

בחינת אפשרויות ליעול היישום של דשן חנקני מוצק

בפלפל אורגני 2010/11

שבתאי כהן, רבקה אופנבך, דורית חשמונאי, אבי אושרוביץ, יורם צביאלי, רמי גולן - מו"פ ערבה

תיכונה וצפונית sab@inter.net.il

איציק כהן - הארגון לחקלאות אורגנית

תקציר

בניסוי שנערך בתחנת הניסויים יאיר בערבה בעונת 2010/11 נבחנה השפעתם של מינון ותדירות ויישום של דשן אורגני מוצק ("אורגניקום") על יבול פלפל ואיכותו, במטרה לבחון אפשרויות להוזלת עלות הגידול ושיפור רווחיות המגדלים. וזאת מהבנה שיישום הדשן הידני הוא עתיר עבודה ודורש משאבי עבודה שנמצאים בחוסר ולכן כל שיטה שתאפשר ליישם דשן בפחות יישומים יקטין הוצאות לחקלאי באופן משמעותי. בניסוי שנערך בבית רשת בחלקת גידול אורגנית נבדק הדשן אורגניקום שהוא זבל עופות מעובד שעבר טיפול של קומפוסטציה קצרה בתנאים מבוקרים. האורגניקום מייצג סידרה של חומרים שנכנסו לשימוש בשנים האחרונות מיתוך כוונה להוזיל את עלות ההזנה בחקלאות אורגנית, לנצל פסולות מקומיות ולהחליף יבוא של חומרי הזנה אורגניים כמו "גואנו" שנאסף בחופי נמיביה, קמח נוצות שמשמש גם להזנת בעלי חיים ומיובא כיום מאירופה מכיוון שנפח ייצורו המקומי אינו מספק. תחליפים אחרים לאורגניקום הם חומרי הזנה נוזליים כמו "נוגרו", "פרוטומיקס" "ניפרט" ואחרים שהם חומרי הזנה אורגניים נוזליים שניתן ליישם באמצעות מערכת ההשקיה. חסרונם של חומרים אילו נובע מעלותם הגבוהה והיותם חומרים מיובאים על כל המשמעות הסביבתית שנובעת משינועם על פני מרחקים גדולים.

הניסוי כלל שישה טיפולים מהם שני טיפולי ביקורת, האחד הזנה עד 20 יום משתילה באמצעות דשן טבעון ולאחר מכן הפסקה בהזנה מוספת. טיפול ביקורת שני היה הזנה ב"טבעון" לאורך כל הגידול בריכוז חנקן של בין 50 ל-70 ח"מ. ארבעת טיפולי האורגניקום כללו יישום הדשן בנעיצה קרוב לבית השורשים בתדירות של כל 20, 45 ו-60 יום וטיפול נוסף של פיזור אורגניקום באותו מינון כשאר הטיפולים אך ללא נעיצה אלא בפיזור על פני הקרקע. מתוצאות הניסוי עולה כי לטיפול האורגניקום יתרון לעומת טיפול הביקורת (טבעון) אף כי לכאורה החנקן שבדשן טבעון זמין כמעט מיידית לצמחים, אם כאמוניה או כחומצות אמינו. יתכן שכאן בא לביטוי יתרונן של האורגניקום המכיל גם חנקן וגם יסודות נוספים כמו אשלגן וזרחן ויסודות קורט לעומת הטבעון שמכיל רק חנקן ואינו מכיל יסודות הזנה נוספים.

טיפול ההזנה בתדירות של כל 20 יום באורגניקום (טיפול 3) הביא לתוצאה הגבוהה בין הטיפולים ביבול, בטיפול זה יושמה רמת החנקן הגבוהה בין הטיפולים כ-60 יחידות חנקן לעומת כמחצית ואף פחות מכך בטיפולים האחרים, אך יתכן כי תוצאה זו היא פועל יוצא של תזמון ההזנה ופחות מכך של גובה ההזנה. עולה מכך כי ההזנה אשר ניתנה בטיפול זה כחודש לאחר שתילה שיפרה מאוד את מאזן ההזנה באחת התקופות היותר קריטיות של תחילת חנטה. ידוע לנו כי חוסר הזנה בתקופת החנטה עלול לגרום לחנטה מוגברת ו"תקיעה" של הצמח לכן על מנת ליצור ממשק נכון יותר יש צורך לבחון הזנה צפופה יחסית של כל 10 ימים בין היום ה-35 משתילה ועד היום ה-45

