

# סיכום ניסויים בהגנת הצומח

שותפים:

עובדי מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר:

תחנת יאיר - אבי אושרוביץ, חיים מירון, אורן בר לבן,  
סבטלנה גוגיו, רמי גולן, יניב בן פלאי.

מחלקת הגנת הצומח - רחל לויטה, דנית פרקר, שמעון  
פיבוניה.

תחנת זהר - תום שדה ירוק, עמי מדואל.  
מרכז חקר גילת מנהל המחקר - יוג'י אוקה.

# הדברת נמטודות בגידול פלפל בערבה

שימוש בחומרים עתירי חנקן

את הפלפל תוקפות שתי משפחות של נמטודות (נימיות):

העיקרית – נמטודות עפצים מהמינים: *M. incognita*

*M. hapla*

*M. arenaria*

ועוד .....

רב זני הפלפל המסחריים עמידים באופן טבעי למין *M. Javanica* שהוא המין העיקרי של נמטודות עפצים בערבה. יתכן מצב שיהיה פתאום זן רגיש, למשל המאור רגיש לנמטודה זו.

בשנים האחרונות, לאחר הפסקת השימוש במתיל ברומיד נצפו במספר גדל והולך נזקים לפלפל גם ממין של נמטודה חופשיה *p. penetrans*. הנמטודות גורמות לריקבון שורשים המתבטא בחלק העילי של הצמח בעיכוב בצימוח, הצהבות ועד כדי נבילת צמחים הנצפית בעיקר בחודשים נובמבר ופברואר. בתקופה זו כנראה התנאים להתפתחות נמטודה זו הם מיטביים.

■ התנאים הדרושים ליעילות גבוהה של חיטוי עם חומרים עתירי חנקן:

■ קרקע חולית כמה שיותר – למנוע ספיחה ונטרול של אמוניה.

■ מיעוט חומר אורגני – למנוע ספיחה ונטרול של אמוניה.

■ pH גבוה.

■ טמפרטורה גבוהה.

■ פיזור אחיד בנפח הערוגה.

# פתוגנים שוכני קרקע, רמות אמוניום/אמוניה הדרושות לקטילתם וצורת היישום

<u>מקור ספרות</u>	<u>ריכוזי</u> <u>אמוניה/אמוניום</u> <u>שנדרשו לקטילה</u>	<u>צורת יישום</u> <u>האמוניה/אמוניום</u> <u>ששימשה לקטילה</u>	<u>תיאור הקרקע</u>	<u>שם הפתוגן</u>
Chun and Lockwood, 1985	1900 מ"ג/ק"ג קרקע לאחר 4-9 ימי חשיפה	אוריה בריכוז 1% (w/w) מומסת במים	-----	Pythium ultimum, Thielaviopsis basicola, Macrophomina phaseolina
Chang and Chang, 1999	1300 מ"ג $\text{NH}_4^+$ /ל' (ביישום של 3000 מ"ג/ל' אוריה)	Urea בריכוזים: 2000, 1000, 0 4000, 3000 מ"ג/ל'	קרקע חול- 95% חול, 10% רטיבות	P. noxius
Tenuta and Lazarovits, 2002	25 mM	Meat and bone meal (2-2.5% w/w)	Loamy sand	Verticilium dehliae kleb
Tsao and Oster, 1981	4 מ"ג אמוניה/ל'	תמיסות בופר בערכי 8, 7, 6 pH ורכוזים משתנים של אמוניום הדרוקסיד (0.001M-0.006M)	Sandy loam לבדיקת pH עם תוסף של 2% זבל עופות ו0.1% אוריה	P. cinnamomi
	6 מ"ג אמוניה/ל'			P. parasitica
גלפר, 1990	65 מ"ג אמוניה/ק"ג קרקע לתחילת הרגישות 185 מ"ג/ק"ג קרקע לקטילה מלאה	אמוניום הדרוקסיד		נמטודת עפצים M.javanica
Sequeira, 1963	1100 מ"ג אמוניה/ק"ג קרקע			F.oxysporum f.sp. cubense

**טבלה 2: תכונות כימו-פיזיקליות של הקרקע:**

חומר אורגני בשריפה (רטובה %)	גיר כללי (%)	TN (%)	TC (%)	מוליכות חשמלית (dS/m) במיצוי 1:1	pH (במיצוי מימי 1:1)	מרקם (%)			הקרקע
						חרסית	סילט	חול	
0.46	3.9	0.028	0.799	3.50	7.53	15	5	80	חול חמרה בית-דגן
0.17	16.3	0.003	0.502	2.90	7.67	10	7.5	82.5	חול עין תמר
1.59		0.167	2.076	6.83	7.41	5	10	85	חול מחונת הבשור

**2.1.3 זבלים**

זבל המטילות נלקח מלול הטלה במרכז זולקני. הזבל נלקח במצב יבש ונטחן ליישום בקרקע (> 2 מ"מ) זלביקות (> 0.2 מ"מ). לאחר מכן הזבל נשמר במיכל סגור בטמפרטורת החדר. זבל הפטמים התקבל מלולי פיטום ברמת-הנגב. הזבל טופל כ"ל. תכונות החומרים מסוכמות בטבלה 3, בהשוואה לזבלים אחרים. הרכב הזבלים ששימשו בניסוי השדה בגידול תפוז"א מדווח בפרק המתאים (טבלה 17, עמ' 73).

