

הדברה ביולוגית של מכרסמים

מאת ל. בנימיני, מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי*

החיסונית למחלות אנדמיות פוחתת, והגיוני אפוא שהמחלות ממלאות תפקיד בהתמוטטות אוכלוסייה. בנושא זה אגע באופן נפרד.

שיטות בהדברה ביולוגית של מכרסמים (1) שינוי תנאי-סביבה

למיני המכרסמים, כמו לכל שאר בעלי-החיים, יש דרישות ספציפיות לתנאי-סביבה שאליהם הם מותאמים. שינוי התנאים והפיכתם לבלתי מתאימים, צריכים להביא לידי הסתלקות בעלי-החיים מהשטח, או לחשיפתם לטורפים, או לתמותה מסיבות אחרות. דוגמה: מכרסמים רבים נמנעים מהסתובבות בשטח חשוף ללא צמחיה או בשטח חולי. נקיטת שיטה זו, על-ידי כיסוח או שריפה של כל הצומח העשבוני בשטח — הביאה, במקרים מסוימים, צמצום באוכלוסיות המכרסמים כמעט עד לאפס. השיטה לא נבדקה מעבר לניסויים הקדמיים.

(2) שימוש בטורפים

השיטה נוסתה רבות, והוכחה כבלתי יעילה. הפצת טורפים אינה מביאה שינוי משמעותי במספר המזיקים. יותר מזה: היא אף גורמת נזקים לבעלי-חיים אחרים, לא מזיקים. ראה סקירתי בנידון זה ב"השדה", כרך ס"ד (תשמ"ד), עמ' 196.

3 דיכוי ההתרבות

דיכוי ההתרבות מושג על-ידי חמרים מעקרים, בדרך-כלל הורמונים סטרואידים טבעיים או מלאכותיים. ביחידתנו נעשה מחקר בשימוש בחומר דיאתיל-סטילבסטרול (DES), אסטרוגן סינתטי המביא לידי עיקור נקבות. החומר נמצא אפקטיבי מאוד. נקבות שהחומר מגיע למערכת העיכול שלהן על-ידי פיתיון — אינן מסוגלות להיכנס להריון. אם החומר ניתן בתחילת הריון — הוולדות מתים, ואם הוא ניתן באמצע ההריון — הוולדות נולדים, אבל הנקבות שביניהם מתפתחות כנקבות עקרות. ולדות עקרות מתקבלים גם אם החומר ניתן לאם לאחר ההולדה: הם מקבלים אותו דרך החלב שהם יונקים. יוצא אפוא, שלחומר השפעה זמנית (כמה חדשים) על נקבות נכרנים בוגרות, והשפעה מתמדת — כשהוא ניתן לנקבות בינקותן. בזמן האחרון מצאה החוקרת העוסקת בכך במחלקתנו, ד"ר אנה גרמן, שהחומר אפקטיבי באותה מידה גם כשהוא ניתן באופן חיצוני: כשנקבת נכון באה במגע עם נייר שבו הוספג החומר — חודר החומר לגופה דרך העור, ומשפיע. מכיון שנכרנים אוספים פיסות נייר כחומר לקינון ולריפוד המחילות — אולי יהיה אפשר לנקוט שיטה זו ללא צורך בפיתיונות. המחקר בנידון זה בעולם מועט ביותר. האפשרות להשתמש בחומר ריפוד וקינון במקום בפיתיונות עשויה לשחרר מהסיכון שיש בפיתיונות המפוזרים בשטח.

עדיין אין הסבר לתופעת "מכת העכברים", החוזרת ונשנית מדי כמה שנים. בעבר הוצעו שיטות להדברה ביולוגית של מכרסמים, המתבססות על הרעת תנאי החיים החיצוניים (שינוי תנאי-סביבה, הקטנת היצע מזון, ריבוי טורפים); אולם אלה בחלקן לא נבדקו די הצורך ובחלקן לא היו יעילות. לעומת זה יש סיכוי רב יותר להדברה המתבססת על הפחתת הפוריות, או על הפצת מחלות יחד עם הפחתת החסינות הטבעית נגדן.

