هوامش

في دراسة نشرت نتائجها في «رسائل علم الأحياء» التابعة للجمعية الملكية البريطانية، اكتشف باحثون أستراليون أن تشغيل صوت رتيب يحفّز نشاط فطريات التربة المجهرية التي تساهم في تعزيز نمو النباتات

تشكّل استعادة التربة تحدياً متنامياً للحفاظ على التنوع البيولوجي (Getty)

فطريات التربة المجهرية

هل تمتلك أذناً لها رهافة موسيقية؟

قد تكون لكثير من الكائنات غير البشرية أذن موسيقية، إذ اكتشف باحثون أستراليون أن تشغيل صوت رتيب يحفّز نشاط فطريات التربة المجهرية التي تساهم في تعزيز نمو النباتات. في مواجهة التآكل والاستغلال الزراعي المفرط، وإزالة الغابات والتلوث، تشكّل استعادة التربة تحدياً متنامياً للحفاظ على التنوع البيولوجي وإنتاج المحاصيل على نحو مستدام. وثمة تقنيات عدة معتمدة لهذه الغاية، بينها على سبيل المثال تحسين بنية التربة لتعزيز احتباس الماء، وإعادة إدخال المواد العضوية، والحد من استخدام المبيدات الحشرية، وتلقيح الميكروبات.

مع ذلك، فإن «استكشاف دور التحفيز الصوتي في هذا المجال بقي محدوداً»، وفق ما يشير فريق من الباحثين من جامعة فلندرز في جنوب أستراليا، في دراسة نشرت نتائجها في «رسائل علم الأحياء» (Biology Letters)، التابعة للجمعية الملكية البريطانية. استناداً إلى عمل سابق حول تعرض بكتيريا الإشريكية القولونية (E. Coli) إلى الموجات الصوتية، أراد علماء الأحياء هؤلاء تقييم تأثير التحفيز الصوتي على معدل نمو وإنتاج الجراثيم لبكتيريا Trichoderma harzianum.

غالباً ما يُستخدم هذا الفطر المجهري في الزراعة العضوية لقدرته على حماية النباتات من مسببات الأمراض وتحسين استخدام العناصر الغذائية وتعزيز النمو.

ضجيج أبيض

لإجراء تجربتهم، عمد الباحثون إلى بناء وتركيب غرف معقمة لتخفيف الصوت، حيث وضعوا أطباق بتري ينمو فيها الفطر، ثم بثوا في إحدى هذه الغرف 8kHz Tinnitus Flosser Masker at، وهو أحد مقاطع الفيديو العديدة للضوضاء البيضاء المتوفرة على «يوتيوب» ومن المفترض أن تخفف طنين الأذن أو تساعد الأطفال على النوم. وقال جيك روبنسون، وهو أحد المشاركين في الدراسة، لوكالة فرانس برس، إنه «يشبه صوت جهاز راديو قديم بين محطتين»، مضيفاً «لقد اخترنا هذه الرتابة لأسباب تجريبية»، ولكن «من الممكن أن يكون المشهد الصوتي الأكثر تنوعاً أو طبيعية أكثر فعالية. وهذا يتطلب المزيد من البحوث».

وقد تعرّضت أطباق بتري لهذا البث الصوتي بمستوى 80 ديسيبل لمدة ثلاثين دقيقة يومياً. بعد خمسة أيام، كانت معدلات نمو وتبويض الفطريات المعرضة للتحفيز الصوتي أعلى من تلك الموجودة في العينات الموضوعة في الغرف التي لا تحتوي على مشهد صوتي. طرح الباحثون آليات عدة محتملة لتفسير هذه النتائج. ومن بين الفرضيات، يمكن أن يكون ذلك عائداً إلى التأثير الكهروضغطي، الذي من خلاله يتحول الضغط الميكانيكي (موجة صوتية في هذه الحالة) إلى شحنة كهربائية.

