

השפעת תוספת מנגן על איכות פרי הפלפל, תחנת יאיר 2012/13

רבקה אופנבך, דורית חשמונאי, אבי אושרוביץ, יובל ברזילי, יורם צביאלי, סבטלנה גוגיו,

ישראל צברי, רמי גולן - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

חגי יסעור - מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי

כתובת המחברת: rivka@arava.co.il

תקציר

ענף הפלפל עומד בפני פגיעה ברווחיות הגידול עקב תחרות שוק בשווקי העולם, על מנת לצמצם פגיעה ברווחיות החקלאי יש למצוא דרכים להגברת היבול. התפתחותו הווגטיבית, הפריחה, ההנבה, ואיכות הפרי של צמח הפלפל מושפעים מאד מתנאי הטמפרטורה, קרינה ועומס הפרי על הצמח. גידול בתחילת עונת הגידול מאופיין בטמפרטורות גבוהות במהלך התפתחות הפרי וגורמת להופעת חטטי חום, אשר פוגעים באיכותו בעיקר על ידי הקטנת חיי המדף ואופן השתמרותו לאחר הקטיף. המטרה רחוקת הטווח של המחקר היא למצוא כלים שיאפשרו הארכת עונת גידול. הנחת העבודה היא שטמפרטורות גבוהות גורמות לנזקי חמצון בציפת פרי הפלפל ושישנה שונות גנטית ברגישות לתופעה זו. המטרה הייחודית היא: בדיקת האפשרות שיישום מנגן מצמצם את תופעת חטטי החום. נבחנה תגובת הזן 7227 (זרעים גדרה), זן פלפל קיצי רגיש לחטטי חום בשתילה מוקדמת (23/7/12) בבית צמיחה מכוסה מיום השתילה בשתי רשתות: רשת נגד חרקים 25 מש ורשת 40% צל. רשת הצל הוסרה ב-27/8 ומאוחר יותר (25/10/12) הוחלף כיסוי רשת המש ליריעת פלסטיק. רשת 40% צל נפרסה מעל הפלסטיק ב-3/3 והושארה שם עד סיום העונה. נבחנו שני טיפולי דישון, הראשון דישון רגיל בדשן 7:3:7 והשני דשן 7:3:7 בתוספת מנגן כקורטין מנגן שניתן בטיפוץ בריכוז של 2.0 ח"מ לאורך כל העונה. ריכוזי חנקן, זרחן ואשלגן שווים לכל הטיפולים. רמת הנגיעות בחטטים נבחנה 3 פעמים לאורך העונה כאשר הפירות לאחר מיון מוינו ל 4 רמות נגיעות שונות. לתוספת המנגן לא היתה השפעה על צבירת היבול. תוספת מנגן גרמה לצמצום תופעת החטטים בתחילת עונת הגידול, כאשר עיקר ההשפעה היתה על צמצום רמת הנגיעות הגבוהה ועליה באחוז הפירות עם רמת נגיעות נמוכה עם התקדמות עונת הקטיף היה צמצום ברמת הנגיעות בחטטים. בנוסף להשפעה זו נמצא שתוספת המנגן השפיעה על הפעילות הפוטוסינתטית של הפלפל, בדיקות אלו בוצעו לאחר החשכה של העלים על מנת לראות את הפוטנציאל הפוטוסינתטי כמדד למצב עקה בו שרוי הצמח.

מבוא

ענף הפלפל עומד בפני פגיעה ברווחיות הגידול עקב תחרות שוק בשווקי העולם, על מנת לצמצם פגיעה ברווחיות החקלאי יש למצוא דרכים להגברת היבול. התפתחותו הווגטיבית, הפריחה, ההנבה, ואיכות הפרי של צמח הפלפל מושפעים מאד מתנאי הטמפרטורה, קרינה ועומס הפרי על הצמח. גידול בתחילת עונת הגידול מאופיין בטמפרטורות גבוהות במהלך התפתחות הפרי וגורמת להופעת חטטי חום, אשר פוגעים באיכותו בעיקר על ידי הקטנת חיי המדף ואופן השתמרותו לאחר הקטיף.