משתילה. יתכן מאוד כי לאחר תקופה קריטית זו לא יהיה צורך להזין את הצמחים כמעט, כלומר לרכז מאמץ הזנתי בתקופה ההתפתחותית הנדרשת ולא במהלך סיום ההתפתחות בה להזנה כנראה אין השפעה רבה כי הפרמטרים הקובעים את היבול מתרחשים הרבה קודם.

מבוא

לאחר מספר שנים של גידול מהיר בהיקף השטחים האורגניים בערבה חלה בשנים האחרונות התייצבות או אף ירידה בהיקף השטחים. העצירה בגידול נובעת מירידה במחירים באירופה שמשפיעה על רווחיות המגדלים. ההתמודדות בבעיה עשויה להיות בייעול והקטנת הוצאות הגידול. אחד ממרכיבי העלות המשמעותיים והמעיקים על כיסו של המגדל בחקלאות אורגנית היא ההזנה ובעיקר ההזנה המוספת במהלך הגידול. אחד האמצעים להוזלת עלות ההזנה נעוצה במעבר מהזנה בדשן אורגני נוזלי יקר לחלופה של דשן מוצק וזול משמעותית.

מטרת הניסוי: בדיקת משמעות תדירות היישום של דשן מוצק ומינונו על יבול הפלפל ואיכותו בכדי לבחון האם ישנה אפשרות להוזלת עלויות הגידול על ידי הקטנת תדירות פיזור הדשן המוצק.

שיטות וחומרים

הניסוי בוצע בחלקה האורגנית בתחנת יאיר (מז"פ ערבה תיכונה וצפונית). הכנת השטח כללה יישום אורגניקום (3 מ"ק לדונם) ביסוד וחיטוי סולרי במשך שלושה שבועות. שתילי פלפל מהזן סובק 7303 (זרעים גדרה) נשתלו במבנה בית רשת 50 מש בתאריך 18/8/2010. הפעולות האגרו טכניות בניסוי מפורטות בטבלה 1 להלן.

טבלה 1: לוח זמנים לפעולות עיקריות בניסוי

פעילות	תאריך
שתילה	18/08/10
תחילת טיפולי הזנה מוספת	6/09/10
הורדת רשת צל	20/09/10
תחילת קטיף	8/12/10
החזרת רשת צל	27/02/11
סיום קטיף	12/04/11

טיפול הניסוי (טבלה 3) כללו שימוש בזבלים אורגניים משני סוגים, טבעון ואורגניקום. **טבעון** - דשן אורגני חנקני נוזלי המיוצר מפרוק של שאריות בשר מתעשיית העורות באיטליה, מכיל חומצות אמינו ופפטי דיים קצרים, מכיל 6% חנקן. טבעון שימש בניסוי כטיפול ביקורת וניתן בהדשיה (Fertigation) דרך מערכת הטפטוף בריכוז 50-70 ח"מ. טבעון משווק על ידי דשנים וחומרים כימיים ומייצג סידרה של מוצרים דומים מספקים שונים הנמצאים בשוק.

אורגניקום - זבל עופות מעובד בתהליך מבוקר בו זבל פטמים מטופל בתהליך קומפוסטציה מזורז בתוך מכולות המוזנות באוויר מאולץ למשך 72 שעות ומתחמם לטמפרטורה של 70 מעלות שיוצרת פסטור עצמי של גורמי מחלות מזיקים והשמדת שאריות אנטיביוטיקה. אורגניקום

משמש מספר שנים כמקור דשן להזנה מוספת בחקלאות אורגנית. אורגניקום מיוצר ע"י מרכזי תעשיות ע.ע.ד בע"מ.