**טבלה 3: הרכב זבלי עופות ששימשו בניסויים (זבלים בניסויי ההדגרה):**

זבל מטילות *02/03	זבל מטילות 05/03	זבל מטילות 12/02	זבל פטמים *10/02	זבל פטמים 05/03	זבל פטמים 12/02	גואנו	מדד, שיטה יחידות	
							%	פחמן אורגני
34.9	40.1	31.2	51.6	52.0	48.0	35.1	%	פחמן אורגני
158	1,246	3,451	53	74	74	8,236	mg/kg	N-NO <sub>3</sub>
2,366	2,608	3,332	539	2,324	5,114	19,723	mg/kg	N-NH <sub>4</sub>
53,814	33,918	27,874	49,180	56,054	45,692	152,108	mg/kg	N כללי
11.2	11.8	11.2	18	16	18.1	2.3		יחס C/N
19,878	22,446	22,102	11,060	10,488	10,906	41,980	mg/kg	P כללי
2,170	2,435	2,192	773	909	1,529	9,940	mg/kg	P (olsen)
11	11	10	7	9	14	24	יחס	P <sub>olsen</sub> /P <sub>total</sub>
8.3	8.1	8.7	8.5	8.7	8.4	7.0	במים 1:5	pH
11.1	14.3	18.3	14.7	13.5	13.3	51.9	dS/m	EC

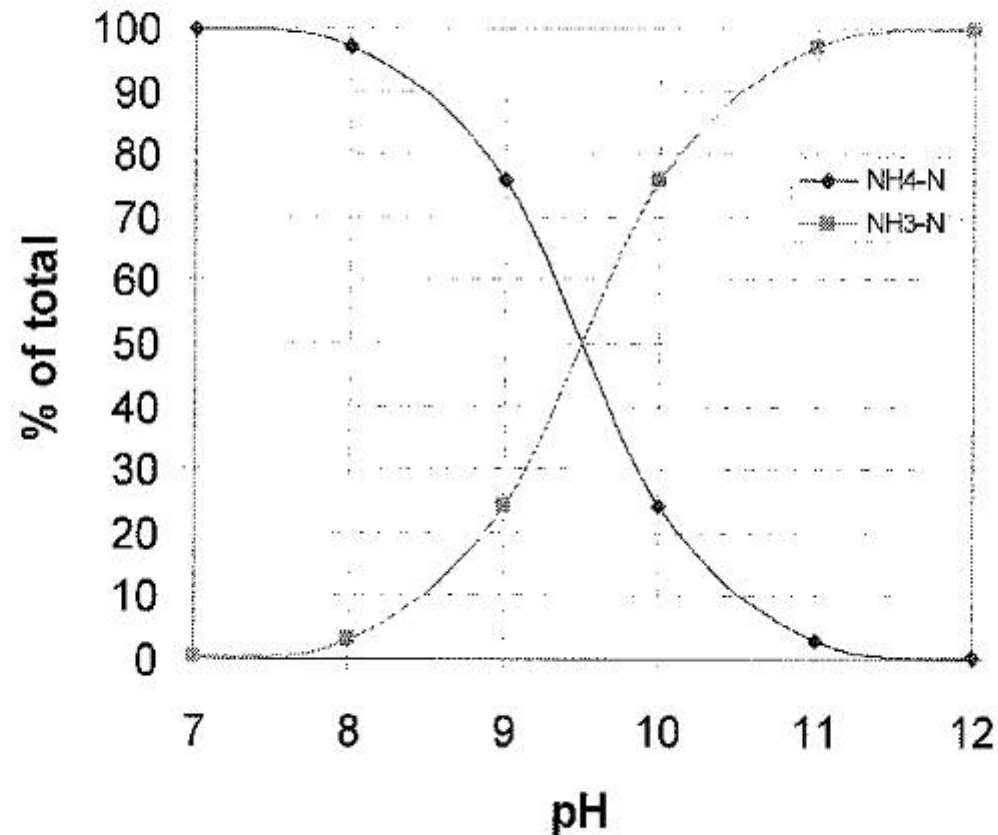
# אנליזה של אורגניקום וקומפוסט

EC ds/m ברוויה	חומר יבש (%)	pH	יחס C/N	K (%)	P (%)	N (%)	פחמן (%)	חומר אורגני (%)	
29	81.3	8.1	12	1.88	1.18	4.09	47	81	אורגניקום
39	82	8.1	13	2.78	1.34	1.76	23	40	קומפוסט

