

Subject: CONTROL OF WILT AND ROOT DISEASES
OF ASCLEPIAS TUBEROSA

Principal investigator: ELI MATAN

Cooperative investigator: ISHAC MOR, LEA TSROR

Institute: Southern R&D

שם המחקר: הדברת מחלות שרש ונבילה
באסקלפיאס טוברוזה

חוקר ראשי: אלי מתן

חוקרים שותפים: יצחק מור, לאה צרור

מוסד: מו"פ דרום, חוות הבשור, ד.ג. נגב 85400

תקציר

הצגת הבעיה - נבילות והצהבות צמחי אסקלפיאס, מלוות בתמותת צמחים או פריחה דלה הן אחד הגורמים העיקריים המגבילים את הגידול. רקבונות שחורים המופיעים בקצהו העליון של השורש המעובה קרוב לפני הקרקע, מתגברים במיוחד לאחר הגיוס. גורמי המחלה העיקריים שאובחנו והוכח כי הם אכן הגורמים הפתוגניים הם: *Binucleate Rhizoctonia* ו- *Pythium intermedium*.

מטרת העבודה - לבדוק יעילות הדברה כימית של מחוללי המחלה הקשורים בתופעות הני"ל, על ידי הדברה כימית של ריזוקטוניה דו-גרעינית (שהיא הדומיננטית) ופיתוים אינטרמדיים. **מהלך העבודה והתוצאות העיקריות** - הניסויים נערכו בחממות בתחנת הבשור. הדבקת צמחי אסקלפיאס עם שני הפתוגנים גרמה להפחתה מובהקת במספר ובמשקל הפרחים בהשוואה לביקורת.

בניסוי חממה להדברת ריזוקטוניה ע"י יישום פונגיצידים ייעודיים נמצא כי בטיפול רובראל הייתה עלייה של 6.8% במס' הפרחים, בטיפול מונצרן, מונקאט וסלסט עליית יכולת של 2.9, 2.6 ו-1.4%, בעוד שבריוזלקס לא הייתה כל עליית יכולת. גם שיעור הצמחים החיוניים שנותרו היה גבוה יותר בטיפול רובראל, מונקאט, ומונצרן. בניסוי בית רשת להדברת פיתוים נמצאו טיפולי אלייט, דינון ורידומיל גולד כיעילים, בהם הייתה עלייה במס' הפרחים בשיעור של 3.3, 2.2, ו-1.6%, בהתאמה. הדינון הצטיין בייחוד בחלקות המודבקות, בעוד שטרכלור סופר X היה פיטוטוקסי. ממצא חשוב בניסוי בבית רשת הוא שלמרות שתנאי הגידול בבית רשת אינם מיטביים (כיוון שאין חימום), היבולים שהתקבלו היו גבוהים יחסית. ייתכן גם כי בתנאים אלה מחלות הנגרמות בעיקר ע"י פיתוים מופחתות.

בניסוי חממה להפחתת פיתוים נמצאו התכשירים פנמידון, רידומיל גולד ודינון יעילים בהשוואה לתכשירים אחרים שנבדקו או בטיפולים בהם הוצע לקרקע קומפוסט גפת ענבים או נימקייק. בטיפול פנאמידון התקבלה תוספת יכולת של 11.9% בהשוואה לביקורת מודבקת, בטיפול רידומיל גולד תוספת של 10.4%, ובטיפול הדינון תוספת היכולת הייתה בשיעור של 3.9% בהשוואה לביקורת המודבקת-פיתוים. היכול הנמוך ביותר התקבל בטיפול בטרכלור סופר X. גם טיפולי קומפוסט וטאציגארן לא היו יעילים והיכול בהם היה דומה ליכול שהתקבל בחלקות המודבקות ולא-מטופלות.

סיכום - ממצאי המחקר מצביעים על ממשק הדברה אחר בהדברת ריזוקטוניה ופיתיוס באסקלפיאס, שעשוי להיות יעיל יותר מזה הקיים כיום.

