

9-31  
מס' סיגור  
מק"מ

גידול פלפל במצע מנותק, חצבה 1987/1988

=====

יונה חן, אריאנה גוטסמן, יוסי ענבר - הפקולטה לחקלאות, רחובות  
דני מיכאלי, רפי דיין, יורם צביאלי - מו"פ ערבה  
שלמה קרמר - שה"מ, לשכת הדרכה נגב

מבוא

תופעת התמוטטות צמחים ופרי בגידולים שונים בשנים האחרונות כתוצאה ממעבר לגידול מונוקולטורי, מביאה לבחינה מחדש של טכנולוגיות הגידול הקיימות.

חלק גדול מהבעיות זוהו כבעיות הקשורות באיכות הקרקע. בנוסף לכך, קרקעות רבות בערבה הן מאיכות ירודה בגלל מליחות ומחלות קרקע. לאור הנאמר לעיל, הוחלט על בדיקת הגידול במצעים מנותקים כפתרון חילופי לקרקעות. שימוש במצע מנותק מאפשר השקייה במים מליחים יחסית, כיוון שניתן להדיח את המלחים בקלות אל מעבר לנפח בית השורשים ולמנוע את הצטברותם. בניסוי שנערך בגידול מלון במצעים מנותקים בעונת הגידול הקודמת, התקבלו רמות טובות של יבול שעודדו את המשך הניסויים ויישומם גם בגידולים אחרים.

בניסוי זה הוחלט לבדוק מספר מצעים בגידול פלפל, בחלקם מצעים שנבחנו בגידול המלון והניבו יבולים גבוהים. לכל המצעים הוסף קומפוסט מאיכות גבוהה שנמצא כמספר תכונות החומרים הנבדקים. נבדקה כמות הקומפוסט שיש להוסיף וכמו כן נערך ניסוי לאתר את המצע והאגרוטכניקה המתאימים ביותר לגידול פלפל ולנסות להחדיר את גידול הפלפל במצע מנותק לגידול במבנים. זאת על מנת לאפשר שליטה מירבית על הגידול וחסכון בעיבודי קרקע ובחיטוי.

### חומרים ושיטות

בניסוי נבחנו 4 מצעים (החערובות ניתנות באחוזים מהנפח):

1. חול מקומי - מאיזור חצבה בתוספת 40% קומפוסט.
2. טוף מסוג B (10 - 2 מ"מ) בתוספת 40% קומפוסט.
3. אפר תחנות כח בתוספת 40% קומפוסט.
4. חול מקומי בתוספת 20% קומפוסט.

הקומפוסט סופק ע"י "דשן כפר גליקסון" והוא מכיל תערובת של קומפוסט גפת וקומפוסט מזבל מפרדה ביחס של 1:1.

תערובות המצעים הוכנסו לכלי קיבול מקלר מתוצרת פוליביד (דגם 617) בעל מימדים חיצוניים של: אורך 1.045 מ' רוחב 0.664 מ' עומק 0.225 מ' סה"כ נפח המגש - 110 ליטר.

המגשים הוצבו במנהרה עבירה מחופה ביריעת פלסטיק בעלת מפתח של 9.6 מטר ובאורך של - 50 מ'. בכל מגש הונחו שתי שלוחות טפטוף, 6 טפטפות נעץ מתווספות למגש, בספיקה של 4 ליטר/שעה. המגשים הונחו במרווחים של 1.4 מ' בין השורות. סה"כ היו בחממה 6 שורות.

הניסוי נערך ב-6 חזרות במתכונת של בלוקים באקראי כאשר בכל חזרה 9 מגשים. בכל מגש נשתלו ב- 1.10.87 8 צמחים בעומד סופי של 5000 צמחים לד'.

לכל טיפול הוסדרה מערכת השקיה עצמאית בספיקה של 4 ליטר/שעה. תדירות ההשקיה נקבעה עפ"י כמות המים בעציצי הבקרה. נלקחה בחשבון רמת המוליכות במי הנקז, ניתנה כמות מים שאיפשרה הדחת דשנים ומלחים אחרים.