## Henderson-Hasselbalch equation

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right)$$

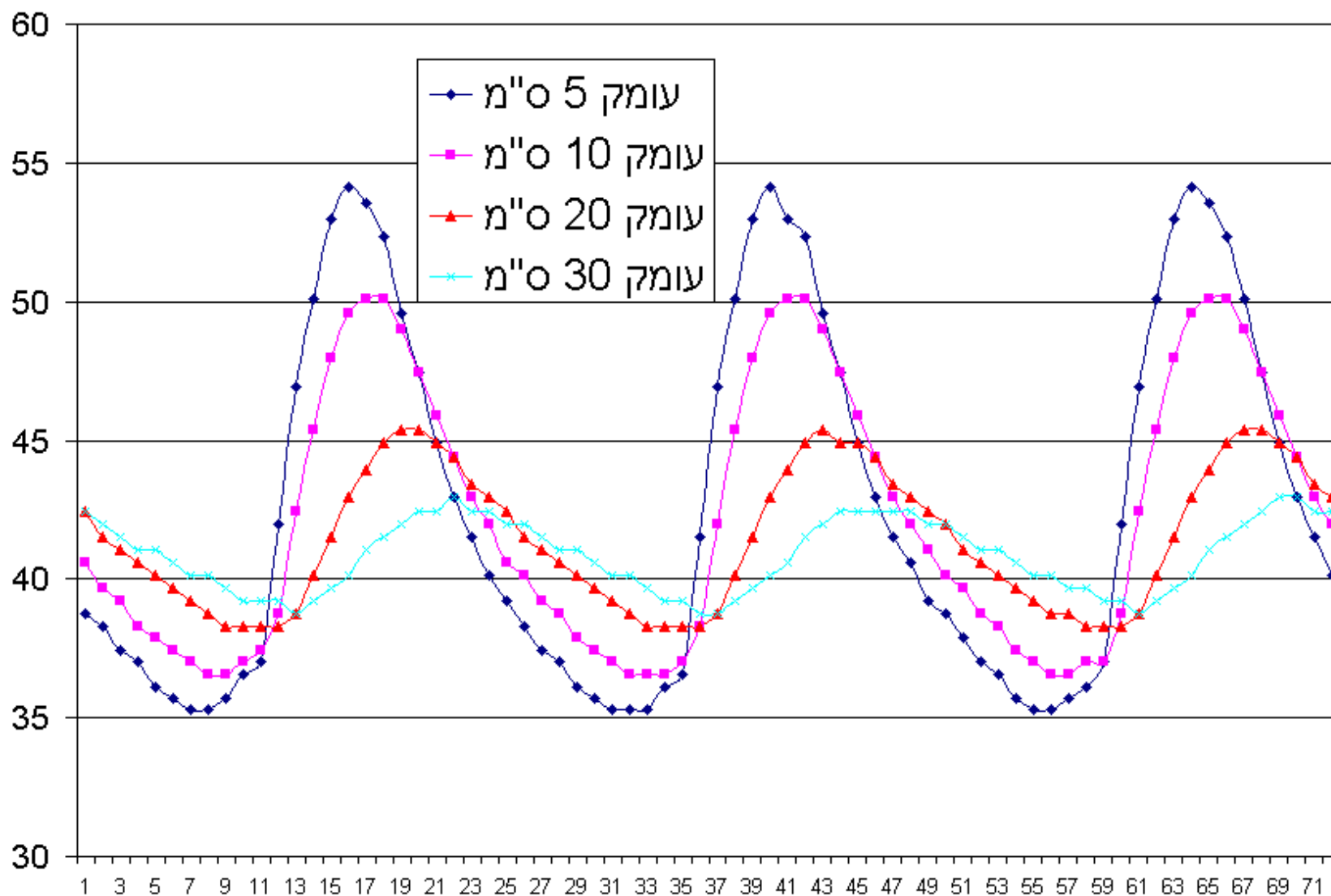
Effect of pH on protonation of ammonium

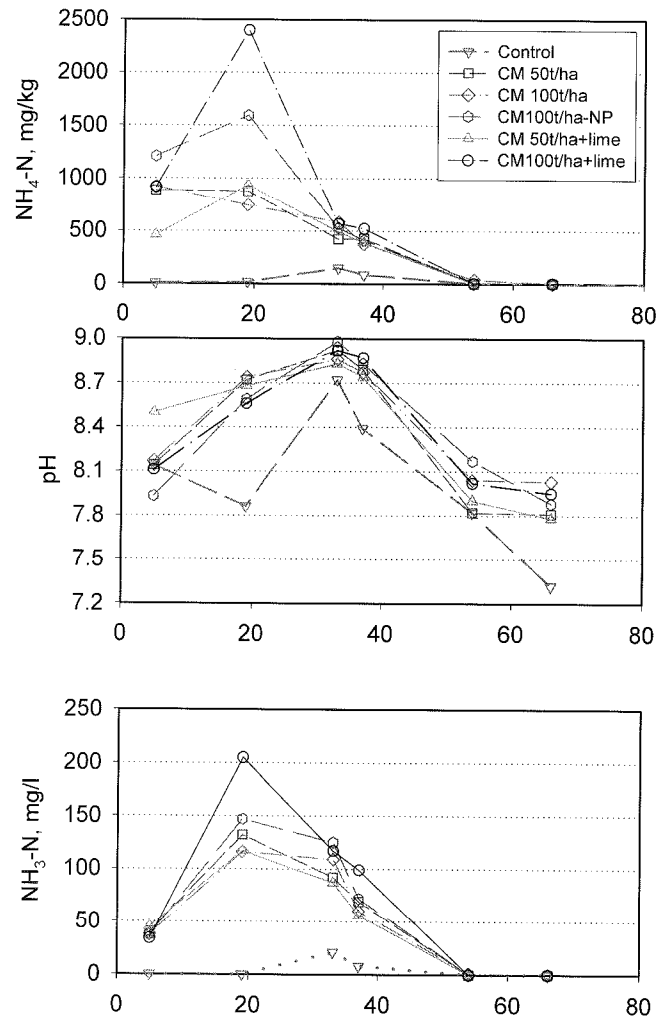




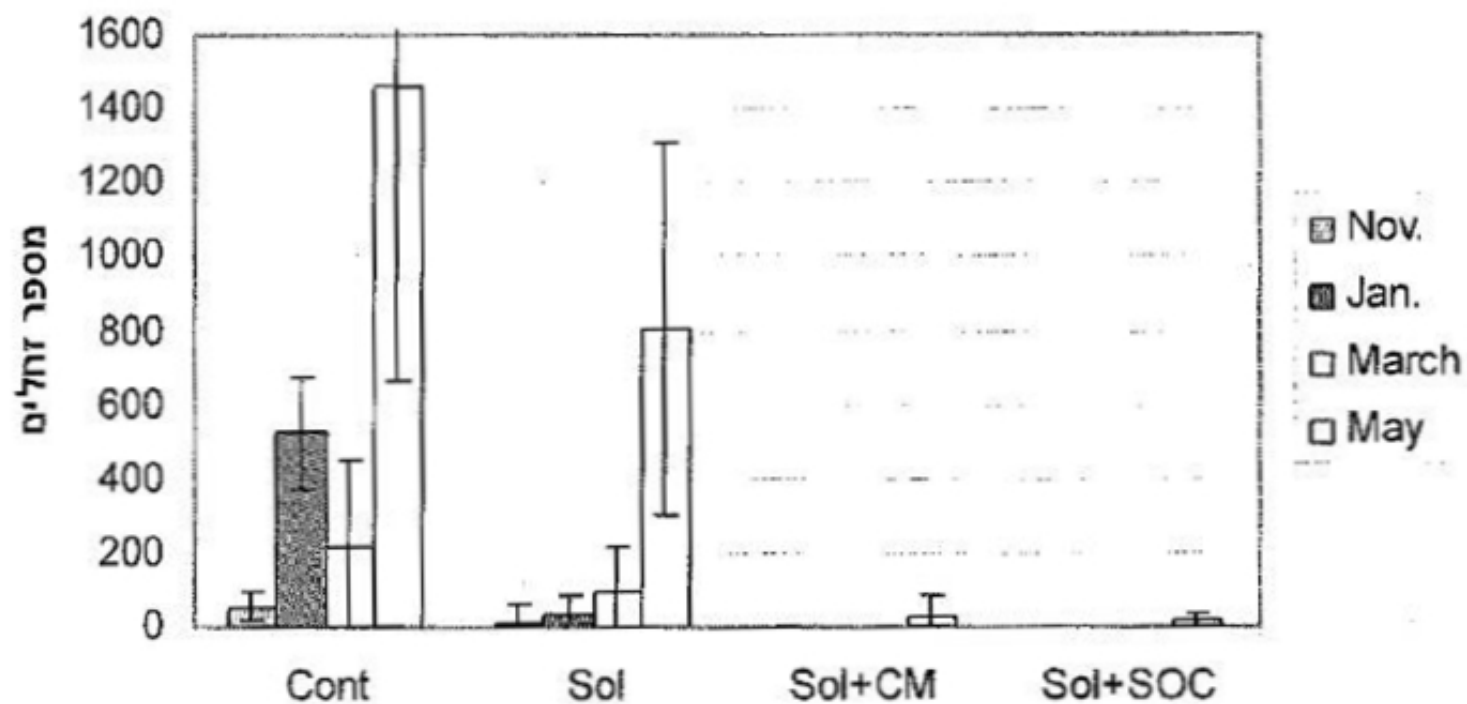
- **Enter 100** :Total (NH<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>)-Nitrogen Concentration (mg/L (  
**Enter 8.6** :pH  
**Enter 45** :Temperature (degrees C (  
**Free Ammonia-Nitrogen Concentration 46**) mg/L (
- **Enter 100** :Total (NH<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>)-Nitrogen Concentration (mg/L (  
**Enter 8.6** :pH  
**Enter 25** :Temperature (degrees C (  
**Free Ammonia-Nitrogen Concentration 18**) mg/L (
- **Enter 100** :Total (NH<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>)-Nitrogen Concentration (mg/L (  
**Enter 9.0** :pH  
**Enter 45** :Temperature (degrees C (  
**Free Ammonia-Nitrogen Concentration 68**) mg/L (

# טמפרטורת הקרקע בחיטוי סולרי בחממה בתחנת יאיר, שלושה ימים במהלך יולי 2009





**איור 12:** ריכוזי האמוניום ו- $pH$  