почему не производится и не применяется препарат на основе *Clostridium pasteurianum* или других видов рода *Clostridium*? – 10 баллов.**

Способностью к **азотфиксации** - связыванию молекулярного азота с образованием органических соединений обладают только прокариоты, так как только у них имеется необходимый для этого фермент - **нитрогеназа**. Схематично азотфиксацию можно изобразить так:



Фермент нитрогеназу имеют многие бактерии, но процесс азотфиксации требует еще очень большого количества энергии в виде АТФ. Энергию бактерии могут получать путем фотосинтеза, хемосинтеза, дыхания и брожения. Все клостридии гетеротрофы и строгие анаэробы, то есть фотосинтез, хемосинтез и кислородное дыхание у них отсутствуют. Свободноживущие почвенные клостридии получают энергию с помощью брожения (обычно масляно-кислого) органических веществ, поступивших из окружающей среды. Брожение дает очень мало энергии (в 18 раз меньше, чем дыхание), поэтому "производительность" такой азотфиксации очень невелика. Вследствие чего применение бактериальных земледобрильных препаратов на основе *Clostridium pasteurianum* совершенно нерентабельно.