ריכוזי הדשן המיושמים היו : 140-N מ"ג/ליטר, P-40 מ"ג/ליטר, K-105 מ"ג/ליטר. קורטין המכיל את יסודות המיקרו (Fe, Mn, Cu, Zn) הוסף ברמה של 35 סמ"ק/מ<sup>3</sup> וכך הוסף סקווסטרין ברמה של 20 מ"ג/ליטר.

הדלייה - הצמחים נתמכו ע"י עמודים בגובה של 1 מ', 2 עמודים משני צידי המגש, שלאורכם נמתח חוט ברזל מגולוון ונקשר לעמודים. כל זמן שעומס הפרי לא היה רב וגודל הצמחים היה מספיק נמוך, ההדלייה התאימה לגידול. אולם עם עליית כמות הפרי לקומות העליונות והתפתחות הצמח, נשברו ענפים רבים בגובה חוט ההדלייה. כמו כן נשברו ענפים רבים בזמן הקטיף. פריסת החוט השני היתה מאוחרת מידי.

הניסוי הסתיים באמצע חודש יוני.

טבלה 1 - בדיקות מצע בזמן אפס - pH, מוליכות חשמלית.

EC (ds/m)	pH	יחסי מים:מצע	טיפול
0.26	7.62	2:1	חול
0.15	7.75	2:1	טוף
1.37	8.52	2:1	אפר
2.05	7.39	8:1	קומפוסט
0.43	7.78	5:1	חול+20% קומ
0.74	7.59	5:1	חול+40% קומ
0.82	7.38	5:1	טוף+40% קומ
1.46	7.65	7:1	אפר+40% קומ

טבלה 2 - בדיקות מצע בזמן אפס - ריכוזי הקטיונים בתמיסת המיצוי.

סכום קטיונים	Ca	Mg	K	Na	טיפול
מא"ק/ליטר					
2.67	0.94	0.35	0.30	1.08	חול
1.24	0.08	0.14	0.14	0.88	טוף
15.05	10.06	3.05	0.39	1.55	אפר
21.44	2.35	1.53	13.45	4.11	קומפוסט
4.33	1.14	0.31	1.75	1.13	חול+20% קומ
7.38	1.40	0.49	3.65	1.84	חול+40% קומ
8.52	1.86	0.86	3.37	2.43	טוף+40% קומ
13.37	2.99	1.11	6.57	2.70	אפר+40% קומ

טבלה 3- בדיקות מצע בזמן אפס - ריכוזי אניונים בתמיסת המיצוי.

טיפול	Cl	SO4	NO3	סכום אניונים
מא"ק/ליטר				
חול	0.60	0.47	0.17	1.24
טוף	0.10	0.00	0.14	0.24
אפר	1.75	14.14	0.11	16.00
קומפוסט	3.30	3.75	3.69	10.74
חול+20% קומ	0.60	0.72	0.32	1.64
חול+40% קומ	1.10	1.34	1.43	3.87
טוף+40% קומ	1.10	1.01	0.95	3.06
אפר+40% קומ	1.90	5.67	1.07	8.64

טבלה 4- בדיקות מצע בזמן אפס - ריכוזי זרחן ויסודות מיקרו.

מיצוי - DTPA					טיפול
Mn	Zn	Cu	Fe	P	
מ'ג/ק"ג					
1.10	0.25	0.45	1.35	0.00	חול
0.50	0.27	0.19	5.55	0.00	טוף
1.17	0.45	0.90	3.60	0.00	אפר
22.04	3.38	1.65	15.36	23.25	קומפוסט
3.16	1.90	0.53	2.57	1.15	חול+20% קומ
4.97	3.65	0.60	3.64	4.88	חול+40% קומ
4.25	3.46	0.49	6.50	6.75	טוף+40% קומ
4.50	6.20	1.04	6.35	3.46	אפר+40% קומ

## תוצאות ודיון

### בדיקות כימיות במצע

לבדיקות הכימיות של המצעים לפני תחילת הגידול (זמן 0) נלקחו המצעים המינרליים הנקיים, קומפוסט ותערובות המצע כפי שהן מיושמות בשדה. הוכנו תמיסות ביחסי מים:מצע כפי שמפורט בטבלה 1. התמיסות טולטלו במשך 24 שעות עד להגעה לשווי משקל ולאחר מכן מוצו. הבדיקות הכימיות נערכו במיצוי ותוצאותיהן מופיעות בטבלה 2-4.

