

השפעת המליחות וריכוז החנקן במי ההשקיה על ריכוז ויבול החומר היבש בפירות פלפל

אביתר איתאל - שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
רמי גולן, שבתאי כהן, רבקה אופנבך, יורם צביאלי - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

כתובת המחבר : Eviatar@arava.co.il

תקציר

בניסוי בו נבחנו השפעות משולבות (פקטוריאליות) של מוליכות מי ההשקיה וריכוזי חנקן על צמחי פלפל, נבחנה גם השפעת הטיפולים על ריכוז החומר היבש בפרי והתפתחות הצבע. נבחנו ריכוזי חנקן של: 50, 100 ו-150 ח"מ, ומוליכות מי ההשקיה (EC): 0.7, 2.5 ו-4 דציסימנס למטר. הניסוי נערך בעונת 2012/13 בבית רשת בתחנת יאיר. מוליכות מי ההשקיה השפיעה על כל משתני היבול, למעט על משקל הפרי, ביחס קווי לעלייה במוליכות. משקל הפרי הושפע פחות מכולם ובאופן לא קווי, כנראה בהשפעת גורם פיצוי. במהלך העונה נדגמו 378 פירות מתשעת הטיפולים הפקטוריאליים של חנקן ומוליכות בארבע מועדי קטיף. למרות השפעת המליחות על מדדי היבול, ריכוזי החומר היבש בפירות שנדגמו ועוצמת הצבע לא הושפעו כלל משני גורמי הניסוי. תוצאה זו תואמת תוצאות קודמות לגבי השפעת מנות השקיה ומוליכות מי ההשקיה על יבול חומר יבש בפירות פלפל. מעבודה זו ומאלו שקדמו לה ניתן להסיק שפרי הפלפל, בשונה מפרי העגבנייה, אינו משנה את ריכוז החומר היבש בהשפעת מליחות בבית השורשים.

רקע

עקות מלח, יובש וטמפרטורה גורמות לפחיתת יבול הפירות בפלפל ובגידולים רבים (Shannon and Grieve, 1999) פחיתת היבול מורכבת מירידה במספר הפירות ומירידה במשקל הפרי. הירידה במשקל הפרי יכולה באופן עקרוני לנבוע מירידה בתכולת המים בפרי כפי שקיים בעגבנייה (Ehret and Ho, 1986) שמשמעותו עלייה בריכוז החומר היבש, או לירידה במשקל החומר היבש בפרי או לשילוב של שניהם. בפלפל נמצאו מעט דיווחים שבדקו נקודה זו. (Dorji et al., 2005) בדקו השפעת עקת מים על פלפל חריף ומצאו עליה של 21% בריכוז כלל המומסים בטיפול העקה יחסית להשקיה מיטבית. כמו כן, נמצא שיפור בצבע הפרי. (Lycoskoufis et al., 2005) דיווחו על השפעה משמעותית למליחות תמיסת בית השורשים על פירות צמחי פלפל שנחשפו לרמות מוליכות חשמלית קבועות של 1.9, ו-8 דציסימנס למטר ומוליכות משתנה של 0.35/8 דציסימנס למטר בבית השורשים וגרמו לעלייה בריכוזי החומר יבש בפירות בשיעורים של 6.2, 9.3, ו-13.4 אחוזים, בהתאמה. מכאן ניתן להסיק שדיווחי המחקרים אינם תואמים את הידע הקיים בארץ.

מטרת העבודה: בחינת השפעת מליחות מי ההשקיה וריכוז החנקן על ריכוז החומר היבש ועוצמת הצבע בפרי הפלפל.

