

רקבון עוגת הבצל בנורקים

2. הדברת המחלה בעזרת טיפולים תרמיים

מאת הללה ויגודסקי-האס, המחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר החקלאי אילת לביא, לשכת הדרכה רחובות, שה"מ, משרד החקלאות מיכל ראובן, ב. קירשנר, המחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר החקלאי מ. אשל, לשכת הדרכה רחובות, שה"מ, משרד החקלאות*

בעבודתנו הקודמת (2) הראינו, שאפשר להפחית משמעותית את הנזק לבצל — בעזרת טיפולים תרמיים. אולם מידת ההדברה שהתקבלה במנת החום שנוסתה — 43.5 מ"צ למשך 3 שעות — היתה בלתי מספקת.

טיפול תרמי (במים חמים) מבוסס על קטילה ברירנית של מחוללי מחלות בחלקי צמח — בעזרת חום. הטיפול הוכנס מסחרית לקטילת נמטודות העלים *Ditylenchus dipsaci* בבצל נרקיס עוד ב-1918 (3), ומאז הורחב שימושו בגידולים אחרים לקטילת מזיקים ופטירות פתוג'ניות (3). הבעייתיות של הטיפול התרמי נסקרה במאמרים אחדים (3, 6). תחום הביטחון בין קטילה יעילה של הפגע לבין הפגיעה ברקמה הצמחית — צר ביותר. לכן מוגבלת השיטה — לגידולים שבהם קיים מצב תרדמה ולעונות שבהן נמצא הצמח בתרדמה מרבית (3, 7, 8). בישראל, ההמלצה המקובלת לטיפול תרמי בנרקיס היא מתן 43.5 מ"צ למשך 4 שעות בתוספת 0.5% פורמלין בסוף אוגוסט — תחילת ספטמבר, להדברת מחוללי מחלות כמו סטגונוספורה, קשיון וולפס, נמטודת העלים *Ditylenchus dipsaci* וזכוב הנרקיס (1). מטרת עבודתנו היתה לבחון את הגברת יעילות הטיפולים התרמיים במניעת רקבון עוגת הבצל.

חמרים ושיטות

הניסויים נערכו בפצלות נרקיס פפרויט מהזן זיוה, היקף 12 ס"מ משני מקורות, מושב בצרון וקיבוץ להב. שניהם בעלי שיעור גדול ביותר של נגיעות נראית. מכיון שהממצאים בשני הניסויים היו זהים — נביא במאמר זה תוצאות ניסוי בצרון בלבד. הניסויים נערכו ב-27.10.82. בקיבוץ להב, באדמה בינונית-כבדה שלא גדלו בה נרקיסים. יכול הבצלים והפצלות מהניסוי נלקח לשתייה חוזרת ב-25.10.83. במושב בצרון. הטיפולים השונים שניתנו לפצלות יפורטו במהלך המאמר. הפרמטרים שנאספו במהלך הגידול ובעת ההוצאה דומים לאלה שתוארו במאמר הקודם (2).

תוצאות

במערכת הניסויים המתוארת בחננו את השפעתן של מנות חום מוגברות (טמפרטורת המים ומשך הטפול) להפחתת רקבון עוגת הבצל

יעילותם של טיפולים תרמיים במניעת רקבון עוגת הבצל שמחוללת הנמטודה *Aphelenchoides subtenuis* נבחנה בבצלי נרקיס פפרויט מהזן זיוה. בשני ניסויים נלמדה ההשפעה של מנות חום (43.5 מ"צ ו-45 מ"צ למשך 4 שעות ו-48 מ"צ למשך שעתיים), מועדי הטיפול (מאמצע יולי עד תחילת ספטמבר) והקשיה — על התפתחות הבצל ועל מידת ההדברה המתקבלת.

