

3 באפריל 2013
כ"ב בניסן תשע"ג

הדברה ביולוגית – הלכה למעשה

דניאלה כפרי

ממונה הסגרים

ומרכזת הוועדה המייעצת לשחרור חסרי חוליות בשירותים להגנת הצומח ולביקורת

הדברה ביולוגית בעזרת מינים מקומיים מיובאים מבוצעת בארץ שנים רבות. למשרד החקלאות ופיתוח הכפר יש סמכות לאשר יבוא ופיזור של חסרי חוליות אקזוטיים. הדברה ביולוגית היא חלופה מועדפת מבחינה אקולוגית על פני הדברה כימית, אך שימוש בה מחייב נקיטת אמצעי זהירות למניעת השפעה שלילית.

הדרכים לביצוע הדברה ביולוגית

בהדברה ביולוגית משתמשים באורגניזם טבעי (להלן אויב טבעי) להדברת צמחים, בעלי חיים ומיקרואורגניזמים המהווים נגעים (להלן אורגניזם המטרה). הצלחת השימוש באויב טבעי מתבטאת בהפחתה ברמת אוכלוסיית המזיק או הפתוגן והתייצבות האוכלוסייה מתחת לסף הנזק הכלכלי או האקולוגי. בהדברה ביולוגית אין הכחדה מלאה של המזיק או הפתוגן.

קיימות שלוש דרכים לשימוש באויבים הטבעיים:

1. **הדברה ביולוגית קלאסית** – בשיטה זו **מייבאים** אויב טבעי, שמסוגל להתבסס באזור היעד ולהביא להדברה לטווח ארוך. השימוש בשיטה זו נפוץ כנגד מזיקים פולשים.
2. **תגבור** – בשיטה זו מפזרים אויבים טבעיים (מקומיים או מיובאים) באופן תקופתי ובכמויות גדולות (הצפה) או בפיזורי זריעה עונתיים. השיטה קצרת טווח כיוון שהאויב הטבעי איננו מתבסס בבית הגידול. נוסף על כך, ניתן לטפח אויבים טבעיים לתכונות מועדפות.
3. **שימור** – ביצוע שינויים (אגרוטכניים ואחרים) בבית הגידול, כדי לעודד את אוכלוסיות האויבים שקיימים בו באופן טבעי.

יבוא אויב טבעי

למציאת מדביר ביולוגי בשיטה הקלאסית או בתגבור יש לסרוק את אזור הגידול הטבעי של הנגע, לזהות ולהעריך את מערך האויבים הטבעיים בארץ המקור, ולשחרר בארץ היעד אויבים טבעיים ספציפיים לאורגניזם המטרה.

הרגולציה בשחרור אויב טבעי (שלא בבית הגידול הטבעי שלו – introduction) היא תלת-שלבית: הערכה מוקדמת, יבוא למתקן ההסגר ובשלב האחרון שחרור וניטור. בשלב הראשון מעריכים מומחים את היתכנות היבוא – לומדים על הביולוגיה והאקולוגיה של האויב הטבעי, ובוחנים את מידת התאמתו לשמש אויב טבעי לאורגניזם המטרה בהשוואה לחלופות אחרות. נוסף על כך נבחרים האורגניזמים שייבדקו במבחן טווח הפונדקאים.

מהו 'טווח הפונדקאים' וכיצד נבדק?

'טווח הפונדקאים' כולל אורגניזמים שישמשו פונדקאים לטפיל או מזון לטורף. טווח זה נע מספציפיות למין יחיד של פונדקאי או טרף ועד לאויב טבעי הקשור לסוגים רבים של פונדקאים או טרף.

מינים המתאימים לבדיקת טווח הפונדקאים של האויב הטבעי הם בעלי קרבה פילוגנטית למין המיובא ומינים המצויים בבית הגידול שהאורגניזם מיועד אליו. קיים דגש שלא לפגוע במינים מוגנים שמצויים בסכנת הכחדה ובמינים בעלי ערך כלכלי. מבחני בדיקת טווח הפונדקאים מתבצעים בהיעדר אורגניזם המטרה ומוגדרים כמבחנים ללא בחירה (non-choice). מתבצעת חשיפה של המועמד להיות אויב טבעי בשלבים שונים של חייו למזיק על גלגוליו או לפתוגן. קיימת עדיפות לאויב טבעי ספציפי למין המטרה שאיננו מתפתח או ניזון ממינים אחרים. בתנאי הסגר התנהגות האורגניזמים שונה ולכן עלולה להתקבל הערכה שגויה. עם הגעתו, מושם האויב הטבעי במתקן הסגר המיועד למטרה זו. בתקופת ההסגר מוודאים, בין השאר, את זהות המין ואת ניקיונו ממחלות ומטפילים.