למנגן תפקיד מפתח במערכת הפוטוסינתטית בתהליכי פירוק מולקולת המים וצבירת החמצן (McEvoy and Brudvig 2006). צמחים מפעילים מערכות הגנה שונות על מנת להתמודד עם נזקי עקות ביוטיות ואביוטיות. תגובת התא הצמחי לעקות היא בדרך ייצור קבוצות חמצן פעיל (ROS) אשר בדרך כלל על ידי מספר תהליכים אנזימטיים וביוכימיים הופכים לצורות פעילות המגיבות עם מרכיבי התא (חומצות שומן, חומצות גרעין וכיו) ועל ידי כך גורמים לנזקים בלתי הפיכים לתא. מנגן מהווה קו-פקטור באנזים מפתח המעורב בפירוק קבוצות ROS

סופר-אוקסיד דיסמוטאז (SOD), לכן עליה ברמת המנגן בצמח עשויה להעלות את רמת פעילות אנזים זה ועל ידי כך לצמצם את נזקי החמצון.

חטטי החום בפלפל הם כנראה תוצאה של נזקי חמצון, ניסויים קודמים הראו בצורה ישירה שתוספת מנגן בהגמעה בגידול במצע מנותק (פרלייט) צמצמה את התופעה ובצורה עקיפה על ידי מתן מנגן לפרי בשלב התפתחות מוקדם העלה את רמת האנזימים האנטי-אוקסידנטים (SOD) וצמצמה את רמת הרדיקלים החופשיים בפרי לאחר חשיפתו לטמפרטורות גבוהות (Silber *et al.*, 2009), עובדה המצביעה על מעורבות של נזקי חמצון. יישום מנגן בקרקעות ישראל עשוי להיות בעיתי מכיוון ש pH תמיסת הקרקע יגרום לצמצום זמינותו (Silber *et al.*, 2008).

שיטות וחומרים

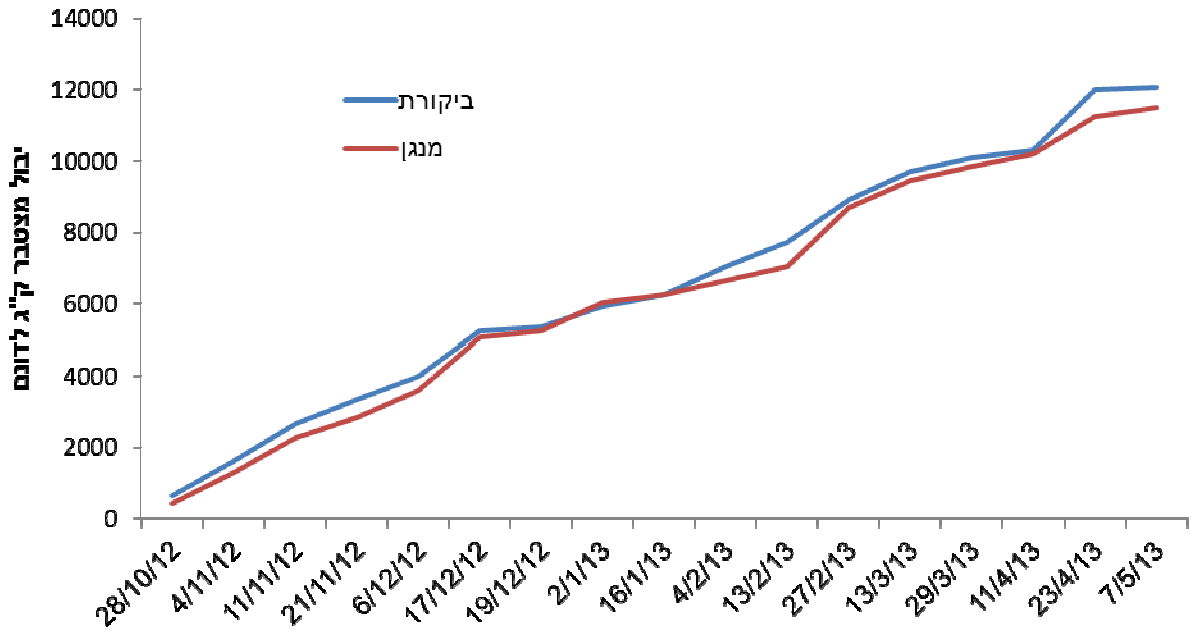
הזן 7227 (זרעים גדרה) זן פלפל קיצי רגיש לחטטי חום נשתל (23/7/2012) בבית צמיחה (מבנה חממה) בשטח של 340 מ"ר, מכוסה מיום השתילה בשתי רשתות: רשת נגד חרקים 25 מש ורשת 40% צל. רשת הצל הוסרה ב- 27/8, כיסוי רשת המש הוחלף ביריעת פלסטיק ב- 25/10/12 ובתאריך 3/3/12 נפרסה רשת צל מעל הפלסטיק והושארה שם עד סיום העונה.