הנזק לשיעור הפריחה גובר עם העלייה בטמפרטורה ועם האיחור במתן הטיפול. ב-43.5 מ"צ פוחת שיעור הפריחה רק במועד מאוחר (1/9), ואילו ב-48 מ"צ נגרם נזק לפריחה אף בטיפול ב-1/8. נזק ליכול הבצל העגול נמצא רק בטיפול ב-48 מ"צ, שניתן במועד המאוחר, והתבטא בהקטנת הבצלים בשנה הראשונה ובהפחתת שיעור הפריחה בשנה השנייה. הנזק לבצל לוזה בעלייה במקדם הריבוי של הפצלות ובהקטנתן. הקשית הבצלים על-ידי אחסנה למשך שבוע ב-35 מ"צ לפני הטיפול מנעה את כל הנזקים שהוזכרו ושנגרמו הן מהטמפרטורות הגבוהות והן מהאיחור במתן הטיפול. כל הטיפולים התרמיים הפחיתו את שיעור הנגיעות הנראה, בתום עונת גידול ראשונה, לכדי 4% — בהשוואה ל-90% בהיקש. בגידול הבצלים עונה נוספת ללא טיפול תרמי נמצאה נגיעות מרובה מ-30% בבצלים שטופלו ב-43.5 מ"צ במועד הראשון וכדי 17% בבצלים שטופלו באותה טמפרטורה במועד השני. בטיפולים בטמפרטורות הגבוהות יותר (45 ו-48 מ"צ) היתה רמת נגיעות הבצלים בשנה השנייה 6% — 9%. הקשיה מוקדמת לבצלים הפחיתה לכדי מחצית את יעילות הטיפולים התרמיים בהדברת המחלה בבצל. ליצירת בצל בריא לייצוא — מוצע טיפול תרמי בחומר-ריבוי ב-45 מ"צ ל-4 שעות בסוף אוגוסט.

מבוא

רקבון עוגת הבצל בנרקיס, שמחוללת הנמטודה *Aphelenchoides subtenuis*, מתבטא בעיכוב התפתחות הצמחים, בהפחתת אחוזי הפריחה, בצמצום יכול הבצלים, ובנגיעות קשה — בהשמדת הבצל.

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1985, מס' 1686.



ההיקש. השיפור ניכר בשני מועדי הטיפול, ללא הבדל אם ניתנו לבצל טיפולי הקשיה מוקדמים. לעומת זאת, הצמחים מבצלים שטופלו ב-48 מ"צ למשך שעתיים ללא טיפולי הקשיה – הראו סימני פגיעה: הפחחה ואי אחידות בגביטה, צמחים נמוכים יותר. התפתחות הצמחים שטופלו במועד הראשון (9/8) היתה דומה להתפתחות צמחי ההיקש. ואילו בבצלים שטופלו במועד השני (8/9) היתה הפגיעה חמורה יותר והתפתחות הצמחים היתה אף נחותה מהתפתחות צמחי ההיקש. אולם, כאשר הטיפול ב-48 מ"צ ניתן לבצלים לאחר הקשיה של שבוע ב-35 מ"צ – התפתחות הצמחים בשני מועדי הטיפול היתה שווה לשל אלו שטופלו בטמפרטורות נמוכות יותר.

מספר הפרחים הכללי בניסוי היה מועט. מכיון שהוא נעשה בפצ' לות מגודל 11/12, המיועדות לריבוי ולא לפריחה, ואולי גם משום נגיעות הבצלים. למרות זאת אפשר לצפות בכירור את הפגיעה בפרח

(המשך בעמוד הבא)

בנרקיס מזה, ואת עמידות הבצל למנות חום אלה – מזה. מכיון שעמידות הבצל לטיפול התרמי משתנה במהלך האחסנה ומושפעת מטמפרטורת האחסנה (הקשיה) – ניתנו הטיפולים התרמיים בשני מועדים, 9.8.82 ו-8.9.82, לבצלים ששהו במחסן מסחרי, לעומת בצלים שקיבלו בנוסף טיפול הקשיה לשבוע ב-35 מ"צ לפני הטיפול. מנות החום שנוסו הן 43.5 ו-45 מ"צ למשך 4 שעות, ו-48 מ"צ למשך שעות, כולן כתוספת 1% פורמלין ו-0.5% קפטן במי הבישול, לאחר טרייה של 4 שעות במי ברז זורמים. בכל הניסויים נכללו, להיקש, בצלים שאוחסנו בדומה אולם לא קיבלו טיפול תרמי.

(א) עונה ראשונה, 1982/3
השפעת הטיפולים התרמיים על התפתחות הבצלים לאחר השתילה (טבלה 1א) מראה, כי הטיפולים ב-43.5 וב-45 מ"צ שיפרו את הגביטה ואת התפתחות הצמחים במידה מובהקת, בהשוואה לצמחי

טבלה 1. השפעת מנות החום, הקשיה מוקדמת ומועד הטיפול התרמי לפצלות נרקיס¹ על התפתחות הצמחים (א), על הפריחה (ב), על יכול הבצלים (ג) ועל נגיעות ברכבון עוגת הבצל (ד). בצרון, 1982/3.

