|  |  |
| --- | --- |
| **السنة** | **1979** |
| **الاكتشاف** | تطوير طريقة مكافحة بيولوجية لمواجهة أمراض النباتات بواسطة الفطر طريخودرما Trichoderma. |
| **الباحثون المشتركون** | بروفسور إيلان حت  بروفسور يجال هنيس  بروفسور يتسحاق هدار |
| **صور الباحثون** | [أُخذت صورة بروفسور إيلان حت من موقع جائزة א.מ.ת (אמנות, מדע ותרבות – الفن، العلم والثقافة)](http://www.emetprize.org/%D7%94%D7%96%D7%95%D7%9B%D7%99%D7%9D-%D7%91%D7%A4%D7%A8%D7%A1/%D7%9E%D7%93%D7%A2%D7%99-%D7%94%D7%97%D7%99%D7%99%D7%9D/%D7%97%D7%A7%D7%9C%D7%90%D7%95%D7%AA/%D7%A4%D7%A8%D7%95%D7%A4-%D7%90%D7%99%D7%9C%D7%9F-%D7%97%D7%AA/)  פרופ' אילן חת |
| **المؤسسة الأكاديمية التي يعمل فيها الباحثون** | الجامعة العبرية، كلية الزراعة.  معهد وايزمن للعلوم، قسم كيمياء البيولوجيا. |
| **جوائز مهمة حاز عليها الباحثون** | حاز بروفسور إيلان حت على::  جائزة روتشيلد في بحث الزراعة (1990)  جائزة إسرائيل في بحث الزراعة (1996)  جائزة فولف (1998).  جائزة א.מ.ת سنة 2003 |
| **الموضوع في المنهج التعليمي الذي يمكن أن نربط بينه وبين الاكتشاف** | علم البيئة  تأثير الإنسان على البيئة المحيطة.  طرق لتقليص الثمن الذي تدفعه البيئة المحيطة في الزراعة: مكافحة بيولوجية. |
| **"قصة الاكتشاف" الاكتشاف والعمل العلمي للباحثين** | فتشت مجموعة الباحثون في كلية الزراعة، في قسم علم الكائنات الحيّة الدقيقة، عن طرق لمواجهة مسببات الأمراض في النباتات بطرق المكافحة البيولوجية كي لا تُستعمل مبيدات كيميائيّة، على الرغم من أنّها ناجعة جدًّا، إلا إنّها تُشطف، تتغلغل في الأرض وتضر البيئة المحيطة.  من المعروف أنّ الأمراض، في النباتات، تحدُث بسبب الفطريات والبكتيريا. عزل الباحثون فطر طريخودرما من التربة، ووجدوا أنّه يهاجم فطريات مسببة أمراض مختلفة في الخضروات، الأزهار والمزروعات الأخرى.  يوجد في جدار معظم الفطريات مادّة بوليميرية اسمها كيتين. النبات الذي يهاجمه الفطر، مسبب أمراض، يُفرز الإنزيم كيتيناز الذي يحلل الكيتين في جدار الفطر الذي يهاجم النبات. لكن لا توجد في النبات كمّيّة كافية من هذا الإنزيم لإبادة الفطر الذي يهاجم النبات، لذا يسيطر الفطر أحيانًا على النبات ويؤدّي إلى إبادته.  يمكن أن يُستخدم الفطر طريخودرما مصدر للإنزيم كيتيناز. طوّر الباحثون طريقة لتنمية الفطر بكمّيّات كبيرة وتوزيعه في الحقل بشكل ناجع. افترض الباحثون أنّ إنزيم كيتيناز لا يؤذي النباتات المزهرة، لأنّها لا تحتوي على كيتين. بينت نتائج العلاج انخفاض كبير في موت النباتات، وارتفاع كبير في المحاصيل.  بحث أعضاء المجموعة صفات الفطر طريخودرما. وجدوا خلال بحثهم أنّ طريخودرما تلتوي حول جسم الفطر الذي تهاجمه وتُفرز عدّة إنزيمات (من بينها إنزيمات من نوع كيتنازات) تؤدّي إلى ثقوب في جدار الخليّة. يُدخل الفطر طريخودرما، في هذه المرحلة، امتدادات إلى داخل الفطر الذي يهاجمه ويتغذى على محتواه، ممّا يؤدّي إلى موته.  فيما بعد، انتقل بروفسور حت إلى معهد وايزمن، واستمرّ هناك مع طاقم جديد في بحث الطريخودرما، قام في عزل وفك شيفرة التسلسل الوراثي لأحد الجينات المسؤولة عن إنتاج إنزيم مهم من مجموعة إنزيمات كيتنازات.  وجدوا أن الإنزيم يظهر بوجود كيتين. وهكذا في الواقع، يؤدّي وجود كتين في الفطر الذي يُهاجم إلى إنتاج الإنزيم كتيناز في خلايا الفطر الذي يدافع عن نفسه.  