שיטות

צמחי פלפל מהזן סובק (זרעים גדרה) נשתלו (5/8/2012) בבית רשת בתחנת יאיר ונחשפו לתשעה טיפולים פקטוריאליים (טבלה 1) של ריכוז חנקן ומוליכות חשמלית (EC) במי ההשקיה. במהלך עונת הקטיף בארבע מתוך עשרה קטיפים, נדגמו מכל תשעת הטיפולים 378 פירות בהם נבדקה תכולת החומר היבש ועוצמת הצבע. הפירות נשקלו למשקל טרי, נחתכו והועברו לתנור לייבוש בחום של 65 מעלות. לאחר 72 שעות נשקלו שוב למשקלם היבש ונקבע אחוז החומר היבש בפרי הטרי. הפירות היבשים נטחנו לאבקה. נעשה מיצוי לאבקה באצטון וקריאת המיצוי במכשיר ASTA. לקביעת אינדקס לצבע האדום של הפרי. ככל שהערך גבוה יותר כך הצבע בעל גוון אדום עז יותר.

טבלה 1. טבלת הטיפולים

מס טיפול	ריכוז החנקן (ח"מ)	מוליכות מי ההשקיה (דציסימנס למטר)
1	50	0.7
2	100	0.7
3	150	0.7
4	50	2.5
5	100	2.5
6	150	2.5
7	50	4.0
8	100	4.0
9	150	4.0

טבלה 2. ערכי מוליכות, כלוריד, וחנקן בפועל במי ההשקיה, ממוצעים לכל עונת הגידול

NO ₃	Cl	EC	
ppm	ppm	dSm ⁻¹	
			<u>מוליכות חשמלית</u>
			<u>EC, dSm⁻¹</u>
218	245	1.4	0.7
222	410	2.8	2.5
242	780	4.5	4.0
			<u>ריכוזי חנקן, ח"מ</u>
120	464	2.7	50
254	486	3.0	100
309	486	3.1	150

תוצאות ודיון

מליחות וריכוז החנקן במי ההשקיה לא השפיעו כלל על ריכוז החומר היבש ודרגת הצבע בפרי הבשל (טבלה 3). תוצאה זו תואמת תוצאות עבודה קודמת לגבי השפעת מנות השקיה ומוליכות מי ההשקיה על יבול חומר יבש בפירות פלפל (איתיאל וחובי, 2007). כמו כן, ריכוזי החנקן שנבחנו לא השפיעו על אף לא אחד מהמשתנים (טבלאות 3 ו-4). ריכוז החומר היבש בפרי הושפע רק ממועד הקטיף (טבלה 3). במועד הקטיף 31/12 ריכוז החומר היבש היה נמוך בערך יחסי של כ-8% מאשר בשלושת מועדי הקטיף המאוחרים יותר. גם עוצמת הצבע הושפעה באופן דומה. סביר שתוצאות אלה ניתן לזקוף לעובדה שפירות שנקטפו בחודש דצמבר אשר התפתחו במשך פחות ימים על השיח, יחסית למועדי הקטיף המאוחרים יותר. מוליכות מי ההשקיה השפיעה על כל משתני היבול, למעט על משקל הפרי, ביחס קווי לעלייה במוליכות (טבלה 4). משקל הפרי הושפע פחות מכולם ובאופן לא קווי כנראה בהשפעת גורם פיצוי, בו קיימת פחות תחרות בין פירות על השיח כתוצאה מירידה במספר הפירות במוליכות הגבוהה. ניתן לסכם שבטווח ערכי מוליכות מי ההשקיה שנבדקו (1.7-4.5 דציסימנס למטר) לא נמצאה השפעה על ריכוז החומר היבש בפרי ולא על עוצמת הצבע האדום.

טבלה 3. ריכוז החומר היבש וצבע הפרי הקטוף בהשפעת מליחות וריכוז החנקן במי ההשקיה. בראש הטבלה ערכי ההסתברות לקבלת ערך f לגורמי המודל. בתחתית הטבלה ממוצעי הטיפולים הראשיים

