סיכום תוצאות ניסויים בהתמודדות עם מחלת הקימחונית בעגבניות לתעשיה. חוות גד"ש 2009

ש.גרף- מו"פ צפון.

ר.פוייר, ר.הרמן, ע. רוזנברג, תמירה לנג-חוות גד"ש.

ד.שטיינברג-מחלקה לפתולוגיה של צמחים,מנהל המחקר החקלאי.

מבוא

מחלת הקמחונית הנגרמת על-ידי הפטריה *Levillula taurica* גורמת לנזקים קשים בגידול עגבניות לתעשיה. הנזק בא לידי ביטוי בנשירת עלים ובפגיעה קשה ביכולת היצור של הצמחים וכתוצאה מכך פגיעה ביבול ובאיכות של העגבניות. בשנים האחרונות מדווח שגם קמחון העגבניות *Oidopsis taurica* פוגע בצמחים כאשר הנזק של שתי הפטריות דומה.

בעמק החולה גדלים כ-5,000 דונמים של עגבניות לתעשיה מזנים שונים ולעיתים קרובות הנזק שנגרם לצמחים מפיטריות אלו הוא גדול למרות הריסוסים המרובים.

מטרת הניסויים

לבדוק האם המחלה מושפעת ממשטר ההשקיה, מהזנים, ומה משטר הריסוסים הנכון להתמודדות עם הפטריה.

הניסויים שבוצעו

א. מבחן זנים שלא רוסס בתכשירים להדברת קמחונית.

ב. ניסוי השקיה שטופל בטיפול המישקי.

ג. ניסוי הדברה שיפורט להלן.

פרטים אגרוטכניים כלליים

שתילי הזן 8892 בניסוי ההשקיה וניסוי ההדברה נשתלו על-ידי מכונת שתילה ב-6.5 והוקלטו בהמטרה. מבחן הזנים נשתל ידנית ב-12.5 והוקלט בטיפטוף והמטרה.

במהלך הגידול דושנו והושקו ניסוי ההדברה ומבחן הזנים כמקובל בחלקות המסחריות.ניסוי ההשקיה הושקה ודושן לפי התכנית המצורפת.

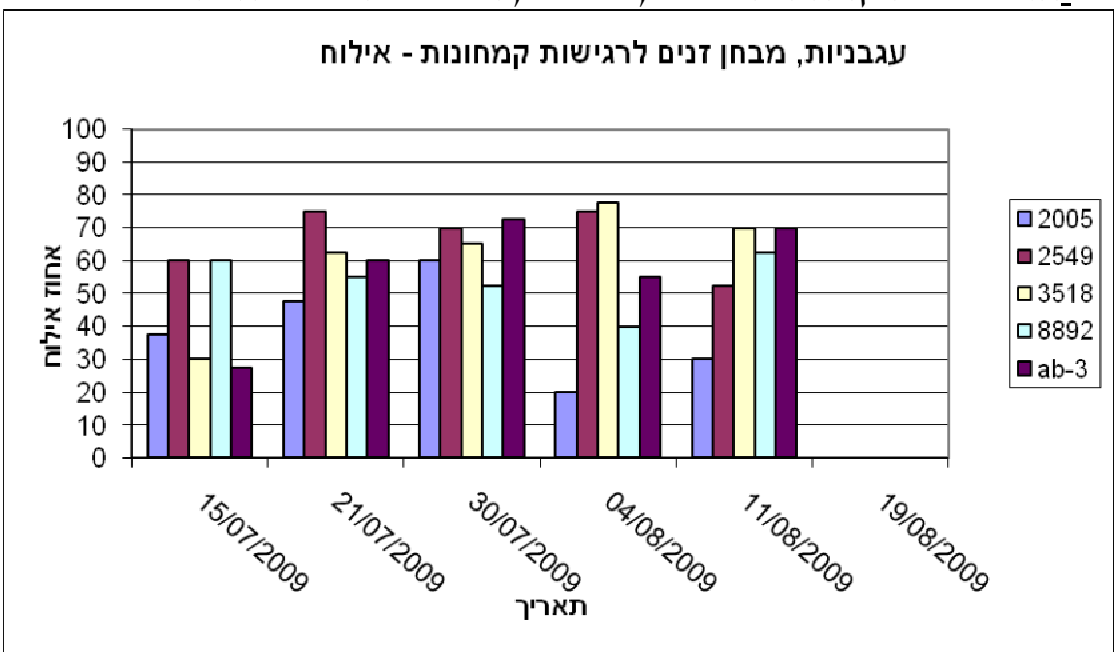
תכנית הניסויים היתה בלוקים באקראי ב-5 חזרות כל חזרה באורך של 10 מטר על שלוש ערוגות. במהלך הניסוי נעשתה הערכה חזותית למידת האילוח בקימחונית ובחיוניות צימחי העגבניות. הציונים היו באחוזים מ-0=אין מחלה או חיוניות נמוכה עד 100%=אילוח גבוה או חיוניות גבוהה של הצמחים. נתוני ההערכות של מידת האילוח (D) וחיוניות הצמחים (E) בכל אחד ממועדי הערכת הנגיעות שימשו לחישוב חומרת הפגיעה בנוף הצמחים (S), מדד המבטא עד כמה נפגע הנוף מהתפתחות המחלה ומהירידה בחיוניות. הירידה בחיוניות נבעה מהתפתחות המחלה אך גם מהתייבשות שנגרמה מסיבות טבעיות (כמו הזדקנות עלים) או מעקות (כמו עקת מים או דשן). החישוב בוצע על פי הנוסחה הבאה:

$S= (100-E)+D\times E/100$. ערכי חומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה שימשו לחישוב השטח מתחת לעקומת הפגיעה (Area Under Severity Progress Curve, AUSPC). מדד זה מבטא עד כמה חמורה הייתה הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה. ככל שערכי מדד זה גבוהים יותר, כך הייתה הפגיעה בנוף הצמחים חמורה יותר.

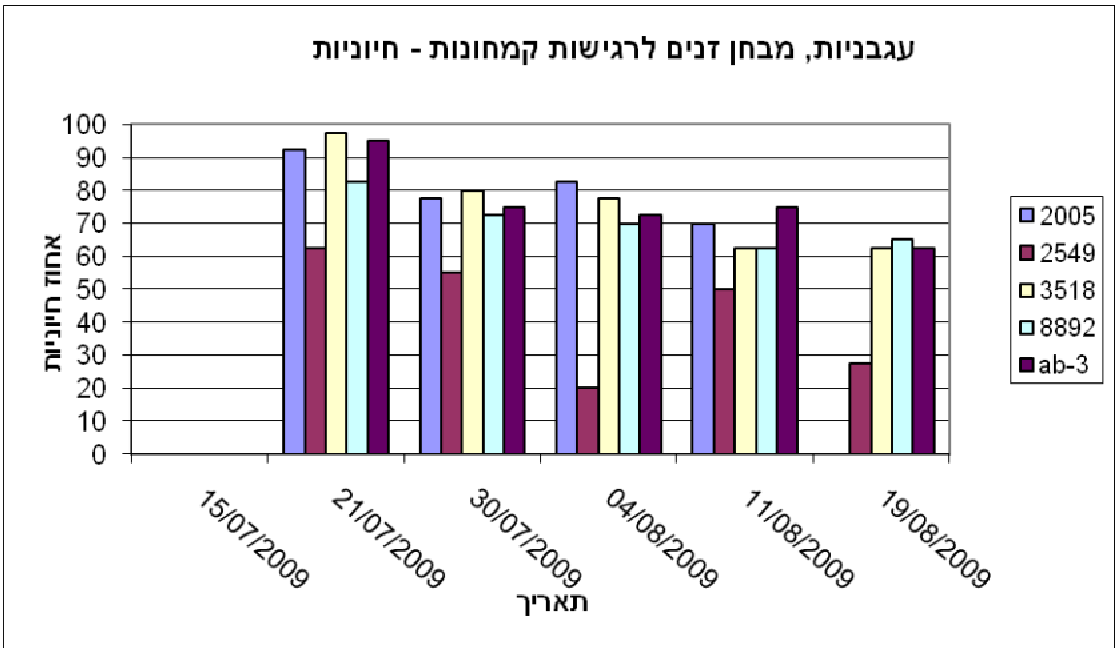
קטיף חלקות ניסויי השקיה וההדברה היה ב-2.9, קטיף מבחן הזנים היה ב-8.9, בכל חלקה מוינו העגבניות לאדומות,ירוקות ורקובות ונשקלו.הניתוח הסטטיסטי נעשה בתוכנת jump 5.0.1.1 (SAS Institute Inc., USA).

א. מבחן הזנים

הזנים שנבדקו היו: א.8892, ב.2005, ג.3- AB ד.3518 ה.2549.



תרשים מספר 1. ציונים לאילוח מ-0= אין קמחון עד 100=אילוח קשה.