ה-pH של כל הדוגמאות הוא בתחום הנייטרלי להוציא את אפר הפחם הנקי, הגבוה מעל התחום הרצוי לגידול צמחים אם כי אינו מגיע לערכים מסוכנים לצמחים. נראה שהוספת הקומפוסט לאפר מורידה את ה-pH לערך נייטרלי המאפשר התפתחות תקינה של הצמח. השפעת הקומפוסט על החול והטוף היא דומה אולם פחות משמעותית.

המוליכות החשמלית בקומפוסט היא גבוהה ועל כן עולה גם המוליכות החשמלית בתערובות המכילות קומפוסט. במצעים המינרליים הנקיים המוליכות נמוכה להוציא את האפר שבו המוליכות היא מעט גבוהה אולם יחד עם זאת נמצאת בתחום הנוח לגידול צמחים. ניתן להיווכח שישנה השפעה לכמות הקומפוסט המוספת כפי שנראה מהעליה הגדולה יותר במוליכות החשמלית של החול המכיל 40% קומפוסט לעומת החול המכיל 20% קומפוסט בלבד. בנוסף לכך ראוי לציין את החשיבות הקיימת להרכב מקטעי הגודל של האפר. בבדיקות מעבדה אחרות שנערכו נמצא כי המקטע הדק מכיל ריכוזי יונים גבוהים יותר וכל כן מוליכותו החשמלית גבוהה יותר. ומכאן שישנה חשיבות לדרך הכנת החומר במפעל לפני יישומו בחממה.

בהתאם למוליכות החשמלית נמצאים ריכוזי היונים הגבוהים יותר בקומפוסט ובתערובות המכילות קומפוסט. הקומפוסט עשיר במיוחד ביוני אשלגן (יחס נתרן:אשלגן הוא 1:3), חנקה וזרחן, חשובה במיוחד תרומתו להעלאת ריכוז הזרחן במצעים המינרליים, עקב היות הזרחן יסוד חיוני ועם זאת קשה תמס. תמיסת המיצוי של האפר עשירה במיוחד בסידן ובגופרה ובמידה מועטה יותר, גם במגניון. הוספת הקומפוסט לאפר הורידה ערכים אלו לערכים המתאימים לגידול.

בבדיקה של מתכות הקורט החיוניות לצמח, ע"י מיצוי ב-DTPA, בולטת תרומתו של הקומפוסט בתערובות. לגבי כל היונים (Fe, Mn, Cu, Zn), נמצאה עליה בריכוזי מתכות אלו ותערובות המכילות קומפוסט. העליה הבולטת ביותר נמצאה בריכוז האבץ (עליה בסדר גודל לפחות).

### בדיקת חולות יסוד בצמחים

כחודשיים וחצי לאחר תחילת הגידול הופיעו סימני הצהבה בצמחים של טיפולי החול, כאשר התופעה בלטה יותר בטיפול החול+20% קומפוסט. סימני ההצהבה נבדקו והוגדרו איכותית : 0- אין הצהבה, 1- הצהבה בינונית, 2- הצהבה קשה. התוצאות שהתקבלו מופיעות בטבלה 5.