מבוא

כבר בשנה הראשונה של גידול אסקלפיאס טוברוזה מתגלות תופעות של רקבונות אחרושים, הצהבות, נבילות והתמוטטויות צמחים בחממות מסחריות. הגורמים הפתוגניים העיקריים המעורבים בנבילה ורקבונות אחרושים באסקלפיאס זהו והוגדרו על ידנו ובניסויים מבוקרים בחדרי גידול אף הוכחנו כי ריזוקטוניה דו-גרעינית ופיתיוס אינטרמדיוס הם הגורמים הדומיננטיים (Tsrer et al, 1996, Tsrer et al, 1997). בנוסף לכך מצאנו כי ריזוקטוניה מועברת בזרעים; לעתים מופיעים גם מיקרואורגניזמים אחרים כגון: פוזריום, מירוציוס וחידקי ארוויניה; בלמידה מקדימה של השפעת מימשק ההדברה ומשטרי קטיפ, נמצא כי קטיפ בגלים וריסוס חומרי הדברה בגיזום היו יעילים יותר במניעת תמותת צמחים, בהשוואה לקטיפ מתמשך וריסוס במרווח קבוע של 3 שבועות; בבדיקת השפעתו של משטר השקיה במצע מנותק בשילוב הדברה על התפתחות המחלות נמצא יתרון למשטר מים "יבש" וריסוס חומרי הדברה על הנוף, בהשוואה למשטר מים "רטוב" והגמעת תכשירי הדברה. לגידול אסקלפיאס פוטנציאל כלכלי גבוה. ההשקעות הכרוכות בגידול החל מהפעלת חממה מבוקרת אקלים, הכוללת חימום והארה, חיטוי קרקע וחומר ריבוי יקר הינן גדולות מאד. הבעיות שהוזכרו מהוות איום על המשך הגידול המתרכז כיום בנגב המערבי, בהיקפיו הנוכחיים ובוודאי מסכן את הרחבת שטחי הגידול ומשום כך ישנה חשיבות רבה ביותר לביצוע המחקר.

מטרות העבודה

מטרות העבודה היו לבדוק יעילות הדברה כימית של מחוללי המחלה הקשורים בתופעות הנ"ל, דהיינו הדברה של ריזוקטוניה דו-גרעינית ופיתיוס אינטרמדיוס. המטרה הספציפית בשנה השלישית היתה בחינת הדברת פיתיוס בגידול בחממה (בתחנת הבשור).

שיטות וחומרים

ניסוי IV : הדברת פיתיוס

הטיפולים בניסוי:

	טיפול	חומר	ריכוז (%)	מינון לדונם
A	ביקורת מודבקת			
B	ביקורת לא-מודבקת			
C	טרכלור סופר X	Etridiazole+PCNB	0.05	1 ליטר/דונם
D	טאציגארן	hymexazol	0.2	3.25 ליטר/דונם
E	רידומיל גולד	Mefenoxaml	0.05	130 סמ"ק/דונם
F	פנאמידון	Fenamidon	0.1	1.2 ק"ג/דונם
G	דיינון	Prothiocarb	0.15	2 ליטר/דונם
H	קומפוסט גפת ענבים (שח"מ)			4 ליטר/מ"ר
I	נימקייק	neem		150 גרם/מ"ר

ניסוי חממה במתכונת בלוקים באקראי, בארבע חזרות, כשגודל כל חלקה 3 שורות לאורך 2 מטר, בעומד של 120 זרעים למ"ר (עומד סופי של 60 צמחים למ"ר).

יישום הקומפוסט ונימקייק נעשה ב- 20.7.00

נזרע בחממה ב- 23.7.2000

הדבקה מכוונת בפיתיוס בלבד נעשתה בתאריך 2.10.00 חוץ מטיפול B (ביקורת לא-מודבקת).

הערכת היבול

צמחים נקטפו על פי מדדים מסחריים מקובלים. גל טכני נגזם בתאריך 25.9.00, גל שלא נמדד בגלל ריבוי גבעולים עוורים נגזם בתאריך 26.11.00 (כנראה בגלל הקור), גל ראשון נקטף ב- 10.4.00, גל שני ב- 18.5.00, גל שלישי ב- 13.8.00, גל רביעי ב- 26.6.01, וגל חמישי ב- 4.8.01. איפיון איכות (אורך ומשקל פרח) נעשה רק בחלק מהקטיפים (בגלל תקלות תאורה).

הערכת המחלה

צמחים חולים ומתים נבדקו במעבדה וגורמי התמותה אופיינו על ידי בדיקה מיקרוביולוגית כמקובל, דהיינו הנחת מקטעים מהצמחים הנגועים (לאחר חיטוי חיצוני) על מצעי מזון מתאימים והדגרה לפרקי זמן של 3-7 ימים. בבדיקה מיקרוסקופית זוהו הפאתוגנים. שיעור הצמחים השורדים חושב על פי ספירות הצצה של גבעולי פריחה לאחר כל גיוזם.