ד. רקבון העוגה		ג. גדילת הצמחים		ב. פריחה	א. התפתחות	פרמטרים		
נגיעות,	מקדם	משקל יחידה, גרמים		מספר	גובה הצמחים ²	טיפול תרמי		
%	ריכוז ³	פצלה	בצל	הפרחים	ס"מ	הקשיה	משך, שעות	טמפ., מ"צ
טיפול תרמי, מועד ראשון (9.8.82)								
1.3	188בג	13.2אב	44.3	28.7אב	20.5אבג	—	4	43.5
4.5	140דה	13.6א	42.3	25.8ב	20.7אבג	+		
2.5	134דה	13.1אב	41.7	33.0אב	23.2אב	—	4	45
0.0	165גד	13.7א	46.6	30.3אב	21.2אבג	+		
2.6	176בגד	11.8אב	39.3	8.3ד	17.5גד	—	2	48
1.8	188בג	12.8אב	40.1	28.5אב	19.5אבג	+		
97.9	113ה	6.8ג	25.6	17.5ג	13.5ד	—		היקש
88.4	106ה	8.4ג	28.5	17.5ג	14.0ד	+		
טיפול תרמי, מועד שני (8.9.82)								
2.1	185בג	11.9אב	46.5	29.0אב	22.8אב	—	4	43.5
0.4	168בגד	12.6אב	44.1	30.0אב	22.7אב	+		
4.3	177בגד	13.5א	44.1	17.0ג	23.8א	—	4	45
0.0	212ב	10.6ב	40.0	36.5א	19.5אבג	+		
3.2	346א	8.2ג	27.3	70ה	9.7ה	—	2	48
0.0	165גד	12.0אב	44.7	33.7אב	23.2אב	+		
92.3	103ה	7.9ג	28.9	18.7ג	13.8ג	—		היקש
97.8	126ה	6.3ג	25.9	19.0ג	12.8ג	+		

¹ פצלות נרקיס מהזן זיוה, גדול 12, ממוצעים של 40 בצל ב-6 חזרות.

² גובה ממוצע 57 ימים לאחר שתילה.

³ מספר פצלות ל-100 בצלים.

⁴ ניתוח סטטיסטי לפי ניומן-קלס ברמת מובהקות של 5%. מספרים בעלי אותיות משותפות באותו טור אינם נבדלים ביניהם מבחינה סטטיסטית.

(המשך בעמוד הבא)

רקבון עוגת הבצל בנרקיס

(המשך מעמוד קודם)

לבצל (טבלה 1א, ב, ג). נחיתות חלקות ההיקש לעומת הטיפול התרמי נבעה מרקבון עוגת הבצל. שיעור נגיעות בצלי הירוק ברקבון העוגה בעת ההוצאה היה 88% ויותר, ואילו בכל הטיפולים התרמיים נע שיעור הנגיעות הנראה בבצל בין 0 ל-4%. לא נמצא הפרש מובהק בשיעור הנגיעות בין הטיפולים התרמיים השונים (טבלה 1ד).

ב) עונה שנייה, 1983/4

מטרת הניסויים היתה, כאמור — לבחון את מידת ההדברה מחולל רקבון עוגת הבצל בנרקיס באמצעות טיפולים תרמיים. מכיון שהברירה למידת הבריאות נעשתה במיון ויזואלי בלבד ולא נמצאו הפרשים בשיעור הנגיעות בין מנות החום השונות — הוחלט לשנות את יכול הבצלים למעקב אחר התפתחות הנגיעות שנה נוספת. סיבה נוספת לשתילה חוזרת היא, שהבצלים הוגת הבצל בנרקיס באמצעות טיפולים תרמיים. מכיון שהברירה למידת הבריאות נעשתה במיון ויזואלי בלבד ולא נמצאו הפרשים בשיעור הנגיעות בין מנות החום השונות — הוחלט לשנות את יכול הבצלים למעקב אחר התפתחות הנגיעות שנה נוספת. סיבה נוספת לשתילה חוזרת היא, שהבצלים הא טיפול נוסף.

הפצלות שהתקבלו בתום השנה הראשונה משמשות להמשך ניסוי. על-הרוב לאחר טיפול תרמי נוסף. לכן, מיבול הפצלות של כל חזרה נלקחו שתי קבוצות בנות 25 פצלות כל אחת, קבוצה אחת נשתלה ללא טיפול נוסף לבחינת מידת ההדברה שהתקבלה בטיפול התרמי בשנה הראשונה, והקבוצה האחרת קיבלה טיפול תרמי נוסף כמו בנידול מסחרי (ראה פרק "חמרים ושיטות").

