



Weit weg von landwirtschaftlicher Nutzung wurden Bodenproben genommen: Auch in den Alpen fanden die Forscherinnen Listerien. [APA]

So genügsam, das wächst überall

Bakterien. Um zu verstehen, wie Listerien in die Nahrungsmittelkette gelangen, muss auch erforscht werden, wo sie in der freien Natur vorkommen: im Boden, Berg oder Wasser.

VON VERONIKA SCHMIDT

Listeriosen kennt spätestens seit den Todesfällen im Jahr 2009 fast jeder: Nach dem Verzehr von Sauermilchkäse erkrankten mehrere Menschen an dieser Infektionskrankheit, hervorgerufen durch *Listeria monocytogenes*. Die stäbchenförmigen Bakterien können bei Mensch und Tier zu schweren Erkrankungen des Nervensystems führen, wenn sie in hoher Konzentration in der Nahrung vorkommen.

Besonders gefährdet sind Schwangere, ältere Menschen oder Personen mit Immunsuppression: Von Rohmilchprodukten, Rohwürsten, schlecht gewaschenen Salaten etc. wird meist abgeraten. „Es ist bekannt, dass Listerien immer wieder im Umfeld von Lebensmittelproduzierenden Betrieben vorkommen“, sagt Beatrix Stessl vom Institut für Milchhygiene der Vet-Med-Uni Wien. „Unser Institut, unter der Leitung von Martin Wagner, forscht an Möglichkeiten, wie man Listerien in Lebensmitteln und den verarbeitenden Betrieben minimieren kann.“

Es gibt weltweit zehn Arten dieser Bakterien: Neben der für Mensch und Tier gefährlichen Art *Listeria monocytogenes* ist auch *Listeria ivanovii* vor allem für Wiederkäuer schädlich. „Wenn in einer Schafherde vermehrt ungeklärte Aborte bei trächtigen Tieren auftreten, könnte eine Listerien-Infektion die Ursache sein“, so Stessl. Die meisten Arten sind aber ungefährlich.

Die Frage des aktuellen Forschungsprojektes, dessen Ergebnisse im Fachjournal „Applied Environmental Microbiology“ erschienen sind, hatte nicht direkt mit der Gefährdung von Mensch und Tier durch Listerien zu tun. Stessl wollte wissen, ob und wie weit entfernt Listerien von Landwirtschafts- und Lebensmittelverarbeitenden Betrieben vorkommen. Wo treiben sich Listerien in unberührter Natur herum? Erst wenn das klar ist, kann man die Verbreitungsmechanismen der Keime besser verstehen und Vorsorge treffen, die Listerienbelastung in Lebensmittelbetrieben zu minimieren.

Im Boden wimmelt es von Keimen

Listerien sind sehr genügsame Bakterien, die überall wachsen können: In Pflanzenmaterial, im Wasser, in der Erde, in Ausscheidungen. So anspruchslos wie Listerien sind, überleben sie hohe Temperaturen, niedrige Temperaturen, hohen Salzgehalt, niedrigen pH-Wert und vieles mehr. Sobald die Bedingungen günstig sind, erblüht die Bakterienkolonie. Das Forschungsteam, bestehend aus jungen Wissenschaftlerinnen, nahm drei Jahre lang jeden Monat sterile Schaufelchen und Becher zur Hand, um von zehn Stellen in Österreich Erd- und Wasserproben zu entnehmen.

„Für solche Forschungen muss man ein Naturtyp sein, der hoch in die Berge und weit aufs Feld hinaus will“, sagt Stessl. Die Probenentnahme war nur im Winter bei durch-

gefrorenem Boden und hoher Schneedecke unmöglich. Doch über 500 Erd- und 70 Wasserproben brachten die Forscherinnen von den Kalkalpen, den Tauern, den Lavantaler Alpen, den Müritzsteger Alpen, dem Neusiedler See und den Donau-Auen ins Labor.

„Wir hatten nicht erwartet, dass wir viele Listerien nachweisen können, da es in Bodenproben von Bakterien, Viren und Pilzen wimmelt und einzelne Arten oft schwer isolierbar sind.“ Doch die Nachweismethoden der Vet-Med-Uni waren stark genug, und auch die Listerienbelastung war hoch genug, um eindeutig zu zeigen, dass diese Bakterien weit weg von menschlichem Einfluss ebenso vorkommen.