תרשים מספר 2. ציונים לחיוניות העגבניות מ-0=צמחים מתים עד 100= חיוניות רבה.

הצמחים של הזן 2005 נתקפו פחות במחלה ואילו הצמחים מהזן 3518 היה נגועים קשה. חיוניות של צימחי הזן 2549 היתה נמוכה ללא קשר עם עוצמת המחלה (תרשימים 1ו-2).

יבול חלקות הקטיף

טבלה מספר 1.

יבול אדום ק"ג\מ"ר				% ירוק			
זנים			ממוצע	זנים			ממוצע
8892	A		8.1	**ab3**	A		8.7
2549	A	B	6.1	**8892**	A	B	5.5
ab3		B	5.0	**3518**	A	B	4.9
2005		B	5.0	**2005**	A	B	4.5
3518		B	4.0	**2549**		B	1.3

טבלה מספר 2

%רקוב				משקל 50		
זנים			ממוצע	זנים		ממוצע
2549	A		17.7	**ab3**	A	78.9
2005	A	B	9.1	**2005**	A	71.1
ab3	A	B	7.3	**8892**	A	68.8
3518	A	B	7.2	**3518**	A	64.5
8892		B	5.4	**2549**	A	64.2

יבול כל הזנים היה נמוך במבחן זה. יבול חלקות הזן 8892 היה גבוה במובהק, חוץ מיבול הזן 2549 שהיה דומה סטטיסטית ראה טבלה 1.

סיכום: באיור א ,(מצורף לאחר הסיכום)מתואר הקשר בין חומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה לבין היבול הכללי, היבול האדום ומשקל פרי של חמשת זני העגבניות שנכללו בניסוי. לא נמצא כל קשר בין

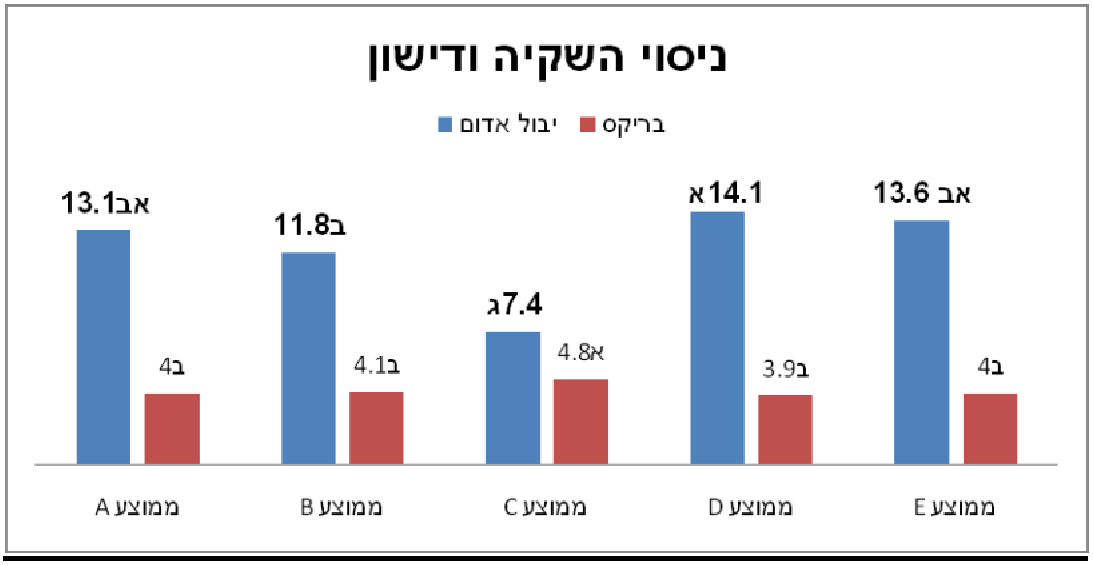
חומרת הפגיעה בנוף הצמחים ליבול (הכללי או האדום) של חמשת הזנים השונים, עובדה המצביעה על כך שהבדלים בפוטנציאל היבול בין הזנים השפיעו יותר ממידת רגישותם למחלת הקימחונית על היבול. לעומת זאת, נמצא קשר מובהק בין חומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה למשקל הפרי של ארבעה מחמשת הזנים שנכללו בניסוי (תרשים A ג'). מכך ניתן ללמוד שהפגיעה בנוף הצמחים, והירידה בשטח הירוק המטמיע שהתרחשה כתוצאה מכך פגעה במימוש פוטנציאל היבול של הזנים השונים. מאחר ובניסוי לא נכללו חלקות של כל אחד מהזנים שהוגנו בתכשירי הדברה לא ניתן לאמוד מניסוי זה עד כמה הפחיתה המחלה את פוטנציאל היבול של הזנים השונים.