של מיצוי תמיסת הקרקע וריכוזים מחושבים של אמוניה גזית מומסת בתמיסת הקרקע במהלך 80 הימים הראשונים לאחר הצנעת הזבל בקרקע בחממה האורגנית ב"חוות יאיר" שטופלה בזבל פסמים.



**איור 19:** מספר זחלי נמטודת העפצים *Meloidogyne incognita* ב-50 ג' קרקע בחממת פלפל אורגנית שטופלה כלהלן: Cont, היקש ללא טיפול; Sol, חיטוי סולארי; Sol+CM: זבל פטמים + חיטוי סולארי; Sol+SOC, כוספת סויה + חיטוי סולארי.

טבלה 1: רמת העפצים בשורשים והיבול בניסוי הדברת נמטודות בעגבנייה שנערך בתחנת זוהר בכיכר סדום בעונת גידול 2009/10

יבול, ק"ג למ"ר בערוגת...		שכיחות (%) צמחים עם עפצים** בערוגת...		אינדקס עפצים* בערוגת...		טיפול
שוליים	אמצע	שוליים	אמצע	שוליים	אמצע	
2.40	2.82	45	35	0.6	0.5	סולרי
3.78		60		1.4		ביונס+אדיגן+סולרי
3.87	3.40	29	5	0.5	0.0	זבל הודים+אדיגן+סולרי
3.37		36		0.4		זבל הודים מינון כפול +אדיגן+סולרי
3.69	2.90	12	5	0.2	0.1	טלון+אדיגן+סולרי
	0.79		תמותה		תמותה	ביקורת

\* הערכת רמת העפצים הממוצעת בשורשי הצמחים (שבעה צמחים לחזרה) לפי סולם החומרה 0 – ללא עפצים ועד 5 – גבוה מאד. הבדיקה בוצעה ב- 11/2/10.

\*\* שכיחות הצמחים עם עפצים בבדיקה הנ"ל.

\*\*\* משקל היבול הסופי.