טבלה 5 - תופעת סימני הצהבה בפלפל בתאריך 16/2/87

הצהבה	טיפול
1.42	חול+40% קומפוסט
0.18	טוף + קומפוסט
0.61	אפר + קומפוסט
1.70	חול+ 20% קומפוסט

בתקופה זו נלקחו מדגמי עלים על מנת לנסות ולברר את סיבת ההצהבה. תוצאות האנליזות מוצגות בטבלה 6. ניתן להבחין שרמת רוב היסודות בטיפולים השונים דומה. בולטת השפעת הקומפוסט על העלאת רמת הזרחן והאשלגן בעלים. זאת ניתן לראות עפ"י ההבדל בין שני טיפולי החול. כמו כן ניתן לראות את רמת הסידן והמגנזיום הגבוהה יחסית בטיפול האפר +40% קומפוסט. תוצאות אלו נמצאות בהתאמה לריכוזים הגבוהים של יסודות אלו במיצוי האפר.



טבלה 6 - בדיקות עלים שנדגמו בגיל צמחים של 11 שבועות (17/12/87).

מחומר יבש %				טיפול
Ca	K	P	N	
2.20±0.18	8.43±0.72	0.57±0.04	4.71±0.19	פחם+קומפוסט
1.90±0.26	8.43±0.51	0.58±0.02	4.69±0.39	טוף+קומפוסט
1.88±0.18	8.64±0.24	0.71±0.12	5.09±0.31	חול+40% קומפוסט
1.92±0.18	8.14±0.37	0.67±0.10	4.89±0.06	חול+20% קומפוסט

מיקרוגרם/גרם חומר יבש		מחומר יבש %		טיפול
Zn	Cu	Na	Mg	
32.0±9.36	6.50±0.76	0.14±0.02	1.21±0.16	פחם+קומפוסט
61.2±11.9	9.00±0.00	0.13±0.01	0.90±0.09	טוף+קומפוסט
26.2±7.69	8.33±0.47	0.16±0.03	1.01±0.06	חול+40% קומפוסט
23.5±5.56	8.67±0.75	0.13±0.01	0.97±0.03	חול+20% קומפוסט

מיקרוגרם/גרם חומר יבש			טיפול
Fe/Mn	Mn	Fe	
3.15±1.24	42±4	127±40	פחם+קומפוסט
2.51±0.57	58±7	144±33	טוף+קומפוסט
1.36±0.16	77±11	104±15	חול+40% קומפוסט
1.75±0.68	70±9	124±62	חול+20% קומפוסט

טבלה 7- בדיקת עלים שנדגמו כגיל צמחים של שמונה וחצי חודשים (29/5/88).

% מחומר יבש				טיפול
Ca	K	P	N	
2.3	5.95	0.34	4.52	פחם+קומפוסט
2.4	5.95	0.35	4.74	טוף+קומפוסט
1.9	5.30	0.37	4.32	חול+40% קומפוסט
2.2	5.55	0.35	4.43	חול+20% קומפוסט

מיקרוגרם/גרם חומר יבש		% מחומר יבש		טיפול
Zn	Cu	Na	Mg	
74	9	0.13	0.63	פחם+קומפוסט
86	13	0.15	0.64	טוף+קומפוסט
44	13	0.13	0.58	חול+40% קומפוסט
20	8	0.13	0.70	חול+20% קומפוסט

מיקרוגרם/גרם חומר יבש			טיפול
Fe/Mn	Mn	Fe	
0.91	149	136	פחם+קומפוסט
1.45	127	184	טוף+קומפוסט
1.31	99	130	חול+40% קומפוסט
1.43	84	120	חול+20% קומפוסט

בטיפול החול מופיעה רמת המנגן הגבוהה כאשר רמה גבוהה יותר נצפית בטיפול החול +40% קומפוסט. לכאורה תוצאות אלו יכולות היו להסביר את תופעת ההצהבה אולם התופעה בלטה יותר דווקא בטיפול החול +20% קומפוסט. תופעה דומה נתגלת בהתבוננות ביחס Fe/Mn. יחס זה נמוך במיוחד במצעי החול כנראה כתוצאה מניקוז לקוי ועל כן קיים חיזור של מנגן ל- $Mn^{+2}$  ועקב כך קיימת עדיפות לקליטת מנגן על ברזל. לא ניתן בוודאות להסביר את תופעת ההצהבה ע"פ אנליזת העלים, אולם ייתכן ששילוב של ניקוז לקוי, פגיעה במערכת השורשים ויחס Fe/Mn נמוך הם שגרמו לתופעה זו.