תוצאות ודיון

ניסוי V: ניסוי חממה להדברת פיתיוס

השפעת ריסוסי פונגיצידיים ייעודיים כנגד פיתיוס על יבול

היבול המצטבר בחלקות הביקורת בשלושת הקטיפים הראשונים היה גבוה מאשר בחלקות המודבקות ולא-מטופלות, כלומר הפחתת היבול שנגרמה בעקבות ההדבקה בפיתיוס היתה בשיעור של כ- 15%. אולם באנליזה של כל הטיפולים יחדו ההבדלים לא היו סטטיסטיים. בגלים 4 ו-5 הצטמצם ההבדל ביבול החלקות המודבקות ללא-מודבקות. כמו כן, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין יבולים שהתקבלו בחלקות שטופלו בפונגיצידיים השונים, בכל הקטיפים. אולם, היבולים המצטברים הגבוהים ביותר התקבלו בטיפול פנאמידון (11.9% תוספת יבול בהשוואה לביקורת מודבקת) ורידומיל גולד (תוספת של 10.4%), בהם היבול היה גבוה אפילו יותר מאשר בביקורת הלא-מודבקת. בטיפול הדיינון תוספת היבול היתה בשיעור של 3.9% בהשוואה לביקורת המודבקת-פיתיוס. היבול הנמוך ביותר התקבל בטיפול בטרכלור סופר X. גם טיפולי קומפוסט וטאציגארן לא היו יעילים והיבול בהם היה דומה ליבול שהתקבל בחלקות המודבקות ולא-מטופלות.

כלומר, טיפול יעיל יותר כנגד פיתיוס באסקלפיאס המגודל בחממה נראה – פנמידון ורידומיל גולד. ההמלצה הקיימת היום היא טיפול בדיינון.

טבלה 1: השפעת ריסוסי פונגיצידיים ייעודיים כנגד פיתיוס על היבול (גל ראשון – 13.2.01)

טיפול	מס' פרחים\ חלקה מ"ר	אורך פרחים (ס"מ)	משקל ממוצע לפרח (גר)
A ביקורת מודבקת	25.2+157.3	64.5 אב	28.3
B ביקורת לא-מודבקת	6.7+178.8	67.9 אב	31.0
C טרהכלור סופר X	17.7+130.3	67.1 אב	32.4
D טאציגארן	36.3+173.0	68.4 אב	32.4
E רידומיל גולד	24.6+145.8	63.5 ב	29.1
F פנאמידון	12.9+172.5	67.4 אב	31.1
G דיינון	20.2+153.5	69.4 א	32.2
H קומפוסט	27.5+156.5	66.5 אב	30.2
I נימקייק	16.9+141.5	64.4 אב	28.2

טבלה 2: השפעת ריסוסי פונגיצידיים ייעודיים כנגד פיתיוס על היבול (גל שני ושלישי)

טיפול	גל 2 – 10.4.01 מס' פרחים\ חלקה מ"ר	גל 3 – 18.5.01 מס' פרחים\ חלקה מ"ר
A ביקורת מודבקת	42.8+207.8	27.0+205.5
B ביקורת לא-מודבקת	13.5+232.0	27.9+245.0
C טרהכלור סופר X	12.9+148.3	22.9+202.8
D טאציגארן	38.8+190.0	52.1+201.8
E רידומיל גולד	26.5+192.5	36.5+277.8
F פנאמידון	30.8+214.0	27.6+253.5
G דיינון	26.7+211.8	41.8+254.2
H קומפוסט	24.2+198.5	21.7+229.3
I נימקייק	20.4+201.0	42.3+247.8