טבלה 2: תוצאות רמת העפצים בשורשים והיבול בניסוי הדברת נמטודות בפלפל  
שנערך בתחנת יאיר בערבה המרכזית בעונת גידול 2009/10

יבול, ק"ג למ"ר בערוגת...		אינדקס עפצים בעציצים 14/4 * בערוגת...		טיפול
שוליים	אמצע	שוליים	אמצע	
8.31	8.63	2.9	2.9	סולרי
8.47		1.7		ביונס+סולרי
7.41	9.26	0.8	0.2	זבל הודים+סולרי
8.54	8.99	2.5	0.0	טלון+סולרי
7.67		2.8		פלדין
5.27		4.9		ביקורת

\* הערכת רמת העפצים הממוצעת כפי שנמצאה בצמחי בוחן עגבנייה שגדלו בעציצים עם דוגמת קרקע שנלקחה מהחלקות ב- 14/4/10. לפי סולם החומרה 0 – ללא עפצים ועד 5 – גבוה מאד.  
\*\* משקל יבול כללי, סופי.

# לסיכום:

בקררקה חולית, אם ניתן:

זבל עוף פטמים ואו זבל הודים במינון 2-4 קוב לדונם  
שיפוזר באופן אחיד על הערוגה ויתוחח.

בשילוב עם חיטוי סולרי רציף.

יש סיכוי טוב להדברה יעילה של הנמטודות בקרקע.

פורסם דף עם עיקרי ממצאים בנושא זה

חלקות אורגניות בהן יושם זבל עוף חזרו ממצב של נזקים כבדים  
ויבולים נמוכים לגידול תקין ויבולים טובים.

בשטח עם חשש שהשיטה לא תהיה מספיק יעילה, אין מניעה  
לשלב בין שיטות - למשל זבל עוף וקונדור בהמשך.

# חיטוי קרקע עם קונדור - עיתוי היישום

במהלך מספר שנים בחנו את ההשפעה של עיתוי  
יישום החומר.

הטיפולים שנבחנו:

- א. יישום כל המנה בשלב חיסול הגידול הקודם
- ב. יישום של מחצית המנה בשלב החיסול ומחצית בשלב החיטוי תחת פלסטיק.
- ג. יישום כל המנה בשלב החיטוי.



# תוצאות:

יבול כללי	רמת עפצים ממוצעת בתאריך		
	26/02/2015	04/11/2014	
ק"ג למ"ר			טיפול
3.9	4.6	1.4	ביקורת
8.6	1.9	0	קונדור חצי לחיסול (5 ליטר לדונם) וחצי לחיטוי (5 ליטר לדונם)
8.5	1.6	0	קונדור לחיטוי, 10 ליטר לדונם

# לסיכום:

- מתן כל המנה לחיסול הגידול היה פחות יעיל מהטיפולים האחרים.
- לא נמצא הבדל ביעילות החיטוי בין פיצול המנה לבין מתן כל המנה בשלב החיטוי.
- לפיצול המנה יכול להיות אולי יתרון מבחינת הפחתת פיזור הנמטודות במהלך העיבודים.
- מהבחינות של תוצאות ההדברה, מספר היישומים. והתחשבות בבטיחות העובדים, רצוי ליישם את כל מנת הקונדור בשלב חיטוי הקרקע ותחת פלסטיק, כפי שרשום בתווית.

# שימוש בנמטוצידיים במהלך העונה

- מתוצאות ניסוי שנערך העונה בחלקה עם נגיעות גבוהה בנמטודות נראה שבטווח זמן הקרוב צפויים להיכנס מספר חומרים עם יעילות גבוהה משל החומרים הזמינים כיום לשימוש במהלך הגידול.
- חומרים אלו אינם תחליף לחיטוי קרקע.
- הם יתאימו לשימוש בעונה בשדות בהם חוששים שהחיטוי לא ייתן מענה מספק ובשדות בהם נתקלו במהלך העונה בנזקי נמטודות בהפתעה.



וולום  
(לידור)