דגימת עלים נוספת שנערכה בתום עונת הגידול (טבלה 7) הראתה ירידה באחוז הזרחן בכל הטיפולים (סימני מחסור בזרחן הופיעו גם בצורה חזותית בעלים) וירידה ברמת האשלגן והמגניזיום. ריכוזי אבץ ומנגן נמוכים יחסית הופיעו בטיפול החול, אולם הרמה הכללית של כל יסודות המיקרו היתה גבוהה יותר ביחס לבדיקה הראשונה. עליה גדולה יותר ברמת המנגן ביחס לברזל, גרמה לירידה ביחס Fe/Mn במיוחד בטיפול אפר הפחם. הסבר לכך לא נמצא.

דגימת פירות מהקטיפה הראשון נלקחה לבדיקה על מנת לנסות ולאתר הבדלים בין הטיפולים השונים. כפי שניתן לראות בטבלה 8, לא היו הבדלים משמעותיים ביסודות המיקרו, אולם הופיעו רמות נמוכות יותר של אבץ, מנגן וברזל בטיפול החול. במיוחד בלט ההבדל בין טיפול החול +20% קומפוסט, לטיפול הטוף והאפר.

מבדיקות עלים ופרי אלו שנערכו, ניתן להסיק שההבדל המשמעותי בין טיפולי החול לטיפול האפר והטוף היה בעיקר בזמינות יסודות קורט לצמח, הבדל שקרוב לוודאי היה ניתן לשפרו בעזרת הזנה מתאימה. יש לציין שתוספת הקומפוסט הגדולה ביותר למצע החול הצליחה להקטין את ההבדלים ברמת יסודות הקורט.

טבלה 8 -- דגימת פירות (פלפל) מקטיף 1 10/1/88.

% מחומר יבש				טיפול
Ca	K	P	N	
0.27±0.02	3.52±0.01	0.36±0.05	2.20±0.05	פחם+קומפוסט
0.14±0.03	3.49±0.16	0.33±0.07	2.19±0.07	טוף+קומפוסט
0.13±0.03	3.61±0.11	0.35±0.03	2.09±0.21	חול+40% קומפוסט
0.94±0.86	3.54±0.15	0.33±0.02	2.13±0.13	חול+20% קומפוסט

מיקרוגרם/גרם חומר יבש		% מחומר יבש		טיפול
Zn	Cu	Na	Mg	
21.3±2.49	7.00±0.82	0.10±0.01	0.23±0.02	פחם+קומפוסט
27.7±2.29	8.67±0.94	0.09±0.01	0.18±0.01	טוף+קומפוסט
19.6±2.06	7.43±0.49	0.09±0.01	0.19±0.02	חול+40% קומפוסט
16.7±1.60	6.83±0.37	0.10±0.01	0.22±0.04	חול+20% קומפוסט

מיקרוגרם/גרם חומר יבש		טיפול
Mn	Fe	
12±0.8	63±13	פחם+קומפוסט
13±0.75	62±8	טוף+קומפוסט
10±1.02	50±5	חול+40% קומפוסט
10±1.49	53±20	חול+20% קומפוסט

## היבול לפי גלי פריחה, סוג פרי ויבול כללי

עונת הגידול התאפיינה בשני גלי פריחה. קטיף הפירות מגל הפריחה הראשון החל בינואר והסתיים באמצע אפריל ובמהלכו התקיימו 10 קטיפים. קטיף הפירות מגל הפריחה השני החל במאי והסתיים בסוף עונת הגידול בחודש יוני ובו התבצעו 4 קטיפים.