בדיקת פטוטרות: נערך דיגום של העלה הראשון הפרוס למלוא גודלו, בצמח הנבדק. העלים נקטפו עם הפטוטרות והופרדו בהמשך לטרפים ופטוטרות. נלקחו דגימות של 0.5 גרם משני הטרפים והפטוטרות אשר נחתכו ידנית לחתיכות קטנות ולאחר מכן רוסקו באמצעות הומוגניזר נמחלו ב- 10 מ"ל מים מזוקקים. תמיסת הריסוק עברה סינון באמצעות נייר סינון. ניטרט NO_3^- נבדק באמצעות מכשיר RQflex®Analyserr של חברת מרקורי. הערכה משתמשת במקלונים הנטבלים בתמיסה הנבדקת ומשנים את צבעם עם החשיפה לחנקה אשר בתמיסה, ערכי החנקה נקבעים באמצעות שינוי הצבע הנקרא על ידי המכשיר ו"מתורגם ליחידות של חלקי מליון (ח"מ).

טבלה 2: בדיקת מעבדה של אורגניקום

החומר	חומר אורגני	חנקן כללי	זרחן כללי	אשלגן כללי	pH	חשמלית	מוליכות	אחוז חשמלית	מוליכות אחוז
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		חנקן (C/N)	חנקן (ds/m)	רוויה (%)	רוויה ברזית (ds/m)
אורגניקום	81	47	1.18	1.88	8.1	12	8.8	308	29
קומפוסט	40	23	1.34	2.78	8.1	13	9.4	240	39

הבדיקה נערכה במעבדת שרות שדה גילת בתאריך 03/06/2010

טבלה 3: פירוט טיפולים

טיפול	תדירות הצנעה בימים	הצנעה ידנית גרם/צמח	הצנעה אחת ק"ג לדונם	מספר יישומים לעונה	ימי עבודה לדונם	אורגניקום ק"ג/דונם עונתי	יחידות חנקן לעונה
1	כל 20 יום	132	436	6	7.2	2613	59
2	כל 45 יום	132	436	3	3.6	1307	29
3	כל 60 יום	132	436	2	2.4	871	20
4	כל 45 יום	132	436	3	1	1307	29
5	כל 45 יום	132	436	3	1	1307	29
6	כל 45 יום	132	436	3	1	1307	29

אורגניקום

טבלה 4 : מועדי יישום אורגניקום

טיפול 6	טיפול 5	טיפול 4	טיפול 3
21/10/2010	05/11/2010	21/10/2010	26/09/2010
06/12/2010	04/01/2011	06/12/2010	16/10/2010
21/01/2011		21/01/2011	05/11/2010
			25/11/2010
			15/12/2010
			04/01/2011