الدفيئات هي مكان مثالي لتكاثر مسببات الأمراض، على الأغلب فطريات. الرطوبة العالية وظروف أخرى في الدفيئة تساهم في هذه الظاهرة. في هذه الحالة، غير مرغوب استعمال مبيدات كيميائيّة، لأنّها تتحلل ببطء ويتعرّض إليها العاملون في الدفيئة مدّة زمنيّة طويلة. لذا تُستعمل طرق المكافحة البيولوجية كالطريقة التي تستعمل فطر الطريخودرما، بشكل خاصّ، في الدفيئات التي ينمون فيها نباتات حساسة بشكل خاص للأمراض. تُعتبر إسرائيل من بين الدول الرائدة، في العالَم، في هذا المجال بفضل أبحاث بروفسور حت متعدّدة السنوات. وفي الواقع هناك طلب متزايد للمكافحة البيولوجية خارج الدفيئة أيضًا، وذلك بسبب الوعي المتزايد للأخطار الكامنة، في المبيدات، للإنسان وإلى البيئة المحيطة. مثلًا: منذ سنة 2005، تمّ إيقاف إنتاج مادّة بروميد الميثيل المستعمل لمكافحة الفطريات التي تعيش في الأرض، لأنّه يشترك في تحليل طبقة الأوزون في الغلاف الجوي. يؤدّي إيقاف استعمال هذه الموادّ إلى ازدياد أهمّيّة تطوير طرق ناجعة ومتقدّمة أكثر للمكافحة البيولوجية، في مسببات أمراض في النباتات، كما يزداد الطلب على هذه الطرق.  كان بروفسور حت طلائعي في بحث المكافحة البيولوجية في أمراض النباتات بواسطة استعمال كائنات حيّة دقيقة صديقة للبيئة المحيطة. فيما بعد استعان بروفسور حت بطرق الهندسة الوراثية لتطوير مكافحة بيولوجية ناجعة ولتطوير نباتات مُهندَسَة تحتوي على جينات من الفطريات، وهكذا تكون مقاومة للأمراض المختلفة.  توفي بروفسور يجال هنيس سنة 2010. |
| **فعّاليّات للتلاميذ، مقالات وأفلام قصيرة** | [**משנים את העולם (2016)**,סרטון על עבודתו המחקרים של פרופ' אילן חת](https://vimeo.com/132091254)  [אנסין- הדברה ביולוגית של מחלות צמחים באמצעות הפטריה טריכודרמה](https://www.bioteach.org.il/%D7%A4%D7%A8%D7%99%D7%A6%D7%95%D7%AA-%D7%93%D7%A8%D7%9A-%D7%91%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94-%D7%91-70-%D7%A9%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%93%D7%99%D7%A0%D7%94-%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA/1979/4121-%D7%90%D7%A0%D7%A1%D7%99%D7%9F-%D7%94%D7%93%D7%91%D7%A8%D7%94-%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%AA-%D7%A9%D7%9C-%D7%9E%D7%97%D7%9C%D7%95%D7%AA-%D7%A6%D7%9E%D7%97%D7%99%D7%9D-%D7%91%D7%90%D7%9E%D7%A6%D7%A2%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%A4%D7%98%D7%A8%D7%99%D7%99%D7%94-%D7%98%D7%A8%D7%99%D7%9B%D7%95%D7%93%D7%A8%D7%9E%D7%94/file) |
| **مصادر معلومات** | [הדברה ביולוגית של פטריה מזיקה בקרקע](http://jpress.org.il/Olive/APA/NLI_Heb/SharedView.Article.aspx?parm=cP7sRhE4UAQbjLAzXpb3EF0iRLvpeoeRhrIIJ3IP3XOiQ2Zxmgb1vwf715yfQnqpYw%3D%3D&mode=image&href=DAV%2f1979%2f05%2f17&page=9&rtl=true) –  1979 הודעה על התגלית בעיתון דבר  [**הדברה ביולוגית**](http://www.snunit.k12.il/heb_journals/biosfera/2310011.html)**,** מאמר מערכת מתוך 'הביוספרה', ירחון המשרד לאיכות הסביבה  [**הפטרייה הלוחמת -** פטרייה החודרת לשורש הצמח משפרת את כושרו להתמודד עם גורמי מחלה](https://heb.wis-wander.weizmann.ac.il/%D7%94%D7%A4%D7%98%D7%A8%D7%99%D7%99%D7%94-%D7%94%D7%9C%D7%95%D7%97%D7%9E%D7%AA/%D7%97%D7%93%D7%A9%D7%95%D7%AA-%D7%9E%D7%93%D7%A2-%D7%91%D7%A9%D7%A4%D7%94-%D7%99%D7%93%D7%99%D7%93%D7%95%D7%AA%D7%99%D7%AA) (2003), מסע הקסם המדעי, מכון ויצמןלמדע Hadar Y., Chet I., and Henis Y. (1979) Biological Control of Rhizoctonia solani Damping-Off with Wheat Bran Culture of Trichoderma harzianum. Phytopthology 69:64-68.Elad Y. Chet I. and Katan J. (1980) Trichoderma harzianum: A biocontrol agent effective against Sclerotium rolfsii and Rhizoctonia solani. Phytopthology 70: 119-121. |