הפרי נקטף אדום. בכל קטיף מויין היבול לאיכות ייצוא ולאיכות שוק מקומי. הפרי הרצוי לייצוא מויין מיון נוסף ל-3 קבוצות גודל:

- Large - פירות שקוטר הכתפיים < 90 מ"מ.
- Medium - פירות שקוטר הכתפיים 70-90 מ"מ.
- Small - פירות שקוטר הכתפיים 60-70 מ"מ.

פירות קטנים מ- 60 מ"מ מויינו לשוק המקומי. כמו כן נפסלו לייצוא פירות מעוותים בצורה חריפה.

אחוז הפירות הפגומים בגל הפריחה הראשון היה גבוה יחסית 15-22%. רוב הפירות הפגומים היו פירות פרתנוקרפים (פירות שלא חנטו היטב). אחת הסברות לתופעה זו היא הטמפרטורה הנמוכה ששררה בתקופת החניטה ובמיוחד טמפ' הלילה שירדה אל מתחת ל-15°C, הטמפ' המינימלית לחנטה טובה.

בגל הפריחה השני כמות הפירות היתה אמנם גבוהה, אולם מרבית הפירות היו קטנים וצורתם מעוותת. רוב הפירות נפסלו לייצוא ולפיכך לא מויינו הפירות בזמן הקטיף. נציין שמשיכת הגידול עד

מעבר לגל הפריחה הראשון לא נבחנה עד כה בערבה ע"י המשך צמיחה  
רגיל וכפי שנראה מהתוצאות בניסוי, שיטה זו אינה נראית מבטיחה  
כל עוד לא ימצא זן מתאים לחנטה טובה בטמפ' נמוכות.

ההבדלים בין הטיפולים נבחנו בניתוח סטטיסטי שהתבצע ברמה של 5%.  
על פי התוצאות המובאות בטבלה 9 ובציור 1 ניתן להבחין כי היבול  
במצעים המנותקים מגיע לרמת היבולים המתקבלת בחממות הטובות  
באיזור לפלפל מאותו הזן. היבול הנמוך ביותר בגל הפריחה הראשון  
היה במצע החול שהכיל 20% קומפוסט בלבד. הבדל זה נתגלה כהבדל  
מובהק. הבדלים לא מובהקים התגלו בין שאר הטיפולים על אף שקיים  
הבדל ביבול לטובת אפר הפחם בתוספת הקומפוסט. היבול בטיפול החול  
בתוספת 40 קומפוסט היה כאמור גדול באופן מובהק ביחס לטיפול חול  
בתוספת 20% קומפוסט, עובדה המעידה על תרומתו החיובית במצע.