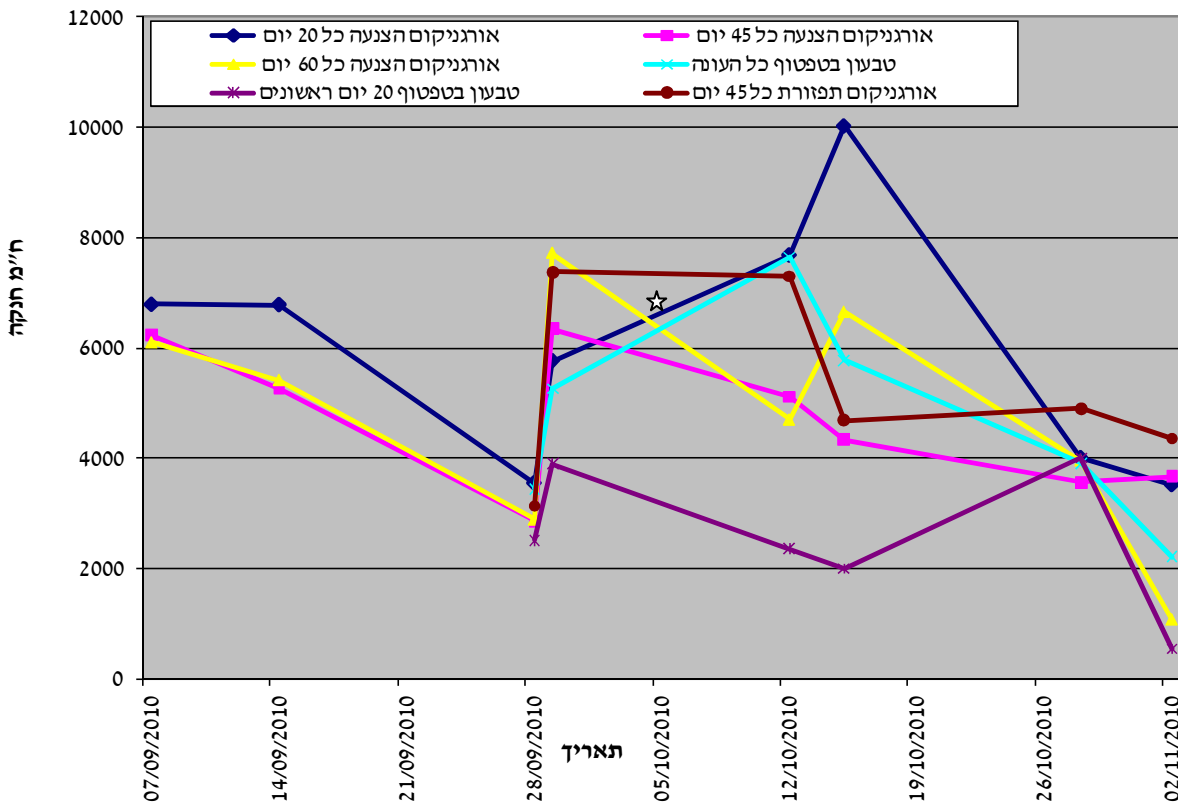
תוצאות

בבדיקת פטוטורות שנערכה בזמן הגידול (איור 1) נמצא כי כחודש משתילה ישנה עליה ברמות החנקה בפטוטורות בתאריך 28/9 כאשר הטיפול היחיד אשר הוזן בסמוך למועד הבדיקה למעט טיפול הביקורת הוא טיפול ההזנה מס' 3 ובו הוסף אורגניקום בסמוך לצמח ב- 26/9 כלומר יומיים לפני הבדיקה בטיפול זה הייתה עליה של כ- 2500 ח"מ ברמת החנקה לעומת בדיקה קודמת, העלייה הנמוכה ביותר נרשמה בטיפול הביקורת אשר בו הוזן הצמח עד ליום ה-20 משתילה ולאחר מכן הופסק כל שאר הטיפולים עלו בהרבה למרות שלא הוזנו בהזנה מוספת "הקפיצה" אשר ארעה ב-28/9 אפינה את כל הטיפולים ההסבר לכך הוא עליה משמעותית בקצב הדיות החלה בגיל כ-30 יום משתילה הנוצר גם עקב התבססות הצמח והסרת רשתות ההצללה בעקבות קצב הדיות המוגבר מתרחשת גם עליה ברמת החנקן המוסע בצמח הבאה לידי ביטוי במה זו או אחרת בכל הטיפולים, עליה נוספת משמעותית ברמות החנקה בפטוטורות מתרחשת בטיפול 3 בבדיקת פטוטורות מהתאריך 15/10 שוב עליה של 2500 ח"מ ברמת החנקה כנראה על רקע של המשך זמינות החנקן מהיישום אשר בוצע כשבועיים קודם לכן, כל היישומים אשר נערכו לאחר תאריך 15/10 לא השפיעו כמעט על רמות החנקה בפטוטורות ויתכן כי גם לא השפיעו מאוד על ביצועי הצמח כי החנטה המוקדמת מתרחשת במהלך אוקטובר ולכך ישנה השפעה גדולה על קליטת חומרי השנה ויחסי מקור מבלע ומיצוב עוצמתו של הצמח ניתן להבחין (איור 1) כי בבדיקה אשר נערכה ב- 2/11 רמת כל הטיפולים ירדה משמעותית לעומת השיא של שבועיים קודם לכן.

היבולים הנמוכים ביותר התקבלו בטיפול הביקורת ללא הזנה מוספת 20 יום לאחר שתילה (טבלה 5) 4.8 ק"ג למ"ר יבול כללי ובטיפול הביקורת אשר הוזן בטבעון 6.6 ק"ג למ"ר, הטיפול אשר צבר את היבול הגבוה ביותר 8.8 ק"ג למ"ר הוא טיפול מס' 3 אשר הוזן באמצעות אורגניקום אחת ל- 20 יום אשר גם צבר את יבול היצוא הגבוה בין שאר הטיפולים, תוצאות אלו אשר התקבלו דומות מאוד למבחן דומה אשר נערך בעונה קודמת (כהן וחובי, 2010) וגם בו התוצאה הנמוכה יותר אשר הושגה ביבול הייתה של שני טיפולי הביקורת. טיפולים 4,5,6 הניבו טיפול דומה אשר עמד על 7 ק"ג למ"ר. ההבדל ביבול לא נבע ממשקל הפרי אלא ממספר הפירות.