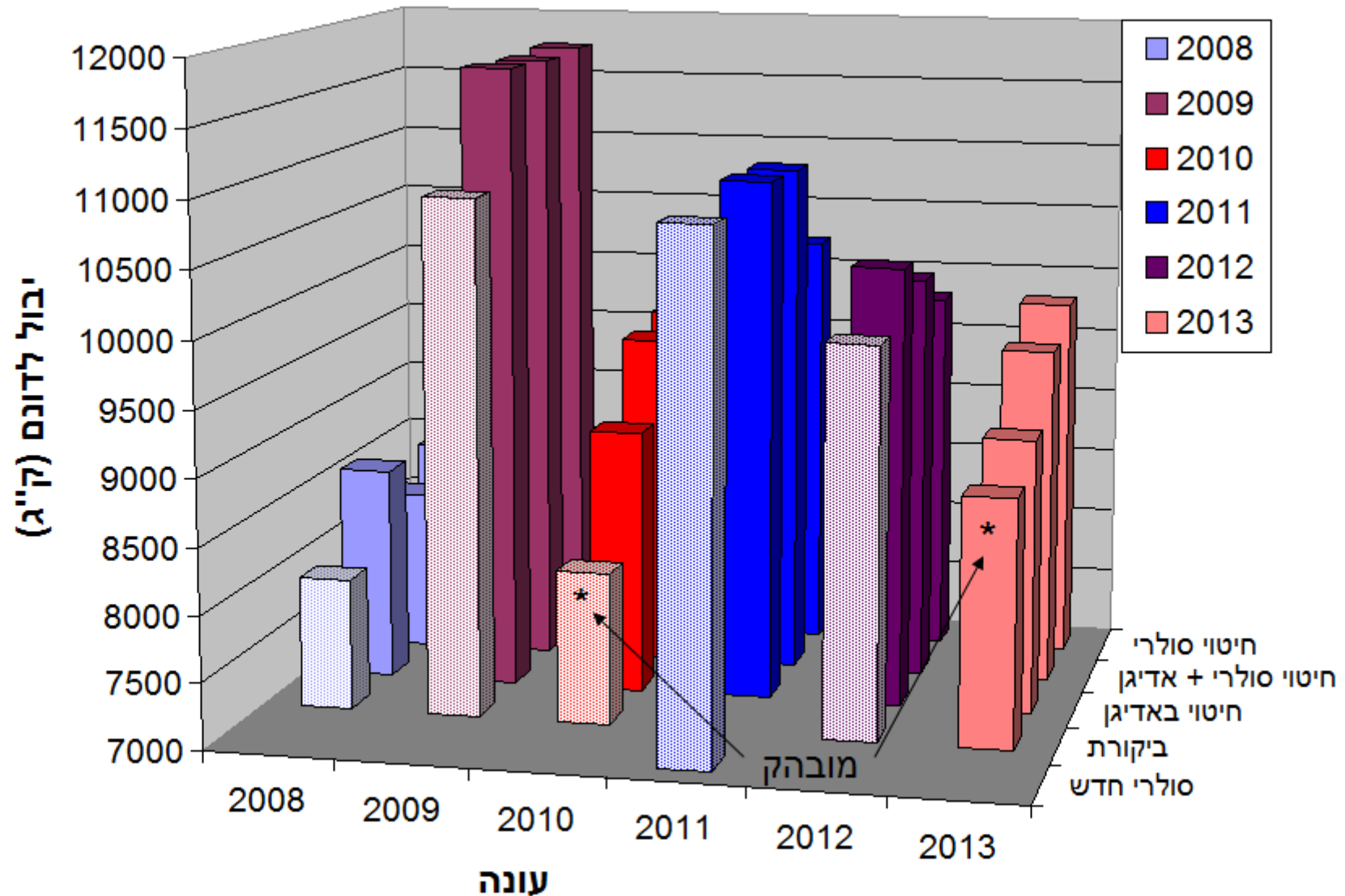


טררויגו  
(אגריקה)

## בחינה ארוכת טווח של השפעת חיטויי קרקע והצנעת שאריות גידול קודם על יבול פלפל

- נערכה עבודה במשך שבע שנים ללימוד הנושא.
- ניתן להיעזר בתוצאות העבודה לקבלת החלטות כיצד לטפל בשדה לקראת העונה הבאה.
- החלטות מושכלות עשויות להביא לחסכון רב בתשומות מבלי להסתכן בפגיעה ביבול.
- פורסם דוח בנושא ופורסם דף עם עיקרי הממצאים.