מבוא

על נזקיו של נכרן השדה יודע כל אחד. מדי 4 — 5 שנים יש "מכת עכברים", כגון זו שהיינו עדים לה ב-1985/6, והנזקים גדולים מאוד. המאמצים להדברה התרכזו עד עתה בהרעלות בחמרים שונים, ביניהם חמרים בעלי אפקט חזק, כגון אנטיקואגולנטים למיניהם. למרות כל זאת, המכות מוסיפות להטריד. גם בחור"ל מראים סקרים, שהאפקט של חמרי הדברה, אפילו של היעילים שבהם, הוא בהרבה מקרים זמני, ובתוך כמה שנים נעלם. הסיבה היא פיתוח עמידות פיסולוגית, תחילה בכמה זנים או קבוצות באוכלוסייה של המכרסמים, ואחר-כך באוכלוסייה רחבה ובשטחים גדולים. דוגמה: באנגליה ובארה"ב מראים סקרים על אוזורים רבים שבהם שיעור המכרסמים (חולדות, עכברים) העמידים לוארפארין (תכשיר אנטיקואגולנטי) מגיע ל-50% — 70%, ובכמה קבוצות העמידות היא גם כנגד אנטיקואגולנטים חדשים ויעילים יותר מוארפארין.

הוצעו תיאוריות רבות להסברת תופעת "מכות העכברים". האם הסיבה היא חיצונית — כגון היצע מזון גדול כשהאוכלוסייה קטנה ולהיפך כשהיא בשיאה, או שינוי במספר הטורפים בפיגור קל אחר השינויים בגודל אוכלוסיית המכרסמים; או שמא הסיבה היא פנימית. סיבה פנימית אפשרית היא שינוי בהרכב הגנטי של האוכלוסייה, באופן שכאשר היא בשיאה וההישרדות מלווה במלחמה קשה — שורדים התוקפניים שהם גם בעלי כושר רבייה טבעי מועט.

אפשרות נוספת היא התפתחות מצב של עקה (stress), המדכא את יכולת ההתרבות. משום מה, הקשר שבין התמוטטות אוכלוסייה — מונח המבטא מוות המוני — לבין תפוצת מחלות מוגברת לא קיבל טיפול נאות. יתכן שהעדר מחקר בנידון זה הוא תוצאה מעבודתם של כמה חוקרים שברקו מספר פרטים קטן מדי בזמן התמוטטות האוכלוסייה — ולא מצאו מחוללי מחלות. אולם ידוע, שהעומס הזיהומי (הדבקות סמויות ונגיפות בטפילים פנימיים וחיצוניים) הוא גדול וקיים באופן טבעי באוכלוסיות מכרסמים רבות, גם בכאלה המראות יציבות במספרן לאורך שנים רבות. כן ידוע, שבמצב של עקה — העמידות

*פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1986, מס' 1902.



(4) הדברה על-ידי מחלות

לואי פסטר היה הראשון שהציע שימוש במחלות ספציפיות למין — להדברה ביולוגית. ניסויים ראשונים בתחום זה, נגד מכרסמים וארנבות, החלו עוד בסוף המאה שעברה. הפתגונים היו כמה בקטריות וירוס אחד — וירוס המיקסומה. וירוס זה הוא היחיד הידוע כספ-ציפי למין בעל-חיים אחד — הארנבת, והוא שהביא את ההצלחה הגדולה בביעור הארנבות שהיו מכה באוסטרליה.

המכרסם שנגדו הוחל בניסויים הראשונים היה הנברן, המזיק הגדול ביותר מבין המכרסמים. לפלר בגרמניה ודניז' בצרפת מצאו שנברנים מתים מזנים של סלמונלה הגורמים טיפוס במכרסמים, והכינו תכשירים מבקטריה זו (*Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis*). אחרי-כן פותח ממנה בדנמרק תכשיר בשם Ratin, שהיה קטלני לחול-דוד אבל לא לאדם או לחיות בית.