נבחנו שני טיפולי דישון, הראשון דישון רגיל בדשן 7:3:7 והשני דשן 7:3:7 בתוספת מנגן כקורטין מנגן שניתן בטפטוף בריכוז של 2.0 ח"מ לאורך כל העונה. ריכוזי חנקן, זרחן ואשלגן שווים לכל הטיפולים. רמת הנגיעות בחטטים נבחנה 3 פעמים לאורך העונה כאשר הפירות לאחר מיון מוינו ל 4 רמות נגיעות שונות. הקטיפ החל ב- 28/10/12 והסתיים ב- 7/5/13. סה"כ נערכו 14 קטיפים. הפרי מוין במרכז האיכות בתחנת יאיר לפי המדדים לאיכות יצוא. פרי באיכות יצוא הושהה בסימולציה לתנאי יצוא למשך 14 יום בטמפרטורה של 7 מ"צ ו- 96% לחות יחסית ואח"כ 3 ימים בטמפרטורה של 20 מ"צ ונבדק שוב לקביעת מוצקותו ומדדי איכות אחרים לאחר ההשהיה. בסיום הבדיקה נקבע ציון. מרכיבי הציון 60% פרי זקן, 30% כתום, 10% חריגי צבע. האיכות לפי Hochman and Regev (1990).

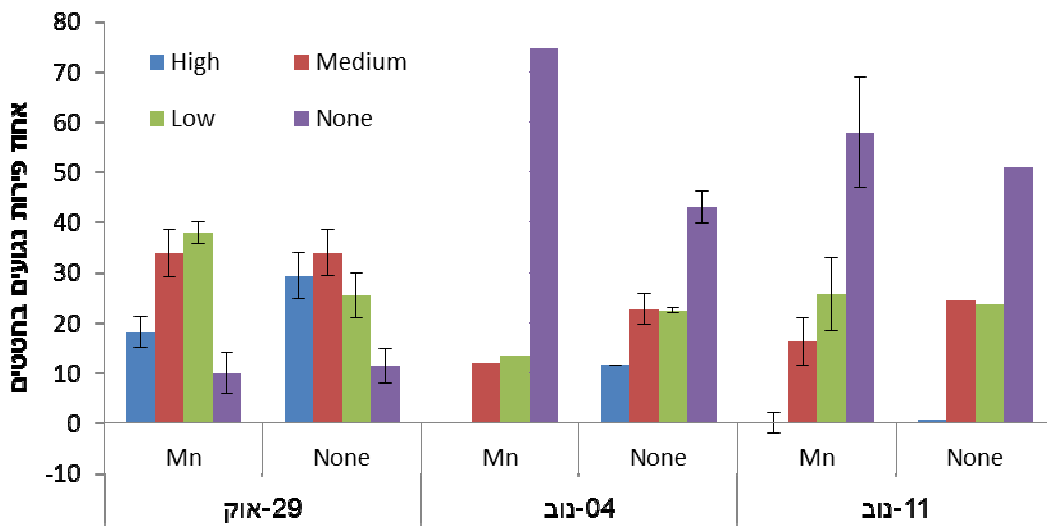
תוצאות ודין

לתוספת המנגן לא הייתה השפעה על צבירת היבול (איור 1). תוספת מנגן גרמה לצמצום תופעת החטטים בתחילת עונת הגידול (איור 2), כאשר עיקר השפעה היתה על צמצום רמת הנגיעות הגבוהה (high) ועליה באחוז הפרות עם רמת נגיעות נמוכה (low, medium) ואו ללא חטטים. עם התקדמות עונת הקטיפ ישנו צמצום ברמת הנגיעות בחטטים. בנוסף להשפעה זו נמצא שתוספת המנגן השפיעה על הפעילות הפוטוסינתטית של הפלפל (איור 3), בדיקות אלו בוצעו לאחר החשכה של העלים על מנת לראות את הפוטנציאל הפוטוסינתטי כמדד למצב עקה בו שרוי הצמח. רמות המנגן בעלים היו גבוהות בהשוואה לביקורת (נספח).