# השפעת החיטוי על יבול פלפל במהלך שנות הניסוי

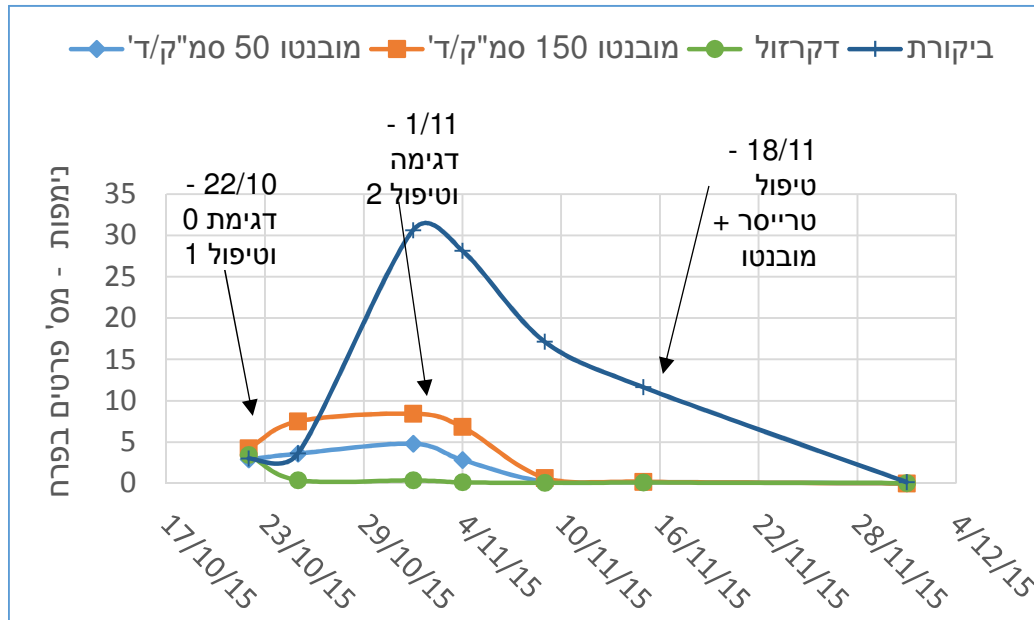


# עונת גידול 2013/14

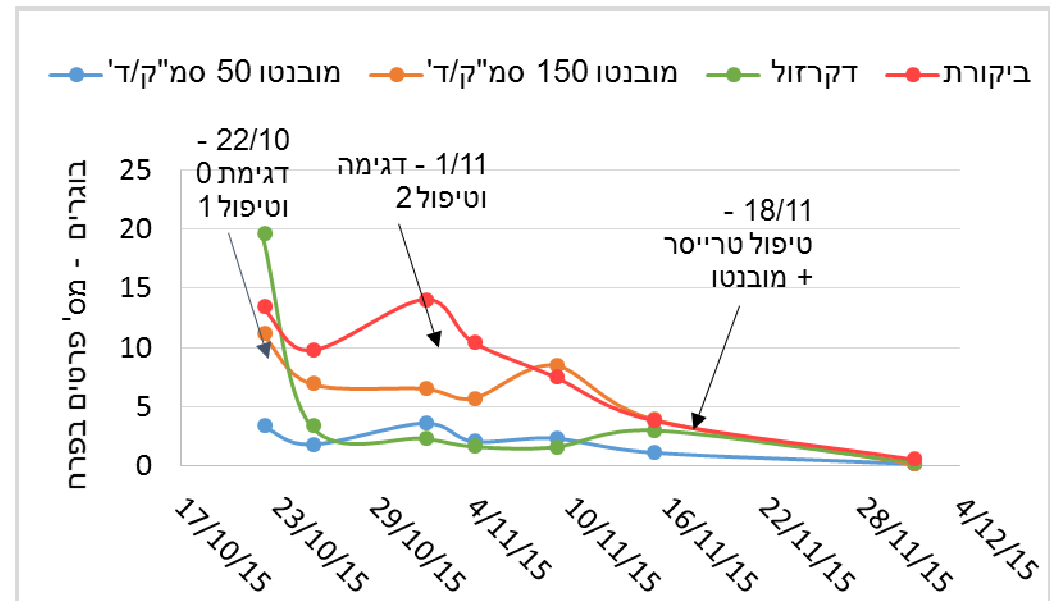
מובהקות	משקל כללי (ק"ג לדונם)	תוספת קומפוסט	טיפול לגידול קודם	זן
A	13380	ללא	חיסול אדיגן+ריסוק והצנעה	<b>7158</b>
A	13614	עם	חיסול אדיגן+ריסוק והצנעה	<b>7158</b>
A	13381	ללא	פינוי הצמחים	<b>7158</b>
A	12983	עם	פינוי הצמחים	<b>7158</b>
A	14269	ללא	ריסוק והצנעת צמחים ירוקים	<b>7158</b>
A	14133	עם	ריסוק והצנעת צמחים ירוקים	<b>7158</b>
A	12872	ללא	חיסול אדיגן+ריסוק והצנעה	<b>אמפריו</b>
A	12742	עם	חיסול אדיגן+ריסוק והצנעה	<b>אמפריו</b>
A	12195	ללא	פינוי הצמחים	<b>אמפריו</b>
A	12683	עם	פינוי הצמחים	<b>אמפריו</b>
A	13833	ללא	ריסוק והצנעת צמחים ירוקים	<b>אמפריו</b>
B	12168	עם	ריסוק והצנעת צמחים ירוקים	<b>אמפריו</b>

# הדברת תריפס בפלפל עם החומר מובנטו

## נימפות

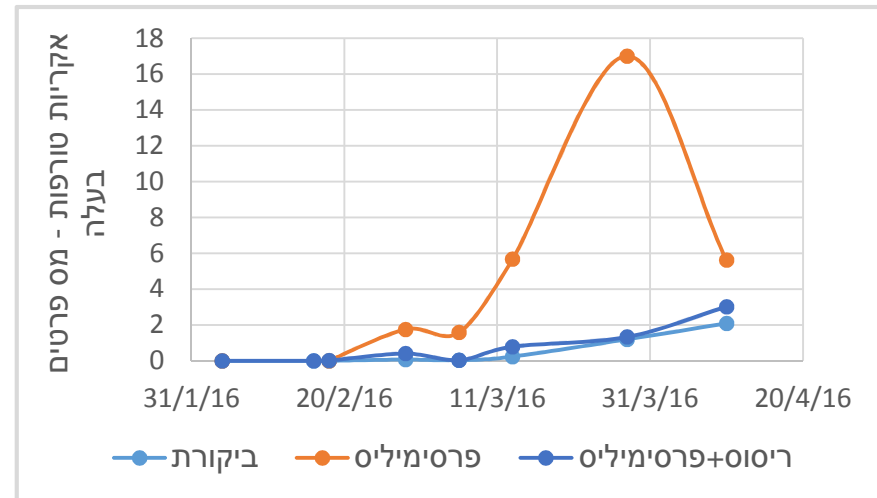
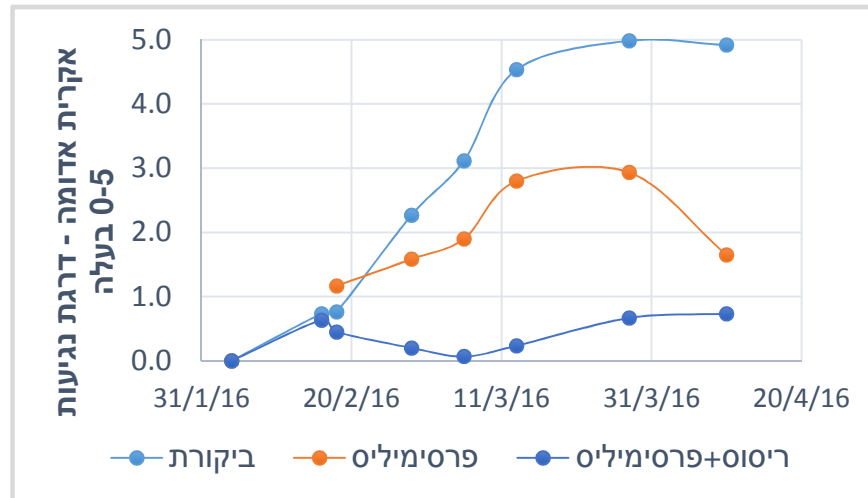


## בוגרים





# הדברה ביולוגית של אקרית אדומה באבטיח



# השפעת טיפולים בשדה על הפחתת נזקי בוטריטיס המתפתחים במהלך האחסון

- בפלפל בערבה עיקר הנזק מבוטריטיס הוא של ריקבון הפירות במהלך המשלוח.
- בניסוי בחנו השפעה של משטרי ריסוס שונים בפונגיצידיים על התפתחות המחלה באחסון.
- הזן הנבחן היה דינמו שידוע כרגיש.
- בשטח הוצבה מערכת המטרה עילית לדימוי אירועי גשם.

