|  |  |
| --- | --- |
| **השנה** | **1979** |
| **התגלית** | פיתוח שיטה להדברה ביולוגית של מחלות צמחים באמצעות הפטרייה טריכודרמה. |
| **החוקרים המעורבים** | פרופ‘ אילן חת  פרופ‘ יגאל הניס  פרופ‘ יצחק הדר |
| **תמונת החוקרים** | [תמונת פרופ אילן חת מאתר פרס אמת](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 |
| **המוסד בו עובדים/עבדו החוקרים** | האוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות.  מכון וויצמן למדע, המחלקה לכימיה ביולוגית. |
| **פרסים חשובים בהם זכו** | פרופ' אילן חת זכה ב:  פרס רוטשילד בחקלאות (1990)  פרס ישראל לחקר החקלאות לשנת תשנ"ו (1996)  פרס וולף (1998).  פרס אמת לשנת 2003 |
| **נושא בתכנית הלימודים שניתן לקשר את התגלית אליו** | אקולוגיה  השפעת האדם על הסביבה  דרכים להקטנת המחיר הסביבתי  בחקלאות: הדברה ביולוגית |
| **"סיפורה של תגלית"** התגלית והעבודה המדעית של החוקרים | קבוצת החוקרים, שעבדה בפקולטה לחקלאות במחלקה למיקרוביולוגיה, חיפשה דרך להילחם בגורמי המחלות בצמחים בשיטות של הדברה ביולוגית, ולהימנע מחומרי הדברה כימיים, שאמנם מאוד יעילים, אך הם נשטפים, מחלחלים בקרקע ומזיקים לסביבה.  ידוע שמחלות צמחים נגרמות מפטריות וחיידקים. החוקרים בודדו מהקרקע את הפטרייה טריכודרמה, ומצאו שהיא תוקפת פטריות פתוגניות (גורמות למחלות) שונות הגורמות נזק קשה לירקות, לפרחים וגידולים אחרים.  בדופן של מרבית הפטריות מצוי החומר הפולימרי כיטין. הצמח המותקף על ידי פטרייה פתוגנית מפריש את האנזים כיטינאז שמפרק את הכיטין שבדופן הפטרייה התוקפת. אולם אין לצמח כמות מספיקה של אנזים על מנת לחסל את הפטרייה התוקפת, ולכן לעיתים הפטרייה משתלטת על הצמח וגורמת להכחדתו.  הפטרייה טריכודרמה יכולה לשמש כמקור לאנזים כיטינאז. החוקרים פיתחו שיטה לגידול הפטרייה בקנה מידה רחב ולפיזורה היעיל בשטח חקלאי. הם הניחו שהכיטינאז לא יפגע בצמחים העילאיים כי אלו לא מכילים כיטין. תוצאות הטיפול הראו ירידה משמעותית בתחלואה ויבולים גבוהים מהמקובל.  חברי הקבוצה חקרו את תכונותיה של הפטרייה טריכודרמה. הם מצאו בהמשך מחקרם שהטריכודרמה מתפתלת סביב גופה של הפטרייה התוקפת ומפרישה כמה אנזימים (ובהם גם אנזימים מסוג כיטינאזות) המבקיעים חורים בדופן התא שלה. בשלב זה היא מחדירה שלוחות לתוך גוף הפטרייה התוקפת וניזונה מתכולתה, דבר שגורם למותה.  בהמשך מחקריו, עבר פרופ' חת למכון ויצמן שם המשיך עם קבוצת מחקר חדשה לחקור את הטריכודרמה, לבודד ולפענח את הרצף הגנטי של אחד הגנים האחראים ליצירת אנזים חשוב מקבוצת הכיטינאזות. הם מצאו שהאנזים בא לידי ביטוי בנוכחות כיטין. כך, למעשה, קרבתה של הפטרייה התוקפת, שבדפנות תאיה מצוי כיטין, היא המפעילה את מערך ייצורו של האנזים כיטינאז בתאיה של הפטרייה המגינה.  חממות הן מקום אידיאלי להתרבות של גורמי מחלות, לרבות פטריות. לחות גבוהה ותנאים אחרים בחממה תורמים לתופעה זו. במקרה זה מאוד לא רצוי להשתמש בחומרי הדברה כימיים, שכן הם מתפרקים לאט והעובדים בחממות עלולים להיחשף אליהם במשך זמן רב. לכן, שיטות ההדברה הביולוגיות, כמו זו העושה שימוש בפטריית הטריכודרמה, מקובלות במיוחד בשימוש בתחום החממות, שבהן מגדלים צמחים הרגישים במיוחד למחלות. ישראל נחשבת לאחת המדינות המובילות בעולם בתחום זה, בין היתר בזכות מחקריו ארוכי השנים של פרופ' חת. למעשה, גם מחוץ לחממה גובר הביקוש לחומרי הדברה ביולוגיים בגלל המודעות ההולכת וגדלה לסכנות הטמונות בחומרי הדברה לבני-אדם ולסביבה. למשל, ייצור של חומר נפוץ אחד, מתיל ברומיד, המשמש להדברת פטריות באדמה, נאסר לשימוש בעולם כולו בשנת 2005 - מפני שהוא משתתף בפירוק שכבת האוזון שבאטמוספירה. האיסור על השימוש בחומרים מסוג זה מגדיל, את החשיבות של פיתוח שיטות יעילות ומתקדמות יותר למלחמה ביולוגית בגורמים למחלות צמחים, ואת הביקוש להן.  פרופ' חת היה חלוץ בחקר ההדברה הביולוגית של מחלות צמחים, באמצעות שימוש במיקרואורגניזמים ידידותיים לסביבה. בהמשך מחקריו נעזר פרופ' חת בשיטות של הנדסה גנטית לפיתוח הדברה ביולוגית יעילה יותר ולפיתוח צמחים טרנסגניים המכילים גנים מפטריות וכך עמידים למחלות שונות.  פרופ' יגאל הניס נפטר בשנת 2010 |
| **פעילויות לתלמידים, כתבות וסרטונים** | [**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) |
| **מקורות מידע** | [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. |