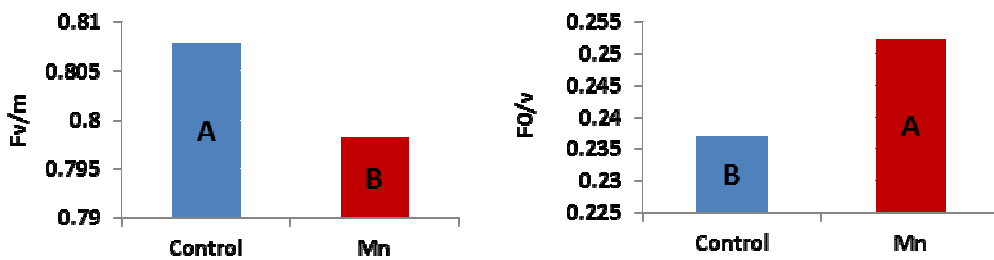
נמצא שלמנגן השפעה חיובית על צמצום תופעת נזקי החום. המנגנון בו המנגן פועל עדין לא ברור דיו. בעונת הגידול הבאה יועמד ניסוי בתחנת זוהר הבא לבחון את השפעת המנגן על נזקי החום בכניסה לעונה האביבית.



איור 1 : צבירת יבול בזן 7227 עם וללא תוספת מנגן (2.0 ח"מ) שניתן בהגמעה.



איור 2 : רמת הנגיעות בחטטי חום בתחילת עונת הקטיף, הערכים מציינים אחוז מסך הפירות שנדגמו.



איור 3 : השפעת תגבור במנגן על פעילות פוטוסינטטית.

הבעת תודה

לשחר רסל ולחב' חומרים ודשנים כימיים עבור הספקת הדשנים וליווי הניסוי בבדיקות מים, דשן ועלים.

מקורות

- Hochman O. and Regev U. (1990). The binary quality price function: theory, empirical testing, and application to Israeli export. *Acta Horticultura* No. 259: 117-138.
- McEvoy JP, GW Brudvig (2006) Water-Splitting Chemistry of Photosystem II. *Chemical Reviews* 106:4455-4483.
- Silber A, A Bar-Tal, I Levkovitch, M Bruner, H Yehezkel, D Shmuel, S Cohen, E Matan, L Karni, H Aktas, E Turhan, B Aloni (2009) Manganese nutrition of pepper (*Capsicum annuum* L.): Growth, Mn uptake and fruit disorder incidence. *Scientia Horticulturae* 123:197-203.

Influence of manganese on fruit quality in pepper

Rivka Offenbach, Dorit Hashmonai, Avi Oshrovitz , Yuval Barzilai, Yoram Zvieli, Rami Golan, Israel Tzabari, Svetlana Gogio - Central and Northern Arava R&D

Hagai Yasuor - Gilat Research Center, ARO

Email for correspondence: hagai@agri.gov.il

Keywords: Capsicum (Pepper), heat damages, manganese

נספח

תכולת יסודות בעלים, דגימה בתאריך 23/12/13

עלים		עלים		עלים		עלים		עלים		מורצר :		
1603 ביקורת		1608 מנגן		1602 מנגן		1601 ביקורת		1607 ביקורת		תאור :		
שטח	67774	שטח	67773	שטח	67772	שטח	67771	שטח	67770	מספר/מקור דוגמא :		
4.06		3.94		3.71		4.15		4.11		%	N-total	חנקן כללי
										mg/kg	N-NO ₃	חנקן נטרטי
0.23		0.26		0.23		0.25		0.26		%	P	זרחן
4.13		4.37		3.99		4.22		4.34		%	K	אשלגן
3.04		3.03		3.01		3.31		3.35		%	Ca	סידן
0.86		0.82		0.89		0.94		0.95		%	Mg	מגנזיום
0.01		0.01		0.01		0.02		0.01		%	Na	נתרן
5,224.00		6,134.00		5,894.00		6,358.00		5,945.00		mg/l	Cl	כלור
75.25		76.75		76.50		93.00		117.75		ppm	Fe	ברזל
58.75		80.25		94.75		66.00		56.00		ppm	Mn	מנגן
49.50		23.75		24.50		51.75		46.00		ppm	Zn	אבץ
52.00		55.00		52.00		56.00		55.00		ppm	B	בורון
										ppm	Cu	נחושת
										%	Al	אלומיניום
										ppm	SO ₄	סולפטים

בדיקות נערכו ע"י המעבדה של חב' דשנים וחומרים כימיים.