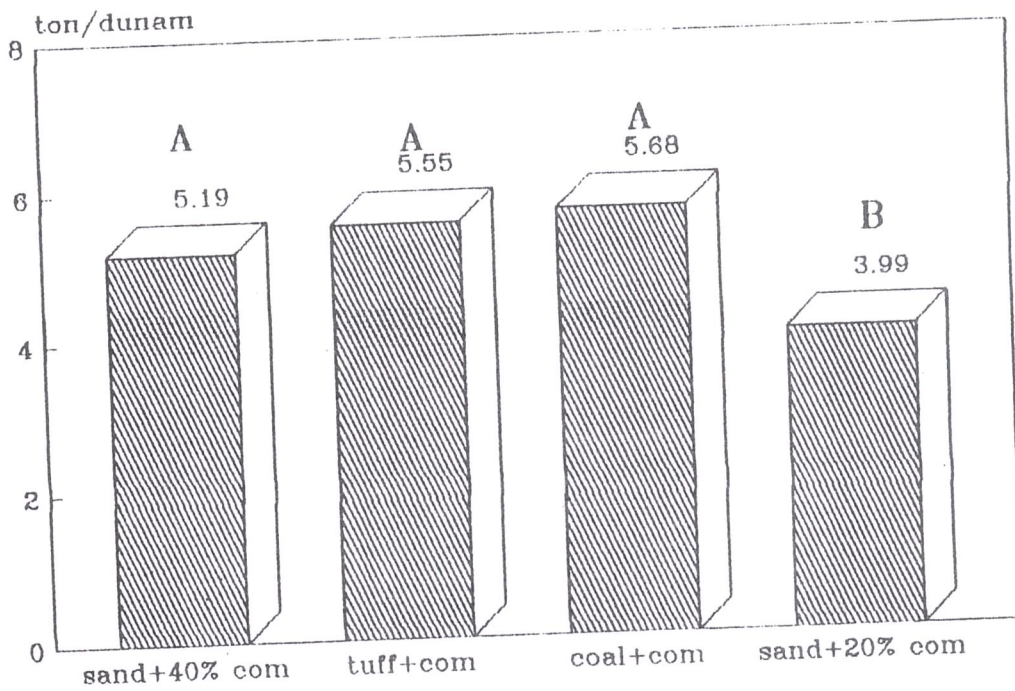
תמונה דומה מתקבלת גם אם לוקחים בחשבון את הפירות הפגומים בתוך  
היבול הכללי (טבלה 9 ציור 2). כפי שניתן לראות מציור 3 השיג  
החול +20% קומפוסט, יבול גבוה יותר משאר הטיפולים בשלושת  
הקטיפים הראשונים, אולם בהמשך הם צמצמו פער זה כפי שהוזכר  
לעיל. ניתן להסביר תופעה זו בכך שצמחי הפלפל שגדלו בכל +20%  
קומפוסט היו פחות מפותחים (נכנסו לעקה מסויימת) ועל כן קלטו  
יותר אור וחום שזרזו את התפתחות הפירות. אולם מכיון שסך הכל  
מספר הפירות היה קטן יותר, אזי היבול הסופי היה נמוך יותר.

משקל ממוצע (טון/דונם)		
כולל פגומים	ללא פגומים	טיפול
A 6.82	A 5.68	פחם+קומפוסט
A 6.82	A 5.56	טוף+קומפוסט
A 6.44	A 5.19	חול+40% קומפוסט
B 5.13	B 3.99	חול+20% קומפוסט

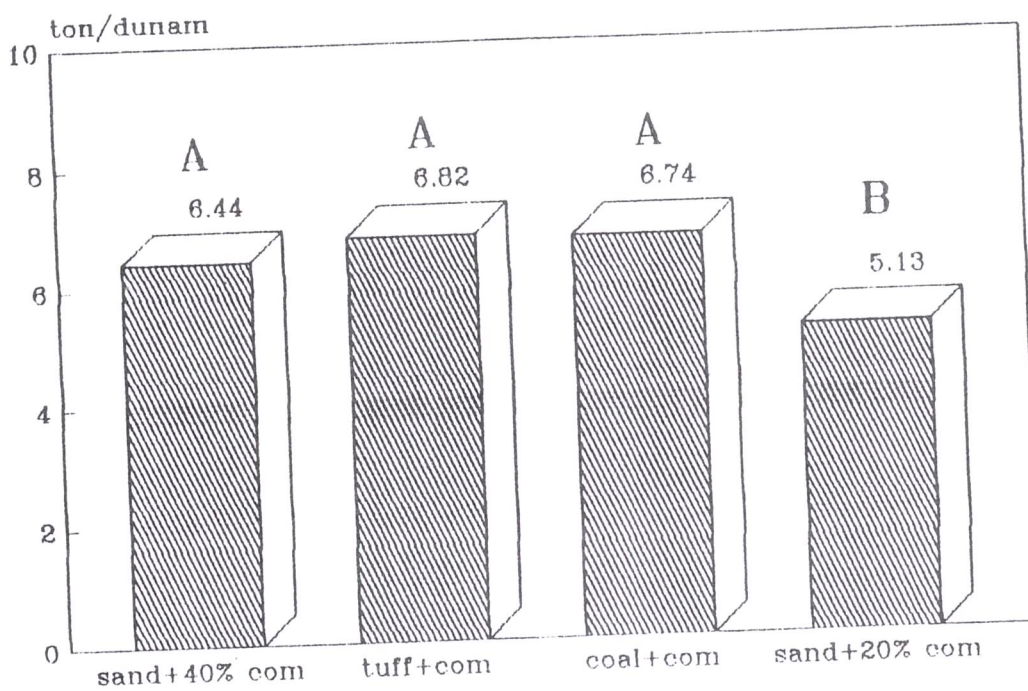
טבלה 10 - התפלגות יבול לפי סוג פרי בגל פריחה ראשון.