Fünf der zehn weltweiten Arten wurden in Österreich nachgewiesen, auch die für Mensch und Tier gefährliche *Listeria monocytogenes* und die nur für Tiere pathogene *Listeria ivanovii*. „Einige dieser Arten sind weltweit häufig und können auch im Lebensmittelumfeld isoliert werden. Doch wir fanden sogar eine Art, die erst einmal zuvor in österreichischen Kompostproben gefunden worden war“, erklärt Stessl.

Am höchsten waren die Listerien-Belastungen in Erd- und Wasserproben des Flach-

landes nach dem Hochwasser von 2007: „Das deutet darauf hin, dass die Bakterien aus den Städten und landwirtschaftlichen Betrieben ausgeschwemmt und dort eingetragen wurden.“ Nach dem Hochwasser fanden sich auch in vielen Proben multiresistente Listerien: Ihnen konnten unterschiedliche Antibiotika nichts anhaben.

Resistente Bakterien

Genau solche Bakterien sind ein großes Problem, da die klassische Behandlung mit Antibiotika möglichen Listeriose-Patienten schwer oder nicht helfen kann. Woher kommen die Resistenzen bei Listerien? Einerseits rüsten sich Bakterien in der Erde mit Resistenzen, da ihre Konkurrenten wie Pilze dort antibiotische Substanzen ausscheiden – auch Penicillin wurde erstmals in einem Schimmelpilz entdeckt. Andererseits stammen resistente Keime wohl auch aus dem urbanen und landwirtschaftlich genutzten Umfeld.

In den hohen Bergen fanden die Wissenschaftlerinnen viel weniger Listerien, jedenfalls gar keine pathogenen Keime und auch keine resistenten. Die wenigen, die man dort fand, könnten vermutlich durch Wildtiere eingetragen worden sein.

Leadsänger der Heuschrecken

Insektenforschung. An der Uni Graz wurde entschlüsselt, nach welchem Gesangsmuster tropische Heuschrecken Weibchen anlocken.

Im malaysischen Regenwald zirpt und trillert es in der Nacht. Manche Heuschrecken werden Schreier genannt: Ihren Gesang hält man ohne Ohrenschutz kaum aus. Andere zirpen leiser, aber doch so laut wie ein Dieselmotor. Im Keller der Zoologie der Uni Graz werden diese tropischen Heuschrecken gezüchtet. Das Team um Manfred Hartbauer und Heiner Römer hat herausgefunden, nach welchem Muster die circa sieben Zentimeter große Laubheuschrecke *Mecopoda elongata* ihren Lockgesang synchronisiert.

„Ein Männchen beginnt als ‚Leader‘ zu zirpen. Dann stimmen andere ein, die ihre Signale rasch im Zwei-Sekunden-Takt synchronisieren“, sagt Hartbauer. Im Chor erreichen die Heuschrecken einen viel höheren Schalldruck: Der laute Gesang kann mehr Weibchen anlocken als ein Einzelsänger. Das Problem der Chorsänger: Die große Zahl an Männchen verringert jedoch die Chance des Einzelnen, das angelockte Weibchen selbst zu „bekommen“.

Wie kann sich also das einzelne Männchen dem Weibchen attraktiv präsentieren, wenn alle im gleichen Chor singen? „Wir konnten zeigen, dass Leader-Männchen ihr Signal 50 bis 150 Millisekunden vor den Signalen der Konkurrenz setzen und damit die Weibchen zu sich locken.“ Unklar ist, warum

die anderen der Leader überhaupt als Chor unterstützen. Immerhin zeigten Laborversuche in Graz, dass Weibchen häufig den Gesang eines Einzelnen bevorzugen, wenn sie die Wahl zwischen einem Lautsprecher mit Chor- und einem mit Sologesang haben.

Unattraktive Sänger nutzen den Chor

Einerseits dürfte der Chor den „unattraktiven“ Sängern helfen, durch mehr Lautstärke größere Reichweite zu bekommen: Das kompensiert den geringeren Pro-Kopf-Paarungserfolg der Chorsänger. Andererseits könnten sie sich in der Masse vor Angriffen parasitärer Fliegen verstecken, vermutet Hartbauer: Ein natürlicher Feind der Heuschrecken ist eine sich akustisch-orientierende Fliege. Sie nähert sich bevorzugt den „Leader“-Heuschrecken, um Larven abzulegen. Das heißt, der Leadsänger hat zwar eine höhere Chance, Weibchen zur Paarung anzulocken, trägt aber zugleich ein größeres Risiko, Opfer der parasitären Feinde zu werden.