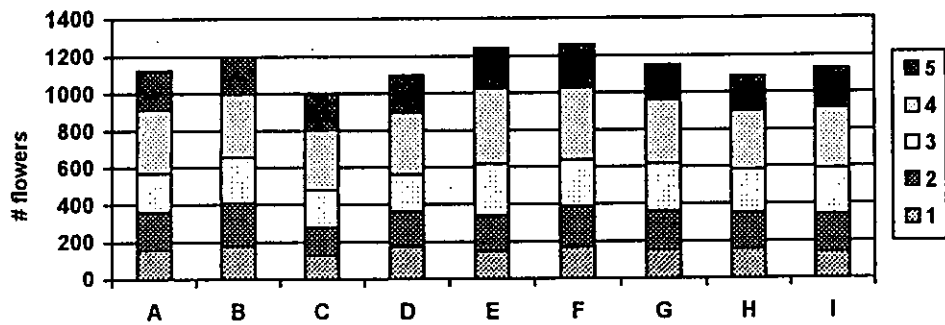
טבלה 3: השפעת ריסוסי פונגיצידיים ייעודיים כנגד פיתיוס על היבול (גל רביעי – 26.6.01)

טיפול	מס' פרחים\ חלקה מ"ר	אורך פרחים (ס"מ)	משקל ממוצע לפרח (גר)
A ביקורת מודבקת	343.2	80.1	30.5 אב
B ביקורת לא-מודבקת	339.5	80.1	34.7 א
C טרהכלור סופר X	322.5	79.7	30.5 אב
D טאציגארן	331.0	79.4	32.0 אב
E רידומיל גולד	404.5	81.6	32.7 אב
F פנאמידון	387.2	81.4	31.5 אב
G דיינון	344.0	79.3	29.1 ב
H קומפוסט	321.2	79.7	32.2 אב
I נימקייק	328.0	83.3	31.9 אב

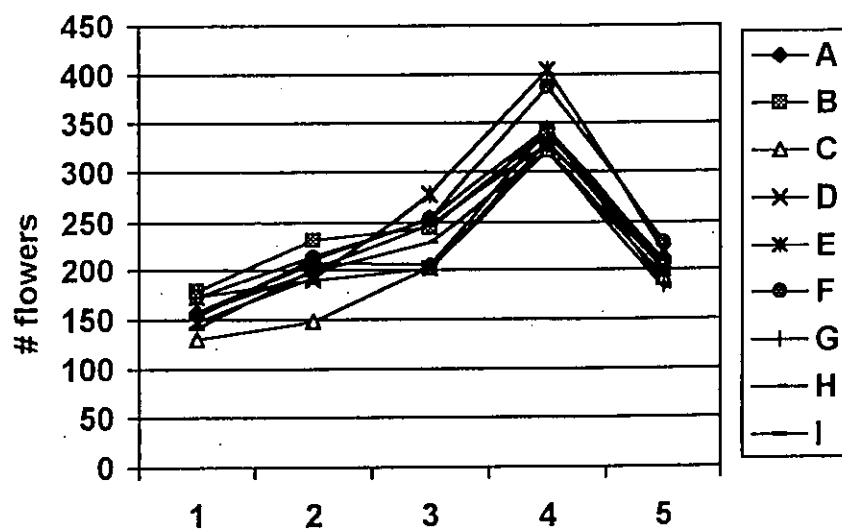
טבלה 4: השפעת ריסוסי פונגיצידיים ייעודיים כנגד פיתיוס על היבול (גל חמישי – 4.8.01)

טיפול	מס' פרחים\ חלקה מ"ר	אורך פרחים (ס"מ)	משקל ממוצע לפרח (גר)
A ביקורת מודבקת	209.0	70.3	27.6 ב
B ביקורת לא-מודבקת	203.0	71.6	32.2 א
C טרהכלור סופר X	193.0	70.6	27.7 ב
D טאציגארן	200.0	71.2	30.2 אב
E רידומיל גולד	219.2	70.9	28.0 ב
F פנאמידון	229.2	70.6	27.4 ב
G דיינון	184.2	69.7	28.6 ב
H קומפוסט	181.0	68.9	28.9 ב
I נימקייק	209.7	68.6	28.0 ב

איור 1: השפעת הטיפולים על היבול המצטבר במהלך שנת הניסוי



טיפול	יבול (מס')	% מביקורת מודבקת פיתוס
בקורת מודבקת	1122.75	93.7%
בקורת לא-מודבקת	1198.25	-
טרכלור	996.75	88.8%
טאצייגארן	1095.75	97.6%
רידומיל	1239.75	110.4%
פנמידון	1256.5	111.9%
דיינון	1166	103.9%
קומפוסט	1086.5	96.8%
נמיקייק	1128	100.5%