מאז פיתוח התכשירים הללו למיניהם התרחב באירופה השימוש בפתגונים להדברת מכרסמים. בצרפת, במכון פסטר, הכינו את "וירוס פסטר" ואת "וירוס דניז'", שניהם זנים של *S. enteritidis* למרות הכינוי "וירוס". בפולין השתמשו בתכשירים בקטריאליים כאלה להדברה מאסיבית של מכרסמים, והשיגו תמותה של 80% — 92%. ברוסיה היו בעיות קשות של מכרסמים והשתמשו באופן נרחב בפתוג-נים, בגלל היתרון שיש להדברה זו על הדברה כימית (מחיר נמוך, מגפה קטלנית רחבת ממדים ועוד). בשנים 1950 — 1960 ייצרו ברוסיה 350 טונות של תרכובות בקטריאליות של ארבעה זנים של הסלמונלה. התמותה במכרסמים היתה ניכרת: 65% — 100% בקרב מכרסמים קטנים, 30% — 80% בחולדות בית. לאחר התמסדות שיטת הדברה זו באירופה, לשימוש נפוץ, התקבלו תוצאות רבגוניות ובלבלו את החוקרים: הבדלים גדולים בתוצאות בין ניסויי מעבדה לניסויי שדה, תוצאות שלא חזרו על עצמן משנה לשנה, ועוד. גם האמונה, שהפתוג-נים ספציפיים למין מסוים — לא עמדה במבחן זמן רב. תוארו מגפות של דלקות מעיים בבני-אדם, שיוחסו להדברת חולדות בזנים מסוימים של סלמונלה. על זה עוד היה אפשר להתגבר, על-ידי שימוש בזן הסלמונלה הנכון; קשה יותר היתה העובדה, שאמנם אחוז גדול מכלל המכרסמים מת מהמחלה, אולם אלה שנותרו נעשו עמידים לגמרי להדבקה חוזרת, וכך פסקה ב-1967 ועדת מומחים משותפת של

FAO / WHO: "בקשר עם מחלות הסלמונלה במכרסמים יש לשוב ולהדגיש, שבשום פנים ואופן אין להשתמש בסלמונלה כקוטל מכרס-מים. הם מפתחים במהירות עמידות נגדה, ולכן לשיטה זו ערך מעשי מועט, ובהרבה ארצות אף היה טיפול כזה מסוכן לציבור". בעקבות כל זה, הרי למרות הצלחות ראשונות של הדברה כרי 80% — 90% — צומצם השימוש בשיטה זו במידה ניכרת, במערב אירופה ובמזרח כאחד.

גם בארץ נערכו ניסויים בהדברת נברנים בתכשירים של *S. typhi-murium*, זן זהה לזה ששימש בפולין. ניסויים אלה נערכו בשנים 1930 — 1931 בעמק-יזרעאל, ונכשלו לגמרי. לא נמצא כל סימן המראה, שהסיבה למות נברנים היתה הסלמונלה. בדיקות הראו, שיש כמה זני סלמונלה החיים באופן טבעי באוכלוסיית הנברנים במקום. בלי ספק היתה גם כאן הסיבה לאי יעילות התכשיר — בעמידות לסלמונלה, שפיתחו הנברנים.

סיכום

נראה, שלכמה שיטות הדברה ביולוגית יש סיכויי הצלחה. דיכוי יכולת ההתרבות בנברנים נראה אפשרי, לאור היכולת לעקר נברנים ללא פתיונות אוכל אלא על-ידי חומר קינון וריפוד מטופל. זאת, כנגד חוסר היעילות בשימוש בטורפים כשיטת הדברה בלעדית. גם להדברה על-ידי מחלות עדיין יש סיכוי. פיתוח שיטה זו נחסם עד עתה משתי סיבות עיקריות: (א) לא נמצא זן של פתוגן, שהאפקט שלו בלעדי למכרסמים; (ב) למרות הצלחות ראשונות בתכשירים בקטריאליים של סלמונלה — הפרטים המעטים ששרדו פיתחו עמידות לה, ומכאן ואילך האוכלוסייה עמידה כשזני הסלמונלה שוכנים בתוכה באופן אנדמי. מאז שנות הארבעים-חמישים כמעט שלא נערכו מחקרים לבדיקת האפשרויות לפיתוח השיטה.

ספרות

ל. בנימיני (1983): הדברת מכרסמים על-ידי טורפים — סקירה. "השדה" ס"ד: 196.

הספרות הלועזית הרלוונטית אינה מובאת כאן, והמעוניינים מתבק-שים לפנות למחבר.