השפעת הטיפולים התרמיים שניתנו לפצלות בעונת הגידול הראשונה

כתוצאה מטיפול החום הגבוה (טבלה 1ב'), הטיפול ב-48 מ"צ נתן פחיתה של 70% לעומת טיפול דומה ב-43.5 מ"צ — במועד הראשון. פחיתה של 100% — במועד השני. לעומת זאת, לאחר שבוע של הקשיה היה שיעור הפריחה בטיפול זה, בשני המועדים, דומה לזה שבטיפול ב-43.5 מ"צ. ב-45 מ"צ לא נצפתה פגיעה במועד הראשון לטיפול, גם ללא הקשיה. אולם במועד השני התקבלה פחיתה של 50% בשיעור הפריחה כאשר הטיפול ניתן ללא הקשיה, בהשוואה לטיפול דומה עם הקשיה.

לימוד השפעת הטיפולים על יכול הבצלים העגולים המיועדים לייצוא (טבלה 1ג) מראה, שכל הטיפולים התרמיים חוץ מהטיפול ב-48 מ"צ, כשניתן במועד השני ללא הקשיה — הניבו בצל עגול מעל 40 גרם, הראוי לשיווק לפריחה. בטיפול המוזכר ב-48 מ"צ נמצאה פחיתה בכ-40% במשקל הבצל לעומת טיפול דומה עם הקשיה או לעומת ממוצעי הטיפולים האחרים. אולם בטיפול זה, הפגיעה בגודל הבצל לא לוותה בהפחתת המשקל הכללי של היבול (תוצאות לא מובאות). שכן במקביל נמצאה הגדלה ניכרת במשקל הפצלות. בעוד שבטיפולים התרמיים שלא גרמו נזק היוו הפצלות כשליש ממשקל היבול הכללי. הרי בטיפול של 48 מ"צ ללא הקשיה היוו הפצלות יותר ממחצית. כשבוחנים את השפעת הטיפול התרמי על מקדם הריבוי — מספר הפצלות ל-100 בצלים (טבלה 1ג) — נמצא שפגיעת הטיפול התרמי מלווה בעלייה במקדם הריבוי תוך הקטנת משקל הפצלות, כך שבטיפול של 48 מ"צ במועד השני ללא הקשיה נמצאו הגדלה ניכרת במספר הפצלות (כפול מהממוצע בשאר הטיפולים) והפחתה במשקלן (כ-35% ממוצע שאר הטיפולים).

הצמחים בטיפול ההיקש נמצאו נחותים במידה מובהקת בכל הפרמטרים שהוזכרו, בהשוואה לטיפולים התרמיים שלא גרמו נזק

טבלה 2. השפעת הטיפולים התרמיים שניתנו לפצלות (בצרון 1982/3)¹ על שיעור נגיעות ברקבון העוגה של הבצלים ועל הפצלות בעונת הגידול השנייה².

נגיעות, % ²						מועד טיפול תרמי:		
8.9.82			9.8.82			טיפול תרמי		
פצלות לאחר טיפול תרמי ⁵	פצלות	בצלים	פצלות לאחר טיפול תרמי ⁵	פצלות ⁴	בצלים ³	הקשיה	משך, שעות	טמפ', מ"צ
0.0	5.2	16.9	0.0	14.8	31.8	—	4	43.5
0.7	17.6	31.4	6.8	35.5	50.5	+	4	45
0.0	3.9	6.5	0.0	1.2	8.1	—	4	48
0.6	5.7	12.5	0.0	7.2	13.1	+	2	48
0.0	3.2	7.6	0.0	4.1	9.3	—		
0.4	5.2	12.9	0.0	6.6	14.8	+		
5.5	95.0	100.0	7.5	95.5	98.4	—		היקש
9.0	98.0	100.0	7.8	94.5	98.4	+		

¹ שיעור נגיעות עונת גידול ראשונה (1982/3) — ראה טבלה 1.

² שיעור נגיעות הטיפול נקבע בבצל עגול.

³ שתילת כל יכול הבצלים שנתקבלו בעונת גידול ראשונה (1982/3) כהתאם לחזרות.

⁴ שתילת 25 פצלות מיבול כל חזרה בכל טיפול.

⁵ שתילת פצלות כמו 4 לאחר טיפול תרמי של 43.5 מ"צ למשך 4 שעות.



בחוספת הקשיה בפצלות היתה כמחצית מזו שללא הקשיה. בחישוב ממוצעי כל הטיפולים התרמיים בשני המועדים. בהשוואת מועדי הטיפול (8/9 ל-9/8) נמצאה גם בפצלות (בטיפול הנחות — 43.5 מ"צ) הדברה טובה יותר (כמחצית הנגיעות) כשהטיפול התרמי ניתן במועד השני לעומת הראשון.