השפעת ריסוסי פונגיצידים ייעודיים כנגד פיתיום על הישרדות צמחים

שיעור הכיסוי של הצמחים בחלקות המודבקות בפיתיום היה נמוך במעט מאשר בחלקות הביקורת. בד"כ בטיפול פנימדין ורידומיל גולד היה שיעור הכיסוי גבוה יחסית לכיסוי בחלקות המודבקות. אולם ההבדלים אינם מובהקים. מספר הצמחים החולים היה קטן יחסית, ומספרם היה גבוה דוקא בחלקות הביקורת, אולם בבדיקה המעבדתית נמצאה הפטריה מירוטציום בשיעורים גבוהים מאוד וכנראה היא היתה הגורם העיקרי להופעת הנגיעות בביקורת. בחלקות המודבקות אכן נמצא פיתיום בשיעור גבוה יחסית. טיפולי טרכלור סופר X וטאצ'יגארן לא נמצאו יעילים, גם מספר הצמחים החולים בהם היה גבוה יחסית, ושיעור בידודי הפיתיום גבוה אף הוא. לעומת זאת, טיפולי פנמידון, רידומיל גולד ודיינון נמצאו יותר יעילים מאספק שיעור הנגיעות ונוכחות הפיתיום בצמחים הנגועים. ממצאים דומים התקבלו גם בבדיקה מעבדתית של אשורשים שנדגמו סמוך סיום הניסוי.

לא ניתן להסיק מכאן מסקנות חד משמעיות לגבי יעילות ההדברה של הפונגיצידים השונים שנבחנו, למרות ההדבקות המכוונות שבוצעו. ייתכן כי התבטאות המחלה היתה טובה יותר בתנאי גידול "מעיקים" ולא אופטימליים כפי שנעשו בתחנת הבשור. לסיכום, הממצאים מצביעים על יעילות טובה של פנמידון, רידומיל גולד ודיינון בהפחתת הנגיעות הנובעת בעיקר מנוכחות פיתיום. דינון הוא אכן התכשיר בו משתמשים מרבית המגדלים, וכדאי לשקול שימוש גם בתכשירים האחרים שנמצאו יעילים, ולו רק כדי למנוע או להקטין את הסיכויים להיווצרות גזעים עמידים של פיתיום כנגד דינון, בגלל שימוש רציף ואינטנסיבי.

טבלה 5: השפעת הטיפולים על שיעור כיסוי נוף במהלך עונת הגידול

טיפול	% כיסוי	% כיסוי	% כיסוי
	11.00	3.01	6.01
ביקורת מודבקת	78.8	87.5	75.0
ביקורת לא-מודבקת	80.6	91.3	70.0
טרהכלור סופר X	72.5	81.3	63.8
טאצ'יגארן	81.9	81.3	63.8
רידומיל גולד	79.4	82.5	80.0
פנאמידון	82.5	86.3	73.8
דיינון	75.0	82.5	68.8
קומפוסט	86.3	85.0	73.8
נימקייק	73.8	85.0	76.3

טבלה 6: השפעת ריסוסי פונגיצידים ייעודיים כנגד פיתיום על נגיעות בפאתוגנים שונים

טיפול	מספר צמחים חולים	פיתיום (%)	ריזוקטוניה (%)	מירוטציום (%)
ביקורת מודבקת	4.75	60	0	0
ביקורת לא-מודבקת	11.75	20	20	80
טרהכלור סופר X	9.5	67	0	0
טאצייגארן	11.25	58	0	8
רידומיל גולד	9.5	0	0	50
פנאמידון	3.5	33	0	0
דיינן	9.0	14	0	86
קומפוסט	13.5	75	0	17
נימקייק	7.0	25	0	25

טבלה 7: השפעת הטיפולים על נוכחות פאתוגנים באשרושים, 7.8.01

טיפול	פיתיום (%)	ריזוקטוניה (%)	מירוטציום (%)
ביקורת מודבקת	0	0	100
ביקורת לא-מודבקת	10	10	60
טרהכלור סופר X	100	0	0
טאצייגארן	33	0	33
רידומיל גולד	67	33	33
פנאמידון	25	0	25
דיינן	50	25	25
קומפוסט	80	20	0
נימקייק	100	50	0