מקור השונות	ד"ח	חומר יבש	צבע פרי
מליחות (אקראי)	2	0.14	0.36
מליחות (אקראי)* חנקן	4	0.50	0.18
חנקן	2	0.24	0.28
מועד קטיף	3	0.01	<.01
מליחות (אקראי)* מועד קטיף	6	0.29	0.86
מועד קטיף* חנקן	6	0.53	0.35
מוליכות מי השקיה בפועל			
dSm ⁻¹		%	ASTA
1.4		8.8	138
2.8		9.0	158
4.5		9.2	153
		ל.מ	ל.מ
ריכוז חנקן-ח"מ			
50		9.1	163
100		9.0	140
150		8.9	146
		ל.מ	ל.מ
מועד קטיף			
31/12/12		B8.5	C050
27/01/13		A9.1	B079
26/02/13		A9.1	A241
25/03/13		A9.3	A228

ערכים בכל עמודה אשר לידם אותיות שונות, נבדלים ברמת מובהקות של 0.05. טור אשר מתחתיו מופיע ראשי התיבות: **ל.מ** משמעו שהטיפולים אינם נבדלים.

טבלה 4. מרכיבי יבול הפירות הטרי והיבש

מוליכות dSm ⁻¹	יבול טרי פירות ק"ג/מ"ר	יבול חומר יבש פירות ק"ג/מ"ר	יבול יצוא פירות ק"ג/מ"ר	מס יצוא פירות פרילמ"ר	משקל ממוצע פירות גרסופרי
1.4	11.1	1.0	9.5	45	207
2.8	9.6	0.9	8.0	40	201
4.5	7.7	0.7	6.2	33	194
מוליכות dSm ⁻¹	פחיתת יבול ⁽¹⁾ %/dSm ⁻¹	פחיתת יבול %/dSm ⁻¹	פחיתת יבול %/dSm ⁻¹	פחיתת יבול %/dSm ⁻¹	פחיתת יבול %/dSm ⁻¹
1.4
2.8	9.7	8.1	11.4	9.0	2.1
4.5	10.0	9.0	11.3	9.0	1.9
חנקן-ח"מ	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	פירות/מ"ר	גרסופרי
50	9.5	0.9	7.9	43	198
100	9.5	0.9	8.0	38	210
150	9.3	0.8	7.9	37	211

⁽¹⁾ פחיתת יבול (%) יחסית לטיפול מוליכות 1.4

הבעת תודה

תודה למועצת הצמחים על תמיכתה במימון, לכל העוסקים במלאכה ובמיוחד לסבטלנה גוגיו.

ספרות

איתיאל א', אהרון ש', כהן ש', אופנבך ר', גולן ר', צברי י', צביאלי י', בן גל א', לזרוביץ נ' וזילברבוש מ' 2007. מנת השקיה, איכות המים, ותשתית בית השורשים בגידול פלפל. גן שדה ומשק, 1, 2007.

Dorji, K., Behboudian, M.H. and Zegbe-Dominguez, J.A. 2005. Water relations, growth, yield, and fruit quality of hot pepper under deficit irrigation and partial rootzone drying. *Scientia Horticulturae*, 104, 137-149.

Ehret, D.L and Ho, L. C. 1986. Effects of osmotic potential in nutrient solution on diurnal growth of tomato fruit. *Journal of Experimental Botany* 37: 1294-1302.

Ho, L. C., Grange, R. I., Picken, A. J. 1987. An analysis of the accumulation of water and dry matter in tomato fruit. *Plant, Cell & Environment* 10: 157-162.

Lycoskoufis, I.H., Savvas, D. and Mavrogianopoulos, G. 2005. Growth, gas exchange, and nutrient status in pepper (*Capsicum annuum* L.) grown in recirculating nutrient solution as affected by salinity imposed to half of the root system. *Scientia Horticulture* 106: 147-161.

Shannon, M.C. and C.M. Grieve. 1999. Tolerance of vegetable crops to salinity. *Science Horticulture* 78: 5-38.

The effect of the water salinity and nitrogen concentration on concentration and crop of the dry matter in pepper fruits

Ityel E. – Extension Service, Ministry of Agriculture and Rural Development

Golan R., Cohen S., Offenbach R., Zvieli Y. – Central and Northern Arava Research and Development

Writer address: Eviatar@arava.co.il