ניסוי השקיה ודישון

תכנית הנסוי בהשקיה ודישון והשפעתם על הקימחונית:

טיפולים		**סה"כ מים**
1A	**מים 100% דשן 100% סגירה 50% אדום**	**475**
2B	**מים 75% דשן 100 סגירה 50%**	**360**
3C	**מים 50% דשן 100% סגירה 50% אדום**	**230**
4D	**מים 100% דשן 100% סגירה 20% אדום**	**430**
5E	**מים 100% דשן 50% סגירה 50% אדום**	**475**

חנקן 100% =30 ק"ג לדונם,בטיפול 5E כמות החנקן היא 15 ק"ג לדונם.



תרשים מספר 3. יבול הטיפולים בק״ג למ״ר.מספרים המלווים באותיות זהות אינם נבדלים סטטיסטית במובהקות p=0.05.

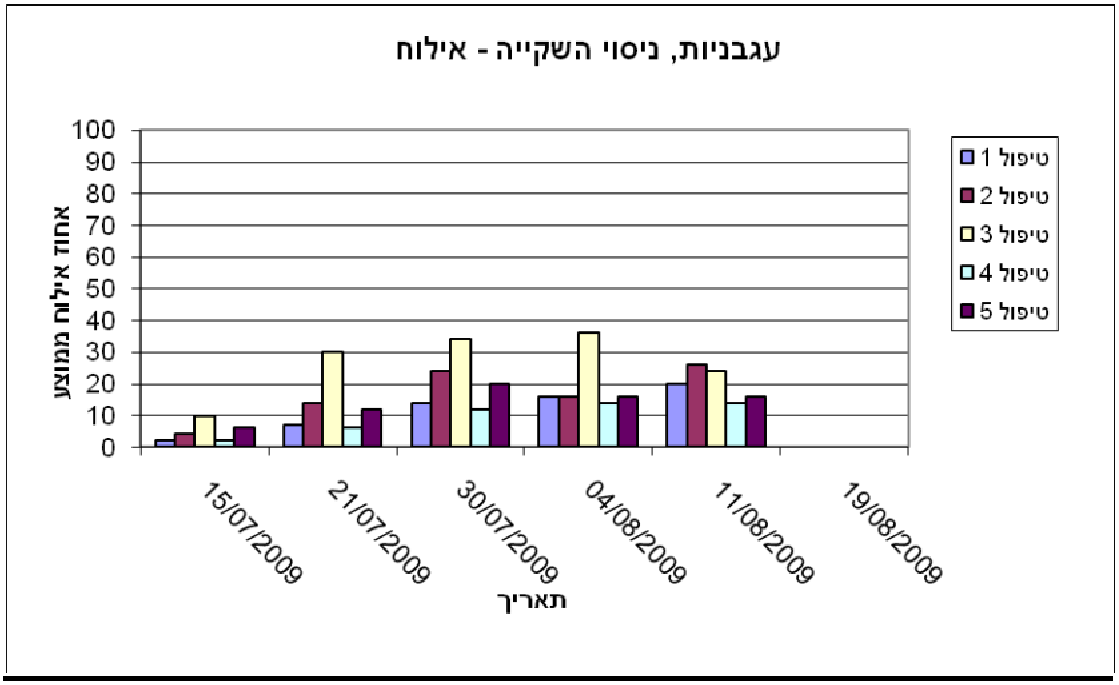
<u>טבלה מספר 4.</u>

יבול אדום								ירוק %			
טיפול				ממוצע				טיפול			ממוצע
4	A			14.1			A	3			18.0
5	A	B		13.7		B		2			5.6
1	A	B		13.1		B		5			5.6
2		B		11.8		B		4			4.4
3				7.4	C			1			4.3

טבלה מספר 5.