باختصار

لإجراء تجربتهم، عمد الباحثون إلى بناء وتركيب غرف معقمة لتخفيف الصوت، حيث وضعوا أطباق بتري ينمو فيها الفطر

■■■

يمكن لهذه الظواهر أن تؤثر على العمليات الخلوية والجزيئية في الكائنات الحية، كما لوحظ بالفعل بالنسبة للببتيدات والأحماض الأمينية والبروتينات والفيروسات

■■■

كانت معدلات نمو وتبويض الفطريات المعرضة للتحفيز الصوتي أعلى من تلك الموجودة في العينات الموضوعة في الغرف التي لا تحتوي على مشهد صوتي

أسئلة مهمّة

يمكن لهذه الظواهر أن تؤثر على العمليات الخلوية والجزيئية في الكائنات الحية، كما لوحظ بالفعل بالنسبة للببتيدات والأحماض الأمينية والبروتينات والفيروسات. تعتمد فرضية أخرى على المستقبلات الميكانيكية الموجودة في الفطريات على أغشيتها، وهي مماثلة لتلك الموجودة بالآلاف في جلد الإنسان التي تلعب دوراً في حاسة اللمس، ما يؤثر على كيفية تفاعلنا مع الضغط أو الاهتزاز. يقول روبنسون: «من الممكن أن الموجات الصوتية تحفز هذه المستقبلات الميكانيكية في الفطريات، ثم تؤدي إلى سلسلة من الأحداث البيوكيميائية التي تعمل على تشغيل أو إيقاف جينات معينة - على سبيل المثال، الجينات المسؤولة عن النمو». يوضح عالم الأحياء أن «أبحاثنا الأولية تشير إلى أن الفطريات تستجيب للصوت، لكننا لا نعرف حتى الآن ما إذا كان هذا يفيد النباتات، لذا ستكون هذه المرحلة التالية»، ويخلص إلى القول: «هل يمكننا التأثير على التربة أو المجتمعات الميكروبية النباتية ككل؟ هل يمكننا تسريع عملية استعادة التربة من خلال تحفيز الأرض بالمحفزات الصوتية الطبيعية؟ ما هو التأثير الذي قد يحدثه ذلك على حيوانات التربة؟ هناك أسئلة مهمة عدة تشغلنا».

(فرانس برس)

وأخيراً

منطق العدل المفقود

رشا عمران

لم يسبق أن وصل العرب إلى هذا الدرك من الرضوخ والاستسلام، بل والعمالة، في العلاقة مع العدو الإسرائيلي وفي ردّات الفعل تجاه إجرامه الفائق عن الحدّ. لم يعد الأمر يقتصر على حرب غزّة، على ما فيها من فظاعة لم تتوقّف منذ عام، وحتّى الآن. فعلى ما يبدو أن رئيس الوزراء الإسرائيلي بنيامين نتنياهو، الذي وقف قبل أيّام في الأمم المتّحدة يبشّر بالقوة الإسرائيلية التي لن يقف شيء في طريقها بعد اليوم، كان ضامناً الصمت العربي على الجرائم التي سيرتكبها في اليوم ذاته؛ استباحة السماء اللبنانية وإطلاق صواريخ فراغية على حيٍّ سكنيٍّ فيه مبنىً تجتمع فيه قيادة حزب لبناني، من دون أيّ اكتراث لمصير آلاف المدنيين ضحايا اعتداء كهذا، من قتلى وجرحى ومشرّدين.

مُرعبٌ المشهدُ بكلّ تفاصيله. ليس استهداف قيادة حزب الله، فتلك شروط الحرب، بل الوقاحة المهولة التي يتصرّف بها جيش الاحتلال في لبنان، عن مطالبات الجيش للمدنيين بالإخلاء قبل دقائقَ قليلةٍ من تنفيذ ضرباته الجوّية، عن استهداف شُقّق سكنية وسط عمارات مدنية بالكامل، عن مُسيَّراته التي لا تتوقّف ليلاً نهاراً في سماء بيروت وفي الجنوب اللبناني، عن دخول دبابته الحدود المُرسَّمة من هيئة الأمم المتّحدة في اجتياح جديد لهذا البلد المنكوب، عن استباحته السماء السورية لصيد أهداف تخصّه، من دون أدنى مراعاة لحجم الخسائر بين المدنيين. طبعاً الحديث عن الرعب الذي تسبّبه هذه الأحداث كلّها للمدنيين، وخصوصاً للأطفال، يصبح حديثاً بلا معنى، ذلك أنّنا نحن العرب وأطفالنا، متروكين لأقدار قاسيةٍ منذ زمن طويل، تفتك بنا أنواع القوى المحلّية والمستوردة كلّها.

