

Ультразвуковые сигналы растений: как «тихий мир» передает информацию о стрессе



Дата публикации: 27.04.2026

Современные исследования постепенно меняют представление о растениях как о пассивных организмах. Новые данные показывают, что растения способны генерировать акустические сигналы, которые могут нести информацию об их физиологическом состоянии. Речь идет об ультразвуке — колебаниях с частотой выше диапазона человеческого слуха, которые ранее практически не рассматривались как канал коммуникации в растительном мире.

Согласно результатам работы, опубликованной в Cell, растения при стрессе издают короткие ультразвуковые импульсы, напоминающие щелчки или потрескивания. Эти сигналы регистрировались у таких видов, как томаты и табак, при обезвоживании или механическом повреждении. Несмотря на то что интенсивность звука может быть сопоставима с обычной человеческой речью, его частота значительно превышает порог восприятия человека, поэтому он остается незаметным для слуха.

Экспериментальные исследования проводились в контролируемых условиях с

использованием чувствительных микрофонов, способных фиксировать ультразвуковые колебания. Растения подвергались различным стрессовым воздействиям, после чего регистрировалась частота и характер звуковых импульсов. Было установлено, что стрессированные растения генерируют значительно больше сигналов по сравнению со здоровыми, причем их количество может достигать десятков в час.

Особый интерес представляет тот факт, что характер сигналов зависит от типа стресса. Например, обезвоживание и механическое повреждение вызывают различные акустические паттерны. Для анализа данных использовались методы машинного обучения, которые позволили классифицировать состояние растений на основе звуковых характеристик с высокой точностью. Это открывает перспективы для создания автоматизированных систем мониторинга сельскохозяйственных культур.

Ключевые особенности обнаруженного явления можно описать так: ультразвук выше 20 кГц, возникает при стрессе растений, не воспринимается человеком, различается по типу воздействия, может анализироваться алгоритмами, потенциально используется другими организмами, фиксируется в лабораторных и естественных условиях.

Одним из наиболее вероятных механизмов возникновения этих звуков считается Кавитация — процесс образования и схлопывания пузырьков воздуха в сосудистой системе растения. При недостатке воды в ксилеме формируются воздушные полости, которые при разрушении создают акустические импульсы. Этот процесс давно известен в физиологии растений, однако только недавно удалось зафиксировать его как источник воздушных звуковых сигналов.

Вопрос о том, являются ли эти сигналы формой коммуникации или побочным эффектом физиологических процессов, остается открытым. С одной стороны, звуки могут быть просто следствием механических изменений в тканях. С другой стороны, эволюционная перспектива допускает, что другие организмы могли адаптироваться к восприятию этих сигналов. Некоторые насекомые и мелкие животные способны слышать ультразвук, что потенциально позволяет им использовать информацию о состоянии растений при выборе пищи или места для размножения.

Также обсуждается возможность того, что сами растения способны реагировать на акустические сигналы. Предыдущие исследования показывают, что растения чувствительны к вибрациям и звуку, что может влиять на экспрессию генов, рост и метаболизм. В частности, отмечено, что растения могут изменять состав нектара или активировать защитные механизмы в ответ на определенные звуковые стимулы.

Практическое значение открытия особенно важно для сельского хозяйства. Возможность дистанционного «прослушивания» растений открывает новые подходы к мониторингу состояния посевов. Это может позволить выявлять стресс, связанный с недостатком воды, болезнями или повреждениями, на ранних стадиях, еще до появления визуальных признаков. В перспективе такие технологии могут повысить эффективность орошения, снизить потери урожая и оптимизировать использование ресурсов.

Несмотря на значимость результатов, исследования пока находятся на ранней стадии. Ограничения включают лабораторные условия, ограниченное число видов растений и необходимость проверки данных в естественной среде. Кроме того, требуется более глубокое понимание того, как звуки распространяются в открытых экосистемах и как они взаимодействуют с фоновым шумом.

Таким образом, открытие ультразвуковых сигналов растений расширяет представления о способах передачи информации в природе. Оно демонстрирует, что даже организмы без нервной системы могут участвовать в сложных процессах взаимодействия с окружающей средой. В будущем изучение этого феномена может привести к пересмотру роли звука в экологии и открыть новые направления в биологии, агротехнологиях и межвидовой коммуникации.

Ссылка: «Звуки, издаваемые растениями в состоянии стресса, распространяются по воздуху и несут информативный характер» DOI: [10.1016/j.cell.2023.03.009](https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.03.009).