ביבול הבצלים מפצלות שקיבלו טיפול תרמי נוסף לפני עונת הגידול השנייה לא נמצאה נגיעות נראית כרוב הטיפולים התרמיים. גם בבצלים מפצלות ההיקש שלא קיבלו טיפול תרמי בעונת הגידול הראשונה (1982/3) וטופלו רק לפני עונת הגידול השנייה (1983/4) הופחת שיעור הנגיעות הנראית מכ-95% לכ-7%.

כאמור, הבצלים המתקבלים מגידול הפצלות מיועדים לפריחה ובדרך-כלל אינם משמשים להמשך ריבוי. לכן, השפעת הטיפולים התרמיים על הפריחה היא הפרמטר החשוב ביותר לגביהם. השפעת הטיפולים התרמיים על פריחת הבצלים שהתקבלו בתום עונת הגידול הראשונה (1982/3) מסוכמת בטבלה 3א כמספר פרחים ממוצע לבצל. הפריחה הממוצעת לטיפולים התרמיים המיטביים בניסוי היתה כ-1.5 פרחים לבצל. הפחתת הפריחה בטיפולים היא תוצאה מנגיעות הבצל במחלה או מהקטנתו כתוצאה מהטיפול התרמי או מהמחלה. את השפעת שני הגורמים כאחד נראה בפריחת בצלי ההיקש, שש-עורה היה פרח אחד לכל 10 בצלים שנשתלו. השפעת הנזק לפריחה שנבע מהטיפול התרמי נראית בטיפול של 48 מ"צ במועד השני ללא הקשיה, שבו ממוצע הפריחה היה כ-4 פרחים ל-10 בצלים. בטיפול התרמי שלא נתן הדברה מספקת (43.5 מ"צ לאחר הקשיה במועד הראשון) פחת ממוצע הפריחה לכדי פרח אחד לבצל, בממוצע (טבלה 2).

המשקל הכללי של יכול הבצלים שנאספו בתום עונת הגידול השנייה (טבלה 3ב) מורה, שבחלקות ההיקש שבהן נשתלו הבצלים שנתיים ללא טיפול תרמי — נרקבו הבצלים כליל. אמנם, גם בטיפול לים התרמיים לא היו הבצלים פטורים ממחלות, אבל נגיעותם לא השפיעה באופן משמעותי על משקל היבול. רק בטיפול בעל שיעור ההדברה המועט ביותר (43.5 מ"צ עם הקשיה) נמצאה פחיתה במשקל (המשך בעמוד הבא)

שונה (פירוט — בטבלה 1) על שיעור נגיעות הבצלים והפצלות בעונת הגידול השנייה — מסוכמת בטבלה 2. התוצאות מורות בבי-דור, שטיפול תרמי של 43.5 מ"צ למשך 4 שעות לפצלות ב-1982/3 לא נתן הדברה מספקת של מחולל רקבון עוגת הבצל בבצלים ובפצ-לות שנאספו בתום העונה ונשתלו בעונת 1983/4 ללא טיפול הדברה נוסף. שיעור הנגיעות ברקבון עוגת הבצל בתום עונת 1983/4 היה כ-32% בבצל מטיפול תרמי במועד הראשון (9.8.82) וכ-17% בבצ-לים מטיפול תרמי במועד השני (8.9.82). בבצלים שנאספו מטיפול תרמי במנות חום גבוהות יותר, 45 ו-48 מ"צ, באותם מועדים — נמצאו שיעורי נגיעות קטנים בהרבה (6% — 9%). לעומת זאת, נגיעות בצלי ההיקש שהתפתחו מפצלות שלא קיבלו כל טיפול תרמי היתה קרובה ל-100% (טבלה 2).

לימוד השפעת טיפולי ההקשיה על יעילות הטיפול התרמי מורה (טבלה 2). שההקשיה הפחיתה במידה ניכרת את שיעור ההדברה המושג בעזרת הטיפולים התרמיים. שיעור נגיעות הבצלים מפצלות שקיבלו הקשיה היה כמעט כפול משיעורה באלה שלא קיבלו הקשיה, כאשר כל הפצלות טופלו בריזמנית ב-43.5 מ"צ למשך 4 שעות, וזאת בשני מועדי הטיפול (טבלה 2).

השוואת שיעור הנגיעות ביבול משתילת הפצלות לעומת זה שמש-תילת הבצלים לאחר עונת גידול נוספת (טבלה 2) מורה, שהנגיעות ביבול מפצלות היא כמחצית מנגיעות היבול מבצלים מאותם צמחים. ואף לציין, שהנגיעות נקבעה בעונה השנייה בבצלים העגולים שהתקבלו.