Sobald sich Männchen und Weibchen im dunklen Regenwald gefunden haben, wird der Gesang eingestellt. Dann betasten sich die Insekten gegenseitig mit den langen Antennen, auf denen sich Geschmackssensoren befinden: Ihre Stimulation ist für den weiteren Verlauf der Paarung wichtig. (vers)

FORSCHUNGSFRAGE

VON ALICE GRANCY

Wie lassen sich alte Tondokumente am besten bewahren?

Forscher haben einen chemischen „Jungbrunnen“ entwickelt.

Ob historisches Dokument oder persönlich wichtige Erinnerung – Magnetbänder wurden lange als Speichermedium für Ton und Video genutzt. Allerdings halten sie meist nicht viel länger als 30 Jahre. Gibt es eine Methode, bereits beschädigte Tondokumente zu retten? Und: Wie verhindert man, dass das Material rasch altert?

Wie sich Wissen über lange Zeit bewahren lässt, ist nicht nur für Archive zentral: Säure zerfrisst Papier, Feuchtigkeit setzt selbst Pergament schwer zu. Während Druckwerke aber noch eine Lebensdauer von immerhin rund 100 Jahren haben, liegt die von Magnetbändern, also Ton- und Videoaufnahmen, bei etwa einem Drittel davon.

Das Phonogrammarchiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) ist das älteste Schallarchiv der Welt: 71.000 Einzelaufnahmen lagern hier. Um diesen Schatz zu bewahren, aber auch um oft beschädigte Neuzugänge für die Sammlung nutzbar zu machen, hat man gemeinsam mit dem Österreichischen Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI) ein neues Verfahren entwickelt.

„Wir legen die Bänder in eine Flüssigkeit mit Weichmacher ein“, sagt ÖAW-Cheftechnikerin Nadja Wallaszkovits. „Die molekulare Struktur ist dabei so ausgelegt, dass der Weichmacher – ähnlich wie bei einem Schwamm – im Material bleibt.“ Auch nicht mehr abspielbare Filme oder Tondokumente lassen sich so retten. Und so wurde der „Jungbrunnen“ für Magnetbänder kürzlich als erstes Verfahren der philosophisch-historischen Klasse zum Patent angemeldet.

Weitere Tests sind noch notwendig. In den nächsten ein bis zwei Jahren soll daraus aber ein marktfähiges Produkt entstehen, das auch Privaten zur Verfügung steht. Einstweilen rät Wallaszkovits zu richtiger Lagerung: Hohe Temperaturen und zu viel Feuchtigkeit schaden dem Material. Außerdem solle man möglichst viel digitalisieren: Denn selbst wenn die Kassetten wieder funktionieren, gibt es immer weniger Abspielgeräte.

Senden Sie Fragen an: wissen@diepresse.com

„Fußballmoleküle“: Erstmals Reaktion mit Heliumtröpfchen

Experimente gelangen in eigens entwickelter Apparatur.

Ionenphysikern der Uni Innsbruck ist es erstmals gelungen, eine Reaktion von negativ geladenem Helium zu zeigen. Sie bremsen das Helium nahe dem absoluten Nullpunkt ab, sodass es mit Fußballmolekülen (Fullerenen) im Inneren von superflüssigen Heliumtröpfchen reagiert.

Helium minus wurde bereits 1939 massenspektrometrisch entdeckt. Diese negativ geladenen Atome leben nur wenige Mikrosekunden. 75 Jahre lang sei die Wissenschaft daher davon ausgegangen, dass die Anionen dieses Edelgases ein schneller, exotischer Ladungsträger sind und für chemische Prozesse nicht zur Verfügung stehen. Dass das Helium-Anion bei bestimmten Temperatur- und Druckverhältnissen „sehr wohl Chemie macht“, habe das Forschersteam um Paul Scheier vom Institut für Ionenphysik und angewandte Physik nun erstmals bewiesen, hieß es jetzt. Die Experimente gelangen den Innsbrucker Forschern gemeinsam mit einem Kollegen vom Department of Chemistry der University of Leicester in Großbritannien in einer eigens entwickelten Apparatur. (APA)