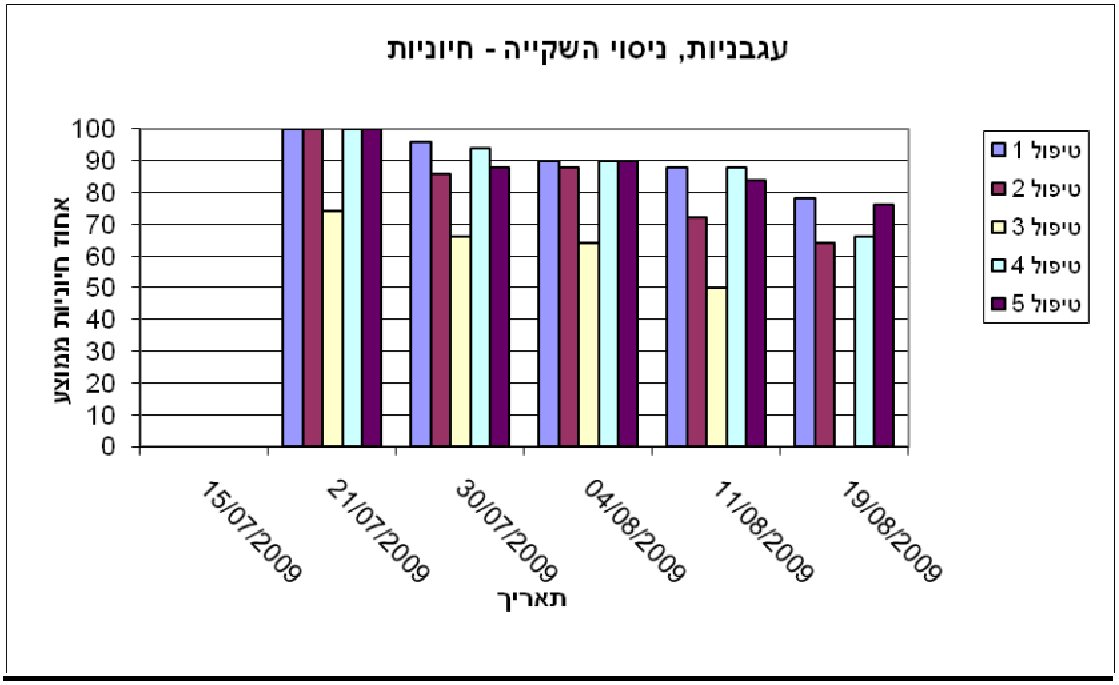
			בריקס			רקוב%
Mean			טיפול	Mean		טיפול
4.8		**A**	**3**	4.6	A	1
4.1	**B**		**2**	2.4	A	4
4.0	**B**		**1**	2.3	A	5
4.0	**B**		**5**	2.3	A	2
3.9	**B**		**4**	2.1	A	3

היבול הגבוה של עגבניות נקטף מהחלקות שהושקו ביותר מים ושנסגרו ב-20% אדום. מהחלקות שהושקו עד 50% עגבניות אדומות, נקטף יבול הדומה סטטיסטית אבל נמוך יותר שמוסבר באחוז יותר גבוה של עגבניות רקובות(טבלה 5). מהחלקות שהושקו 75% ו- 50% נקטפו יבולים נמוכים באופן מובהק מהחלקות שהושקו במנות גדושות (טבלה 4)הבריקס בחלקות שהושקו בכמות הנמוכה של המים היה גבוה במובהק מהבריקס בחלקות שהושקו ביותר מים.לדישון החנקני לא היתה השפעה על יבול החלקות בניסוי זה.



תרשים מספר 4. ציונים לאחוז אילוח מ-0= אין קמחונית ועד 100= אילוח קשה.

רמת האילוח בקימחונית היתה נמוכה בניסוי זה שרוסס בתכשירים המורשים להדברת קימחונית. ריסוסים שהתחילו ב-14.6 ונמשכו עד ה-18.8, ריסוס פעם בשבוע, סה"כ עשרה ריסוסים. בטיפול שהושקה ב-50% מים מהטיפול המיטבי היה מעט יותר קמחונית מאשר בחלקות הטיפולים האחרות. (תרשים 4)



תרשים מספר 5. אחוז חיוניות מ-0=צמחים מתים ועד 100=צמחים עם חיוניות גבוהה..