טבלה 8: השפעת הטיפולים על נוכחות פאתוגנים באשרושים, בסיום הניסוי 20.8.01

טיפול	משקל אשרושים לחלקה	סימני החמה באשרוש (0-10)	פיתיום (%)	ריזוקטוניה (%)	מירוטציום (%)
ביקורת מודבקת	4.88	3.3	10	20	0
ביקורת לא-מודבקת	6.32	3.9	10	5	5
טרהכלור סופר X	4.62	5.6	5	5	0
טאצייגארן	4.92	4.9	0	0	10
רידומיל גולד	5.30	3.9	5	10	5
פנאמידון	5.52	4.2	10	0	10
דיינן	5.12	4.7	5	15	35
קומפוסט	4.32	6.4	5	0	5
נימקייק	4.65	4.4	25	10	5

נבדקו 10 אשרושים מכל חלקה X ארבע חזרות

סיכום עם שאלות מנחות

1. מטרות מחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה.

א. בדיקת יעילות פונגיצידים ייעודיים כנגד ריזוקטוניה דו-גרעינית המאפיינת את המחלה באסקלפיאס; ב. בדיקת יעילות פונגיצידים ייעודיים כנגד פיתיום.

2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח.

ניסוי בחממה להדברת ריזוקטוניה, ניסוי בבית רשת בו נבחנו תכשירים להדברת פיתיום, וניסוי דומה נוסף בחממה. בניסוי חממה דו-שנתי להדברת ריזוקטוניה נמצא כי בטיפול רובראל היתה עלייה של 6.8% במס' הפרחים, בטיפול מונצרון, מונקאט וסלסט עליית יבול ב- 2.9, 2.6 ו- 1.4%, בעוד שבריוולקס לא היתה כל עליית יבול. גם שיעור הצמחים החיוניים שנותרו היה גבוה יותר בטיפול רובראל, מונקאט, ומונצרון. בניסוי בית רשת להדברת פיתיום נמצאו טיפולי אלייט, דיינון ורידומיל גולד כיעילים, בהם היתה עלייה במס' הפרחים בשיעור של 3.3, 2.2, ו- 1.6%, בהתאמה. הדיינון הצטיין בייחוד בחלקות המודבקות, בעוד שטרכלור סופר X היה פיטוטוקסי. ממצא חשוב בניסוי בבית רשת הוא שלמרות שתנאי הגידול בבית רשת אינם מיטביים (כיוון שאין חימום), היבולים שהתקבלו היו גבוהים יחסית. ייתכן גם כי בתנאים אלה מחלות הנגרמות בעיקר ע"י פיתיום מופחתות. בניסוי חממה להפחתת פיתיום נמצאו התכשירים פנמידון, רידומיל גולד ודיינון יעילים יותר יחסית לשאר התכשירים שנבדקו. גם בניסוי זה טרכלור סופר X היה הגרוע ביותר.

3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו

הדבקה מכוונת בפאתוגנים גורמת לפחיתת יבול ושיעור נמוך יותר של הישרדות צמחים בחלקה. בניסוי הפונגיצידים להדברת ריזוקטוניה מסתמנת יעילותו של תכשיר שאינו נמצא כיום בשימוש, אולם יש להמשיך בתצפית ולאשש את הממצאים, לפני המלצה גורפת למגדלים. בניסוי החממה להדברת פיתיום נמצא כי פנמידון ורידומיל יעילים בדומה לדיינון שהוא התכשיר המקובל כיום, ומכאן ניתן להסיק שכדאי לשלב במימשק ההדברה גם את התכשירים הללו להפחתת פיתיום.

4. הבעיות שנותרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים)

התייחסות המשך המחקר לגביהן

יש להמשיך בניסויים ותצפיות חצי-מסחריות להדברת הקומפלקס פיתיום וריזוקטוניה באמצעים לא כימיים, או בשילוב עם שיטות אחרות. בחלק התחלנו בניסוי האחרון, בו בדקנו קומפוסט ונימקייק, אולם אלה לא היו יעילים דיים. בנוסף, התחלנו בבדיקת גישה אגרוטכנית של הטמנת הטפטוף להפחתת נזקי המחלות.

5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח – יש לפרט: פרסומים כמקובל

בביליוגרפיה, פטנטים – יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון – יש לפרט מקום ותאריך. פורסמו שני מאמרים מדעיים מבוקרים. בנוסף, פורסמו דוחות בחוברות סיכום עונה של מו"פ דרום.

פרונטלית הוצגו הממצאים בימי עיון וסיכומי עונה למגדלי אסקלפיאס, וועדה חקלאית אשכול, ובכנס בינלאומי בתורכיה.