פעילות הוועדה המייעצת לשחרור חסרי חוליות

לאחר איסוף הנתונים הם מועברים לוועדה שממליצה למנהלת השירותים להגנת הצומח ולביקורת אם לאשר את הפיזור או לא. הוועדה המייעצת, שהחלה לפעול בשנת 2005, מונה חוקרים מהאקדמיה, ומומחים ממשד החקלאות ופיתוח הכפר ומרשות הטבע והגנים, שחות דעתם מקצועית ובלתי תלויה.

עיקרי הנושאים שהוועדה עוסקת בהם:

א. הערכת סיכון לאדם.

ב. זיהוי האורגניזם, אפיונו וניקיונו.

ג. הערכת הסיכון לחקלאות ולסביבה ביחס לתועלת הצפויה. נבחנים גורמים המשפיעים על רמת הסיכון לאורגניזמים שחיים בבית הגידול ואינם אורגניזם המטרה. נלקח בחשבון הסיכוי להתבססות של המדביר הטבעי בבית הגידול הרצוי. נבחנים התנאים האביוטיים והביוטיים: זמינות הפונדקאי או הטרף בזמן ובמרחב, הימצאות מתחרים בבית הגידול, גישה למזון ועוד. חלק מהגורמים ניתנים לחיזוי מוגבל.

- ד. השפעות ישירות ועקיפות על מינים שאינם מין המטרה – האם הטורפים או הטפילים הטבעיים בבית הגידול הם כוללניים (generalists) וניזונים גם מהאורגניזם המדביר. תיתכן דעיכה של אויבים טבעיים קיימים כתוצאה מהזנה ממשאבים משותפים שמצויים במחסור.
- ה. צמצום השונות הגנטית הטבעית בעקבות הכלאה עם האויב הטבעי.
- ו. הצגת נושאים ביולוגיים, אקולוגיים ואחרים.
- ז. דיון בפרטי תכנית הפיזור ומעקב אחר ביצועה.

הוועדה מעבירה את המלצתה להנהלת השירותים להגנת הצומח ולביקורת.

יתרונות וחסרונות לשימוש בהדברה ביולוגית

בין יתרונות השימוש באויבים טבעיים על פני הדברה כימית: השימוש בטוח לבריאות האדם, יעיל לפרק זמן ממושך, זול יחסית, בטוח לאורגניזמים שאינם אורגניזם המטרה, מביא להפחתה בשאריות חומרי הדברה במזון ובסביבה, ומשמר את פעילות האויבים הטבעיים המקומיים ואת המגוון הביולוגי בבית הגידול. בדרך כלל האורגניזמים ניתנים לריבוי בסביבה מלאכותית, ניתן לשמר אותם באחסון לפרק זמן מוגדר ופיזורם בשטח מתבצע בעזרת מכשור חקלאי קונבנציונאלי.

בצד היתרונות ישנם חסרונות: תיתכן עלות שימוש יקרה, כושר ההישרדות נמוך בתנאי סביבה שאינם מיטביים, קצב קטילת המזיקים או הפתוגנים אטי, טווח הפונדקאים עלול להיות רחב או צר מדי, ואוכלוסיית המזיק אמנם פוחתת אך אין הדברה מלאה שלו. כמו כן, ייתכנו הפרה של האיזון האקולוגי ושינוי בתפוצה ובשכיחות של אורגניזמים טבעיים שנמצאים בבית הגידול. פיזור אויב טבעי הוא צעד בלתי הפיך.

מקורות:

- [1] שטיינברג ש. 1996. הדברה ביולוגית של פרוקי-רגלים (חרקים ואקריות) בחקלאות האורגנית. מחקר חקלאי בישראל ח (1–2)
- [2] Lacey LA, Frutos R, Kaya HK, and Vail P. 2001. Insect pathogens as biological control agents: Do they have a future? *Biological Control* 21: 230–248.
- [3] Secretariat of the International Plant Protection Convention. 2005. ISPM No. 3: Guidelines for the export, shipment, import and release of biological control agents and other beneficial organisms (FAO)
- [4] Van Lenteren JC, Bale J, Bigler F, Hokkanen HMT, and Loomans AJM. 2006. Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropods pests. *Annual Review of Entomology* 51: 609–634.

דוגמאות לאויבים טבעיים מיובאים ששוחררו בארץ בשנים האחרונות

בית הגידול לפיזור	האויבים הטבעיים		מזיק מקומי/פולש	המזיק	
	אפיון	שם לטיני		שם לטיני	שם עברי
בתי צמיחה לגידול ירקות	אקרית טורפת (Phytoseiidae)	<i>Phytoseiulus longipes</i>	מקומי	<i>Tetranychus</i> spp	אקרית קורים