חיוניות הצמחים בכל הטיפולים היתה דומה, חוץ מהחלקות שהושקו ב-50% מים שנצפו כבעלות חיוניות פחותה. (תרשים 5)

מאחר והצמחים בניסוי זה רוססו בתכיפות בתכשירי הדברה, רמת הנגיעות בקימחונית במהלך העונה הייתה נמוכה יחסית, אבל היו הבדלים בין הטיפולים בחומרת הפגיעה בנוף הצמחים כי חיוניות הצמחים בטיפולים בהם הצמחים הושקו בכמויות מים קטנות יותר נפגעה. לכן נמצא קשר מובהק (אך לא לינארי) בין כמות מי ההשקיה לערכי השטח שמתחת לעקומת הפגיעה (איור B א). מאחר והיבול הכללי והיבול האדום תלויים בחיוניות הצמחים (ובבריאות העלוה) הקשר בין ערכי השטח שמתחת לעקום הפגיעה (מדד המבטא את חומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך העונה) ליבול היה מובהק, ולינארי והסביר 96.7% מהשונות של היבול. מקשר זה ניתן לאמוד את היבול שהיה מתקבל אילו הצמחים לא היו נפגעים כלל במהלך כל העונה, 17 ק״ג למ״ר (איור B ב). הקשר הלינארי גם מלמד על כך שהכמות המופחתת של הדשן ומועד סיום ההשקיה לא השפיעו על היבול, רק כמות המים.

ניסוי הדברה

הניסוי רוסס בנפח תרסיס של כ-25 ליטר לדונם בעזרת מרסס גב מוטורי מצויד במוט עם דיזות מניפה.

הניסוי כלל ארבעה טיפולים:

טיפול 0-ביקורת לא מרוססת בתכשירים להדברת קימחונית.

טיפול א-ריסוסים משלב הפריחה של העגבניות.

12.6- עמיסטר 50 סמ"ק לדונם.

26.6-סיסטאן 100 סמ"ק לדונם.

7.7- פולאר+ סולפזול 300+25 סמ"ק לדונם.

16.7- פולאר+ סולפזול 300+25 סמ"ק לדונם.

27.7-סולפזול 300 סמ"ק לדונם.

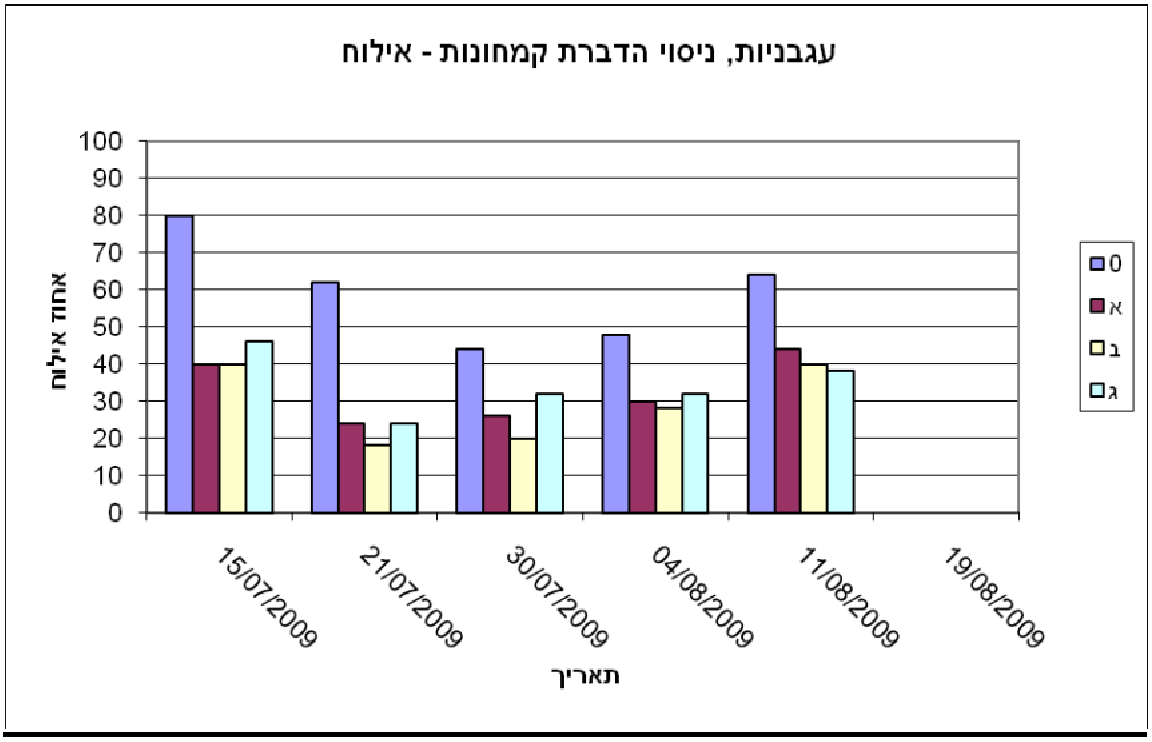
2.8- סולפזול 300 סמ"ק לדונם.

10.8-פולר 25 סמ"ק לדונם.