حروب العرب السابقة كلّها كانت محمولةً على دول تحتفظ ببعض سيادتها وقوتها، دول المواجهة تحديداً، ورغم أنّ انتصاراتنا كانت شحيحةً، إلّا أنّ الهزيمةَ (مهما كانت كبيرة) كان يتبعها أملٌ بانتصار وشيك، فجيوشنا قوية وكلفة تسليحها عالية، وإن كانت للباطل جولةٌ فإنّ للحقّ جولاتٍ، وقضايانا مُحقّة تماماً بكل النواميس الأرضية والسماوية. لكن، فاتنا على ما يبدو أنّ حكامنا مُستبدّون، وأنّ الاستبداد ليستمر عليه أن يجعل شعبَه مستكيناً ويحوّل جيشه جيشاً لخدمته فقط، لا للدّفاع عن الأرض أو للوقوف في وجه العدو. لم تهتمّ حكومات الاستبداد العربية لا بالوعي الجمعي ولا بالتنمية ولا بالحقوق، تحوّلت الشعوب، مع الوقت ومع تكاثر الهزائم، شعوباً من دون تعريف وطني، من دون تلك الهُويّة التي تربط بين مجموعات متنافرة، وباتت الجيوش العربية بأمرة الحكام، مهتمّةً بالقمع الداخلي، وبتسييد النُظم القائمة. وتكرَّس هذا الوضع بشكل شبه نهائي بعد 2011، وبعد هزيمة «الربيع العربي». نحن اليوم في مشهدٍ لدول المواجهة شديد البؤس؛ مجتمعات غارقة في الفقر والجهل وأزمات المعيشة والانقسامات المذهبية والطبقية المُريعة، وحكومات وأنظمة فاشلة باعت نفسها وبلادها وسيادتها وقراراتها لدول أخرى تمارس احتلالاتٍ حديثةٍ، اقتصاديةٍ وعسكريةٍ،

> حروبنا السابقة حُمِلت على دول مواجهة تحتفظ ببعض سيادتها وقوتها، وإن كانت انتصاراتنا شحيحة، إلّا أنّ الهزيمة تبعها أملٌ بانتصار وشيك

ومهتمّةٍ بمصالحها، بعيداً عن الشعارات الأخلاقية التي يطلقها بعضها نوعاً من أنواع التقيّة. لماذا لا يستعرض مجرم حرب مثل نتنياهو إذاً فائض قوته، ويعلن أنّه سوف يصنع شرقاً أوسطاً جديداً؟ ... هو يدرك تماماً حجم دول المواجهة، مثلما يدرك أنّ كلّ الحكومات العربية الأخرى إمّا تتهافت للتطبيع معه، بحثاً عن دور في الشرق الأوسط الجديد، أو لم تعد معنيةً بقضايا العروبة. أمّا الشعوب فقد فُتك بها خلال العقد الماضي، قتلاً وتجويعاً وتشريداً وتفقيراً وتجهيلاً، يعنيها من القضية كلّها منطق الدين فقط، أمّا منطق الحقّ والعدل فلم يعد مهمّاً لها، ذلك أن حقوقها سُلِبت منها، ولم تنْصِفها أيُّ عدالة أرضية، دولية أو محلّية. ولولا قليل من الكلام العربي في وسائل التواصل الاجتماعي، لا نتيجةَ له غير التنفيس عن الغضب، لَبان وكأنّ فلسطين ولبنان في كوكب آخر لا يمت بصلة لهذا الكوكب العربي البهي. تعجز الكتابةُ أحياناً عن وصف حالنا، ويعجز العقلُ عن الخوض في مواضيعَ خارجةٍ عمّا يحدث في بلادنا المنكوبة، ويعجز الخيال عن ابتكار فِكَرٍ مختلفةٍ تتعلّق بواقع حالنا، كما يعجز عن تحليلِ ما يجري من حولنا، ليس عن نقص، وإنّما عن استسلام وهزيمة نفسية انتكاسية لا أظنّ أنّ أحداً قادرٌ على النجاة منها وسط هذا الخراب كلّه.

سعر النسخة: مصر **جنيهان**، تونس **900 مليم**، لبنان **1000 ليرة**، قطر **3 ريالات**، السعودية **3 ريالات**، الكويت **200 فلس**، الإمارات **3 دراهم**، عمان **300 بيزة**، البحرين **300 فلس**، الأردن **400 فلس**، العراق **500 دينار**، المغرب **4 دراهم**، الجزائر **ديناران**، اليمن **50 ريالاً**، سورية **25 ليرة**، السودان **10 جنيهات**، ليبيا **200 درهم**، موريتانيا **35 أوقية** ◻ UK **£ 1,50**, Austria **€ 2,50**, Belgium **€ 2,50**, France **€ 2,50**, Germany **€ 2,50**, Holland **€ 2,50**, Italy **€ 2,50**, Spain **€ 2,50**, Switzerland **CHF 3,50**
Turkey **TL 10,00**, USA **$ 2,00**