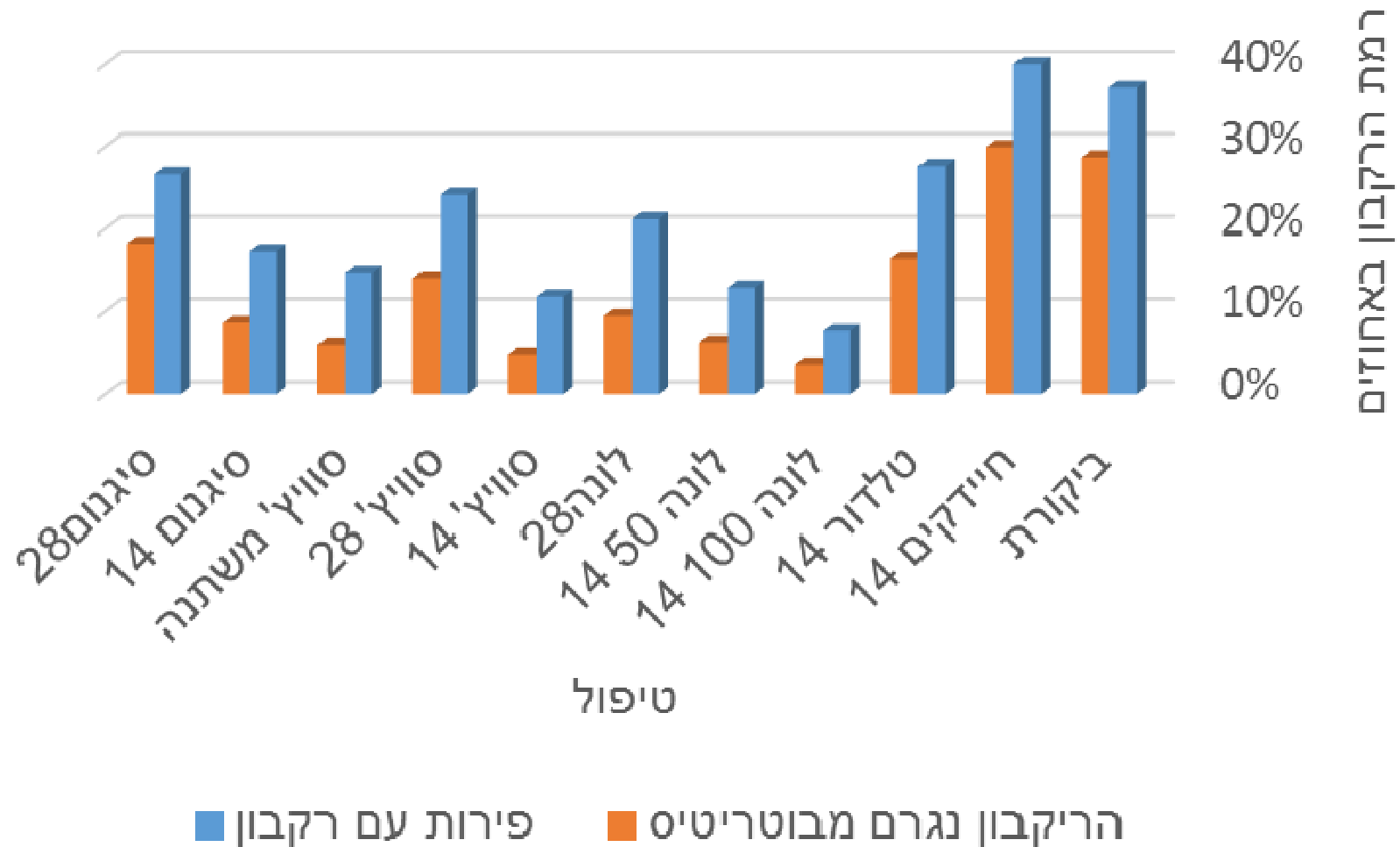
- נבחנו שלושה משטרי ריסוס:  
אחת לשבועיים, לאחר הקטיפ.  
אחת לארבע שבועות.  
לאחר אירוע גשם.

סה"כ היו בעונה 3 אירועי גשם טבעיים ועוד עשרה מלאכותיים.


בתחילת החורף השטח הודבק עם בוטריטיס.

# ריקבון הפירות לאחר השהיה 17 יום ב 7 מ"צ ועוד 3 ימים ב- 20 מ"צ

השפעת ריסוס עם פונגיצידיים על ריקבון פירות לאחר איחסון



- על פי סיכום ראשוני של התוצאות נראה שיישום פונגיצידי אחת לשבועיים היה דומה ביעילותו ליישום לאחר אירועי גשם.
- יישום אחת לחודש במהלך החורף יספיק בד"כ בערבה.
- הנוהל המוצע כרגע להתנהלות למניעת בוטריטיס הוא:  
ריסוס בתחילת החורף לאחר קטיף. המשך ריסוסים על פי פיזור הגשם במהלך העונה בשיטה שתפורט בדו"ח.  
סה"כ מספר ריסוסים של בין 3 ברב העונות ועד ל- 7 בעונות גשומות במיוחד צפוי למנוע את רב הנזק מבוטריטיס במשלוח.  
שילוב טיפולי השדה עם טיפול בפרי הקטוף במהלך המיין ימזער את נזקי ריקבונות הפרי גם בעונות מרובות גשמים.

A photograph of a full moon in a dark blue sky, positioned in the upper right quadrant. Below the sky, a range of mountains is visible, rendered in a darker blue hue, creating a sense of depth and atmosphere. The overall scene is serene and quiet.

תודה רבה על ההקשבה