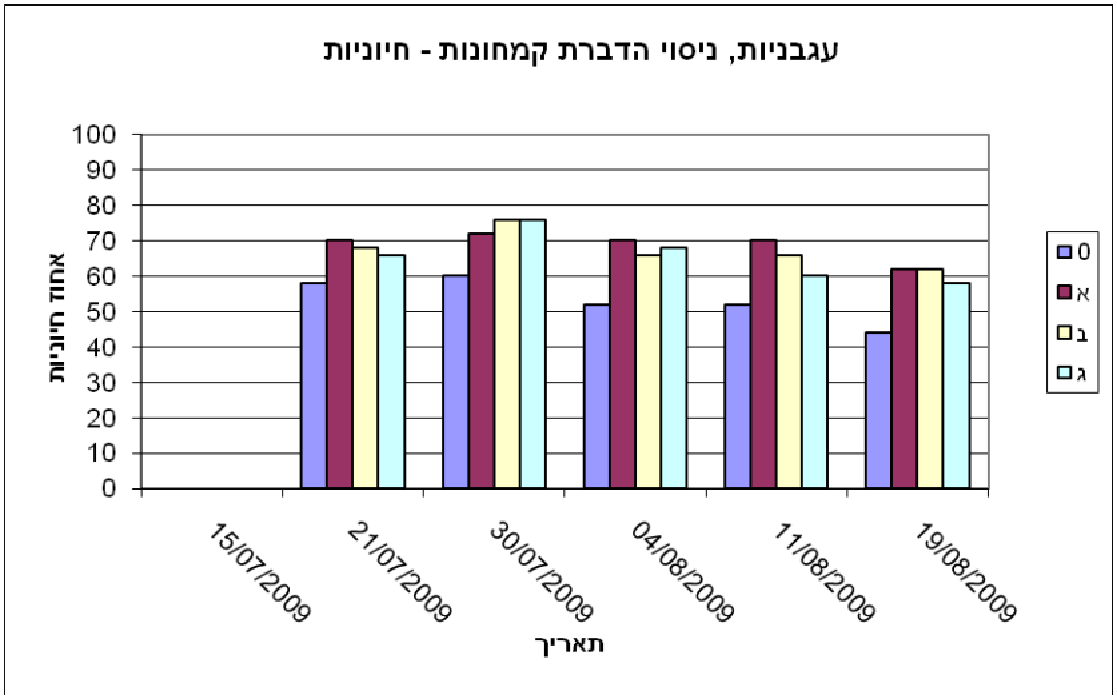
18.8- סולפזול 300 סמ"ק לדונם.

טיפול ב-התחלת ריסוסים ב- 26.6 עם סיסטאן והמשך כמו טיפול **א**.

טיפול ג-דומה לטיפול **א** עד 2.8.לא כולל את שני הריסוסים האחרונים.



תרשים מספר 6.אילוח קמחונות מ-0= אין קמחונות ועד 100=אילוח קשה



תרשים מספר 7. ציונים לחיוניות הצמחים, מ-0=צמחים מתים ועד 100 = צמחים חיוניים.

רמת האילוח בחלקות הביקורת היתה גבוהה בהשואה לחלקות המטופלות בכל הטיפולים.בין החלקות המטופלות קשה להצביע על יתרון לטיפול זה או אחר(תרשים 5).

חיוניות הצמחים בחלקות הלא מרוססות היתה נמוכה יחסית לצמחים בחלקות המרוססות בטיפולים השונים(תרשים 6).