דוגמה: כאשר הושווה, בתום עונת גידול 1983/4, נגיעות בצלים עגולים שהתקבלו משתילת בצלים, לעומת נגיעות בצלים שהתקבלו משתילת פצלות של טיפול תרמי ב-43.5 מ"צ בעונת 1982/3 — נמצאו כ-32% נגיעות ביבול שמקורו בבצלים ו-15% ביבול שמקורו בפצלות. נגיעות היבול שמקורות בבצלים, ככל הטיפולים התרמיים, נעה בין 8% ל-32% ואילו ביבול שמקורו בפצלות — בין 1% ל-15% (טבלה 3).

ההשפעה השלילית של ההקשיה על יעילות הטיפולים התרמיים נראית בכיורור גם בבצלים שמקורם בפצלות (טבלה 2). מידת ההדברה

טבלה 3. השפעת הטיפולים התרמיים שניתנו לפצלות (ניסוי בצרון 1982/3) על פריחת הבצלים ויבול בצלים בעונת הגידול השנייה (בצרון, 1983/4).

טופל תרמי		א. מספר פרחים ¹		ב. משקל בצלים, גרמים ²	
טמפ', מ"צ	משך, שעות	הקשיה	מועד ראשון	מועד שני	מועד ראשון
43.5	4	—	9.8.82	8.9.82	9.8.82
2,902	2,372	1.42	1.27	2.709	2,748
2,275	1,566	1.25	1.08	2,786	2,898
45	4	—	1.48	1,749	2,483
48	2	—	1.47	2,805	2,460
היקש	—	—	0.10	0.20	0.20
		+	0.28	0.20	0.20
			190	163	138
			138	161	

¹ ממוצע לבצל עגול.

² ממוצע לחזרה בת 20 בצל.

רקבון עוגת הבצל בנרקיס

(המשך מעמוד קודם)

כדי 45% מהטיפול המיטבי. פגיעה ביכולת כחוצאה מנוק הטיפול החרמי לפצלות בעונת הגידול הקודמת אובחנה רק בטיפול 48 מ"צ במועד השני ללא הקשיה (טבלה 3). בטיפול זה, שנפגע קשה בעונת הגידול הראשונה, נפגעו בעונת הגידול השנייה לא רק יכול הפרחים כי אם גם יכול הבצלים: הוא נמצא פחות בכ-40% ממשקל הטיפול המיטבי (טבלה 3).

דין

במערכת הניסויים שתוארו נבחנה השפעתם של מנות החום, מועד הטיפול התרמי והקשיה מוקדמת של התפתחות הבצל ועל יעילות קטילת הנמטודה מחוללת רקבון עוגת הבצל. הממצאים שנאספו מצביעים על מורכבות יחסי הגומלין בין הגורמים המוזכרים: הם עשויים להיות מנוגדים או משולבים בהשפעתם על התפתחות הצמח ועל מידת ההדברה המתקבלת.

שיפור בעצמת הגדילה, באיכות הפרחים ובגודל הבצל, המושג על-ידי טיפול תרמי נכון, ובייחוד בשילוב עם אחסנה קודמת בחום (הקשיה) — הוא תופעה מוכרת בנרקיס, גם ללא קשר עם הדברת מחלות (4, 6). הפגיעה בשיעור הפריחה נמצאה כפרמטר הרגיש ביותר למידת הנזק. שיעור תמותת הפרחים כתוצאה מטיפולים תרמיים נמצא מושפע הן מגובה הטמפרטורה והן מעיתוי הטיפול (טבלה 1); אולם הפגיעה בשיעור הפריחה, אם אינה מלווה בפגיעה בגודל הבצל — אינה משמעותית בחלקות הריכוז, ואולי היא אף רצויה, שכן מטרת הגידול היא קבלת בצל עגול לייצוא ופצלות להמשך ריכוז. פגיעה בבצל העגול לייצוא נמצאה רק בטמפרטורה גבוהה בניסוי, כשזו ניתנה במועד מאוחר, והתבטאה בהפחתת גודל הבצל בשנה הראשונה (טבלה 1). וכתוצאה מכך — הפחתה ניכרת בשיעור פריחת הבצל בשנה השנייה (טבלה 3).

השפעת הטיפולים התרמיים על יכולת הפצלות קשורה ישירות עם פגיעה בקדקור הצמיחה של הבצל העגול, דבר המביא בעקבותיו את התפצלות הבצל. מכיון שמקדם הריכוז של נרקיסים הוא קטן, הרי שזנך מטיפול תרמי הגורם התפצלות עשוי להיות, במקרים מסוימים, גורם חיובי. בטיפול שבו נמצאה פגיעה ביכולת הבצלים העגולים (48 מ"צ בתחילת ספטמבר) נמצאה, במקביל, הגדלה ניכרת במקדם הריכוז של הפצלות (3.5 פצלות לבצל לעומת 1.5 — 2 בטיפולים האחרים). אולם הגדלה זו לוותה בהפחתה משמעותית בגודל הפצלות (טבלה 1). כך שגם לאחר עונת גידול נוספת עדיין היה יכול הבצלים נחות.