בית הגידול לפיזור	האויבים הטבעיים			המזיק	
	אפיון	שם לטיני	מזיק מקומי/פולש	שם לטיני	שם עברי
מטעי זיתים	צרעות טפיליות (Braconidae)	1. <i>Psytalia</i> nr. <i>concolor</i> 2. <i>Psytalia lounsburyi</i>	מקומי	<i>Bactrocera oleae</i>	פריזבוב הזית
חורשות אורנים	זבוב טורף (Chamaemyiidae)	<i>Leucopis tipiae</i> Blanchard Haliday	פולש	<i>Pineus pini</i>	צמרית הארון
חלקות פלפל: שטח פתוח וחממות	צרעות טפיליות (Encyrtidae)	<i>Aenasius phenacocci</i>	פולש	<i>Phenacocussolani</i>	קמחית הסולניים
חורשות אקליפטוס	צרעות טפיליות 1. (Eulophidae) . (Mymaridae) 2,3	1. <i>Closterocerus chamaeleon</i> 2. <i>Stethynium ophelimi</i> 3. <i>Stethynium breviovipositor</i>	פולש	<i>Ophelimus maskelli</i>	צרעת עפצי החטטים באיקליפטוס
חורשות אקליפטוס	צרעות טפיליות 1. (Eulophidae) 2. (Tetrastichinae)	1. <i>Quadrastichus mendeli</i> 2. <i>Slitrichodes kryceri</i>	פולש	<i>Leptocybe invasa</i>	צרעת עפצי היבלות באיקליפטוס



Quadrastichus mendeli



Megastigmus zvimendeli



Slitrichodes kryceri

AGRI-BUSINESS THE HINDU BUSINESS LINE TUESDAY, DECEMBER 9, 2008 www.businessline.in/commodities 17

Israeli help to combat Eucalyptus Gall disease

Parasitoid wasps imported to kill disease-spreading insects

Vishwanath Kulkarni
ASirivas
Bangalore, Dec 8

India has imported 'wasps' from Israel to combat the Eucalyptus Gall disease that is threatening to affect eucalyptus plantations across the country. Eucalyptus is a major source of fibre for the pulp and paper and rayon industry and is widely used in the manufacture of plywood and medium density fibre, besides the construction industry.

Although efforts are under way to contain the disease — which, according to the President of the Indian Paper Manufacturers' Association, Mr Pradeep Dhole, is by and large confined to nurseries — it could hit 10-15 per cent of the plantation area of 2,50,000 hectares in the next two years.

ICAR INITIATIVE

"Out of a total annual wood output of 60 lakh tonnes from this area, a loss of five lakh tonnes is possible as a worst case scenario," Mr Dhole said. "We have to act before the 1,40,000 farmers — most of them marginal — supplying inputs to us turn away from eucalyptus," he added.

Paper manufacturers relying on eucalyptus wood have taken proactive steps with the Indian Council of Agricultural Research's (ICAR) Project Director of Biological Control (PDBC) to combat the gall disease. As part of the two-year project, jointly funded by IPMA and ICAR, the PDBC will import and mass-rear the parasitoid wasps that kill the disease-spreading insects.

The disease originated in Australia and is caused by the gall wasp, an ant-like insect that lays eggs in new branches or in the mid-ribs of the new leaves of eucalyptus trees creating growths known as galls. The disease inhibits the development of the tree in its first year, impacting its productivity, even as the whole tree is not rendered useless.

ISRAELI BREAKTHROUGH

While efforts to contain the disease through pesticides have not proved effective, scientists in Israel have found a biological method to control the gall wasps. They have successfully mass-reared the parasitoid wasps that kill the gall wasps, thus preventing the spread of the disease. "This eco-friendly biological method will be accepted by farmers as it will not burden them economically," said Mr Dhole.

It could hit 10-15 per cent of the plantation area of 2,50,000 hectares in the next two years. Nearly 1.4 lakh farmers cultivate eucalyptus.

The gall disease reached Indian shores about two years ago and was first detected in Puducherry. It is now prevalent in pockets in States such as Tamil Nadu, Andhra Pradesh, Uttar Pradesh and West Bengal. "Global trade and movement of persons leads to the entry of pests. We have created an international quarantine to develop the parasite to feed on that pest and work on a variety of safeguards to ensure that the parasite introduced does not create problems in the natural environments," Mr R J Rabin, director of PDBC, Bangalore, said. "The disease mainly affects nurseries and new growth in plantations, resulting in loss of rotations," said Mr H.D. Kulkarni, General Manager, Plantations, at ITC Ltd. "Of the 300-odd clones of eucalyptus, about seven to eight are found to be disease-resistant and we are also looking at promoting them," he said.

"Eucalyptus growers could switch over to other trees such as casurina, subabul and acacia if the disease becomes virulent," said Mr R. Narayana Moorthy, Secretary General, IPMA.

Of the 0.3 million tonnes of paper produced in India, a third each is made out of wood, agri-residue and waste paper, respectively.

The State-owned Mysore Paper Mills Ltd, which has 30,000 ha captive plantation has offered its plantations to conduct the field trials, said Chairman and Managing Director, Mr Sudheer Kumar.