<u>טבלה מספר 6- יבול חלקות הטיפולים(1)</u>

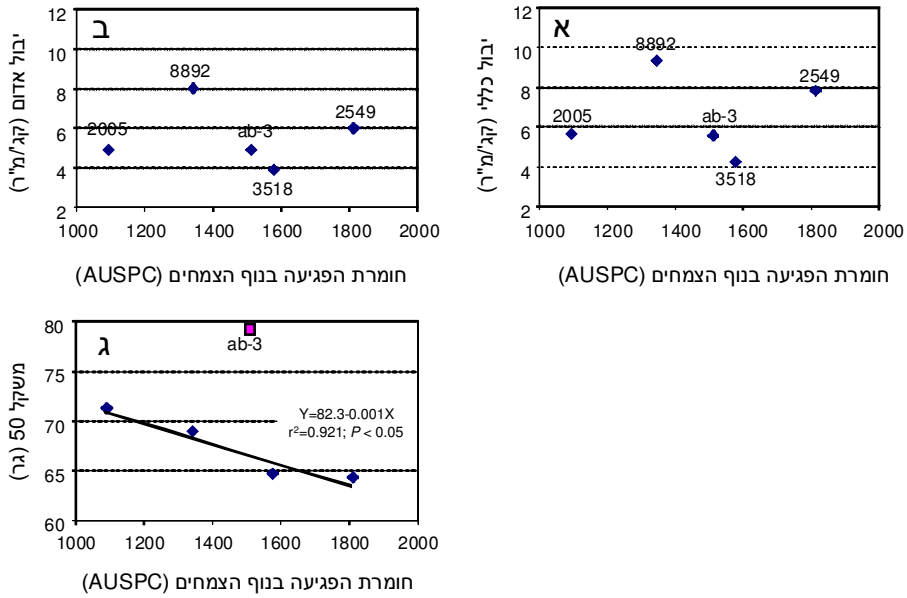
(1)-אין מובהקות בין היבולים והבריקסים לפי P=0.05.

טיפול	בריקס	יבול ק"ג מ"ר
0 ממוצע	3.6	12.0
א ממוצע	3.6	12.5
ב ממוצע	3.7	12.9
ג ממוצע	3.4	12.2

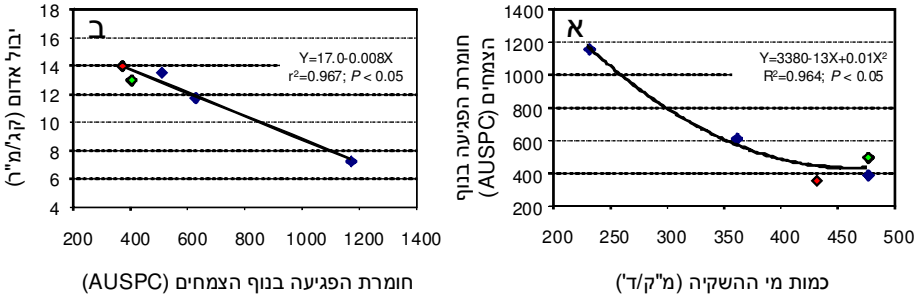
היבולים שנקטפו היו דומים סטטיסטית בין חלקות הטיפולים וגם הבריקס היה דומה.

. דחיית מועד הפעלת ההדברה בריסוס אחד או הקדמת מועד הסיום בשני ריסוסים לא פגעה ביעילות ההדברה וערכי חומרת הפגיעה בנוף הצמחים של שלושת הטיפולים שרוססו בתכשירי הדברה היו נמוכים במובהק מאילו של חלקות טיפול ההיקש. אבל, יעילות ההדברה שהתקבלה בניסוי זה לא הייתה מספקת. כדי להמחיש תוצאה זו, נותחו יחד נתונים שנאספו בשלושת הניסויים שבוצעו. יש להתייחס לניתוח זה בזהירות הראויה מפני שניסוי הזנים נשתל במועד שונה משני הניסויים האחרים ומפני שניסוי ההשקיה והדישון רוסס באמצעי ריסוס שונה מזה של ניסוי ההדברה. תוך התחשבות במגבלות אלה, נמצא קשר ברור ומובהק (R^2=91.7%) בין מספר הריסוסים שיושמו כנגד מחלת הקימחונית לחומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה (תרשים C).

על פי קשר זה, ככל שיושמו יותר ריסוסים, כך הייתה מידת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה נמוכה יותר. המסקנה שעולה מכך היא שהתמודדות יעילה עם המחלה מאפשרת לשמור על בריאות הצמחים, ולהעלות את היבול.



תרשים מספר A. הקשר בין חומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה לבין היבול הכללי (**א'**), היבול האדום (**ב'**) ומשקל 50 (**ג'**) של חמישה זני עגבניות לתעשייה בניסוי שבוצע בחוות גד"ש בעונת 2009.



תרשים מספר B. הקשר בין כמות מי ההשקיה לחומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה לבין היבול הכללי (**א'**) ובין חומרת הפגיעה בנוף הצמחים במהלך כל העונה ליבול האדום (**ב'**) בניסוי שבוצע בחוות גד"ש בעונת 2009. סימנים כחולים : כמות הדשן הייתה 100% וההשקיה הופסקה ב – 50% אדום ; סימן אדום : כמות הדשן הייתה 100% וההשקיה הופסקה ב-20% אדום; סימן ירוק : כמות הדשן הייתה 50% וההשקיה הופסקה ב – 50% אדום.