מעניין הנזק הרב שנגרם בעקבות העלאת הטמפרטורה מ-45 ל-48 מ"צ תוך הפחתת משך החשיפה לחום מ-4 שעות לשעתיים. התוצאות מוראות, שגובה הטמפרטורה במנת החום הוא שקבע את מידת הנזק, ואילו משך החשיפה פחות משמעותי.

הקשיה (אחסנה ב-35 מ"צ למשך שבוע לפני הטיפול התרמי) מנעה את כל הנזקים לפריחה, לבצל העגול ולפצלות, שנגרמו הן מהטמפרטורות הגבוהות והן מהאיוורור במתן הטיפולים (טבלאות 1-3). מניעת נזקי טיפול תרמי על-ידי אחסנה מוקדמת בטמפרטורה גבוהה — מוכרת בנרקיס (4) ובאירוס (7). המנגנון הנוהג הגנה לפרח ולבצל מפני נזקי הטיפול התרמי, על-ידי אחסנה בחום לימים אחדים — עדיין אינו ברור. חוקרים מסוימים ניסו לייחס הגנה זו להפחתה במטבוליזם של הבצל בעת האחסנה בטמפרטורות הגבוהות (4, 7). ראוי לציין, שההגנה הניתנת לבצל על-ידי טיפולי הקשיה היא בת-

חלוף ונעלמה כעבור יום עד יומיים (3).

את השפעת מנות החום, מועדי הטיפול והקשיה על יעילות ההדברה — לא ניתן היה לצפות בשנה הראשונה. רמת הנגיעות הנראית בבצלים בכל צירופי טמפרטורות ומועד היתה נמוכה בעת ההוצאה (4% לעומת 90% בהיקש לא מטופל): אולם לאחר עונת גידול נוספת ללא טיפול תרמי (תהליך המתרחש מדי שנה בבצלים היוצאים) התפתחה בטיפול הנחות רמת נגיעות העולה על 3% (טבלה 3). גם בניסויים קודמים הראינו (2), שבבצלים שנבררו כבריאים למראה, מתוך מלאי פקעות נגוע, או בבצלים ממלאי נגוע שנבררו טיפול תרמי 43.5 מ"צ) ונראו בריאים בהוצאה — הופיעה נגיעות לאחר עונת גידול נוספת. הממצאים מצביעים על כך, שלהתבטאות סימני נזק חיצוניים דרושה רמת אילוח מסוימת בבצל. כאשר ההדברה בלתי מספקת — כנראה נשירות בבצל אוכלוסיות קטנות בצורה סמויה, ובמהלך הגדילה הן מגיעות לרמה הגורמת נזק נראה.

שיעור הנגיעות בטיפולים השונים בעונת הגידול השנייה הראו בכירור (טבלה 2), שמנת חום של 43.5 מ"צ אינה מספקת. מנות חום גבוהות יותר, של 45 ו-48 מ"צ, נתנו מידת הדברה טובה יותר — אך גם לא חיסלה את הנגיעות. נוסף לכך, טיפולי הקשיה הפחיתו למחצית יותר את יעילות הטיפול התרמי (טבלה 2). אם נשווה ממצאים אלו לגבי מה שנהוג כיום לגבי הנמטודה דיטילנכוס דיפסקי בבצלי נרקיס — נראה שלגבי שני הגורמים, מנות החום והשפעת הקשיה, הממצאים דומים. להגברת מידת הקטילה של הנמטודה הנ"ל הועלו לאחרונה מנות החום ל-3 שעות ב-44.4 — 46.7 מ"צ בהמלצות באנגליה, ול-4 שעות ב-45 — 47 מ"צ בהולנד, כאשר התחום נקבע בהתאם למתן הקשיה או שרייה מוקדמת לבצלים (6). ההשפעה השלילית של הקשיה על מידת ההדברה של הנמטודה ד' דיפסקי מוסברת בכך, שטיפול הקשיה גורמים התייבשות הנטי טודה והגברה זמנית של עמידותה לחום. נוסף לכך, בתנאי אחסנה בחום חלות התרבות והתפשטות מוגברת של הנמטודה (6). שרייה מוקדמת במים קרים, המומלצת ל-3 שעות באנגליה ול-24 שעות בהולנד, עשויה לפתור בעיה זו במידת-מה; אולם עדיין מומלץ להימנע מלתת טיפולי הקשיה לבצלים נגועים (6).