טבלה 5 פירוט מרכיבי היבול

משקל פרי ממוצע	אחוז	יבול יצוא	יבול כללי	תדירות יישום	טיפול
גרם/לפרי	יצוא	ק"ג/למ"ר	ק"ג/למ"ר		
188±4.7	68±3.0	3.3±0.3	4.8±0.4	הזנה טבעון עד יום 20	1
178±2.5	72±1.0	4.7±0.3	6.6±0.5	טבעון כל העונה	2
193±3.7	66±1.7	5.8±0.1	8.8±0.2	אורגניקום כל 20 יום	3
189±2.3	65±3.5	4.6±0.2	7.2±0.4	אורגניקום כל 45 יום	4
187±2.2	65±2.4	4.6±0.2	7.2±0.4	אורגניקום כל 60 יום	5
192±2.5	64±1.5	4.3±0.2	6.8±0.2	אורגניקום תפוזרת כל 45 יום	6



איור 1 : ריכוז חנקן בפטוטרות

סיכום

מתוצאות הניסוי עולה כי לטיפול האורגניקום יתרון לעומת טיפול הביקורת (טבעון) אף כי לכאורה החנקן שבדשן טבעון זמין כמעט מיידית לצמחים, אם כאמוניה או כחומצות אמינו. יתכן

שכאן בא לביטוי יתרונו של האורגניקום המכיל גם חנקה וגם יסודות נוספים כמו אשלגן וזרחן ויסודות קורט לעומת הטבעון שמכיל רק חנקן ואינו מכיל יסודות הזנה נוספים.

טיפול ההזנה בתדירות של כל 20 יום באורגניקום (טיפול 3), הביא לתוצאה הגבוהה בין הטיפולים ביבול, בטיפול זה יושמה רמת החנקן הגבוהה בין הטיפולים כ-60 יחידות חנקן לעומת כמחצית ואף פחות מכך בטיפולים האחרים, אך יתכן כי תוצאה זו היא פועל יוצא של תזמון ההזנה ופחות מכך גובה ההזנה, עולה כי ההזנה אשר ניתנה בטיפול מספר 3 כחודש לאחר שתילה שיפרה מאוד את מאזן ההזנה באחת התקופות היותר קריטיות של תחילת חנטה כאשר ידוע לנו כי חוסר הזנה בתקופת החנטה עלול לגרום לחנטה מוגברת ו"תקיעה" של הצמח. על מנת ליצור ממשק נכון יותר יש צורך לבחון הזנה צפופה יחסית של כל 10 ימים בתקופה הקריטית בין היום ה-35 משתילה ועד היום ה-45 משתילה ויתכן מאוד כי לאחר מכן לא יהיה צורך להזין את הצמחים כמעט, כלומר לרכז מאמץ הזנתי בתקופה ההתפתחותית הנדרשת ולא במהלך סיום ההתפתחות בה להזנה כנראה אין השפעה רבה כי הפרמטרים הקובעים את היבול מתרחשים הרבה קודם.

מקורות

כהן ש', אופנבך ר', חשמונאי ד', אושרוביץ א', צביאלי י' וגולן ר' 2010 בחינת אפשרויות לייעול היישום של דשן חנקני מוצק בפלפל אורגני. מו"פ ערבה מרכזית וצפונית. סיכום מחקרים לשנת 2009/10.

הבעת תודה

תודה לחברת דשנים על הספקת הדשנים הנוזליים לניסוי

Identifying methods to improve solid organic fertilizers application in organic pepper

Shabatai Chohen, Riveka Ofenbach, Dorith Hashmonai, Avi Osheroviz, Yoram Zvieli - Central and Northern Arava R&D

Itzik Coen - The Israel Bio Organic Agriculture Association

Writer address: sab@inter.net.il

Keywords: Capsicum, Fertigation