השוני בממצאי עבודתנו היה במועד המיטבי לטיפול התרמי. לגבי הנמטודה ד' דיפסקי מומלץ לטפל מוקדם ככל האפשר (3), ואילו בעבודתנו התקבלה דווקא בטיפול מאוחר הדברה טובה יותר של הנמטודה א' סובטנואס בבצל. למרות השוני הזה — עדיין סביר להניח, שטיפול תרמי נכון ושיטתי יפתור את בעיית שתי הנמטודות בבצלי הנרקיס.

לפי ממצאי הניסויים מסתבר, שבנגיעות מרובה של מלאי הבצלים כפי שנמצאה בארץ בשנים האחרונות — טיפול תרמי בודד, ולו גם מיטבי, לא יחסל לחלוטין את הנגיעות בבצלים. רק מתן סדיר של טיפולים תרמיים נכונים לחומר הריכוז, במשך עונות אחדות, יפתור את מלאי הבצלים שבארץ מן הנמטודות.

הבעת תודה

תודתנו נתונה לאסא אוזילבסקי מבצרון, לצוות הנרקיסים בקר בוך להב ולדן בודניצקי מאבשל"ם, על העזרה בהספקת הבצלים ובביצוע הניסויים. ולעל פוזין — רב תודות על הניתוח הסטטיסטי.

(המשך בעמוד 1439)



בקר

מחירי מספוא מ"1 באפריל ומשמעותם

מאת בנימין לב, האגף לבעלי-חיים, שה"מ, משרד החקלאות

הרי בזה מחירי המספוא מ"1 באפריל 1985, בהשוואה למחירים הקודמים שנקבעו ב-22 בפברואר. המחירים הם לטונה כשער הנמל או כשער טחנת הקמח או כשער ביהח"ר (לא כוללים מע"מ). הם נמסרו מטעם המחלקה למחירים ואספקה במשרד החקלאות.

המציג	המחיר מ"2/22, שקלים	המחיר מ"1/4, שקלים	ההפרש, %
גרגרי סורגום	131,000	157,200	20.0
גרגרי תירס	139,300	162,000	16.3
גרגרי שעורה	126,900	143,600	13.2
כוספת סויה (44%)	192,000	214,000	11.5
סובי חיטה	109,000	122,000	11.9
שמן סופסטוק מקומי	370,000	435,000	17.6
חיטה למספוא	—	132,000	—

נוכח המחירים החדשים, כדאי להשתמש למספוא בגרגרי חיטה, שהם זולים ב-8% מגרגרי השעורה. בשימוש בגרגרי חיטה יש לזכור, שלגבי בקר קיימת מגבלת שימוש בהם — עד 25% מכלל המזון המרוכז. כן יש להרגיל את הבקר לגרגרים ה"חדשים" — בהדרגה. סוג הגרגרים השני מבחינת הכדאיות הוא, כמובן, השעורה. מחירה נמוך בכדי 13% ממחיר גרגרי תירס וב-9.5% ממחיר גרגרי סורגום. כוספת סויה התייקרה פחות מיתר חמרי המספוא, והחלבון שבה זול יחסית; דבר זה אינו מעודד שימוש בתחליפי חלבון. גם במחירים הקיימים כדאי להשתמש בטפיוקה (קאסאוה, מני-הוט). השימוש בה כדאי כל עוד מחירה נמוך בכדי 30 דולר לטונה ממחיר הגרגר הזול ביותר.

רקבון עוגת הבצל בנרקיס

(המשך מעמוד 1436)

3. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1967): Hot-water Treatment of Plant Material. Bulletin No. 201 HMSO, London.
4. Rees, A.R. and Turquand, E.D. (1967). J. Hort. Sci. 42: 307—316.
5. Rosewarne Exp. Hort. Sta. (1975). Rept. for 1974. pp. 24—47.
6. Thompsett, A.A. (1982). Rev. Rosewarne Exp. Hort. Sta. for 1981. pp. 8—14.
7. Vigodsky, Hillela (1970). J. Hort. Sci. 45, 87—97.
8. Vigodsky, Hillela (1970). J. Hort. Sci. 45, 331—339.

ספרות

1. ברוש, ש. (1984): המלצות להדברת פגעים בגידולי פרחים. משרד החקלאות. שירות הדרכה ומקצוע.
2. ויגודסקי-האס הללה, לביא אילת, ראובן מיכל, קירשנר ב., אשל מ. (1985): רקבון עוגת הבצל בנרקיס: 1. איבחון גורם המחלה ולימוד משמעות הנזק. "השדה" ס"ה: 1186—1191.