משקל ממוצע (טון/דונם)			
Small	Medium	Large	טיפול
AB 1.81	A 3.70	A 0.42	פחם+קומפוסט
A 2.05	A 3.50	A 0.26	טוף+קומפוסט
B 1.67	A 3.32	A 0.49	חול+40% קומפוסט
C 1.35	B 2.56	A 0.20	חול+20% קומפוסט

% הפגומים מכלל היבול	משקל ממוצע (טון/דונם) פגומים	טיפול
15.7	A 1.05	פחם+קומפוסט
18.6	A 1.27	טוף+קומפוסט
19.3	A 1.24	חול+40% קומפוסט
22.1	A 1.13	חול+20% קומפוסט

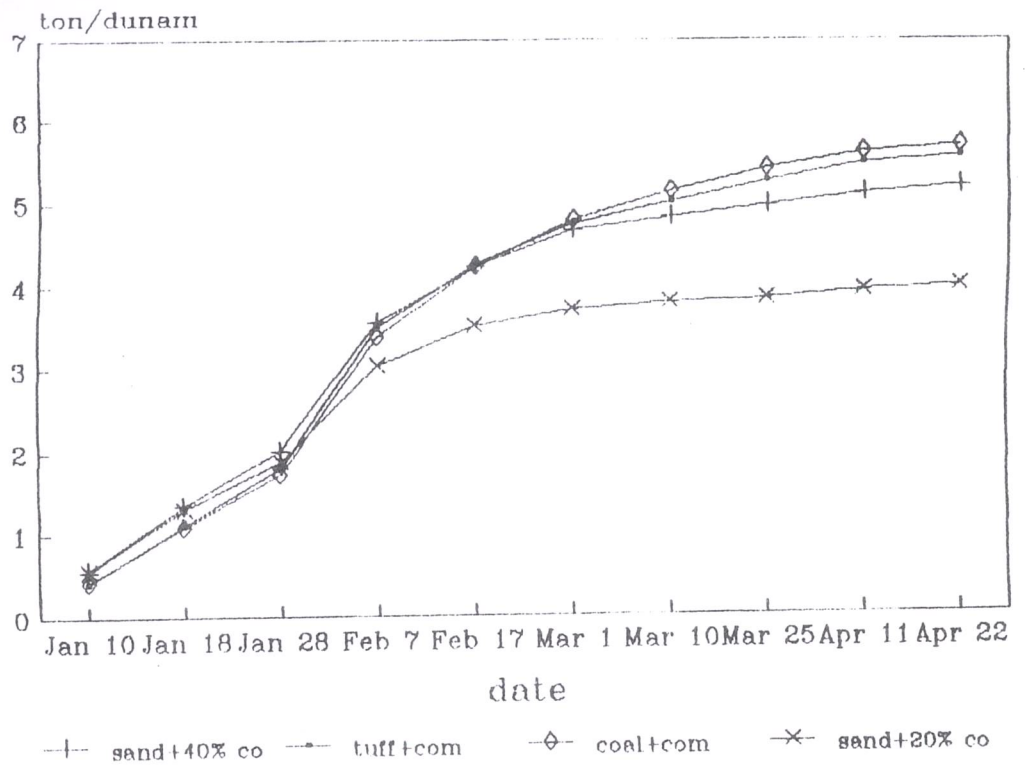


ציור 1- סה"כ יבול בגל פריחה ראשון - ללא פירות פגומים.

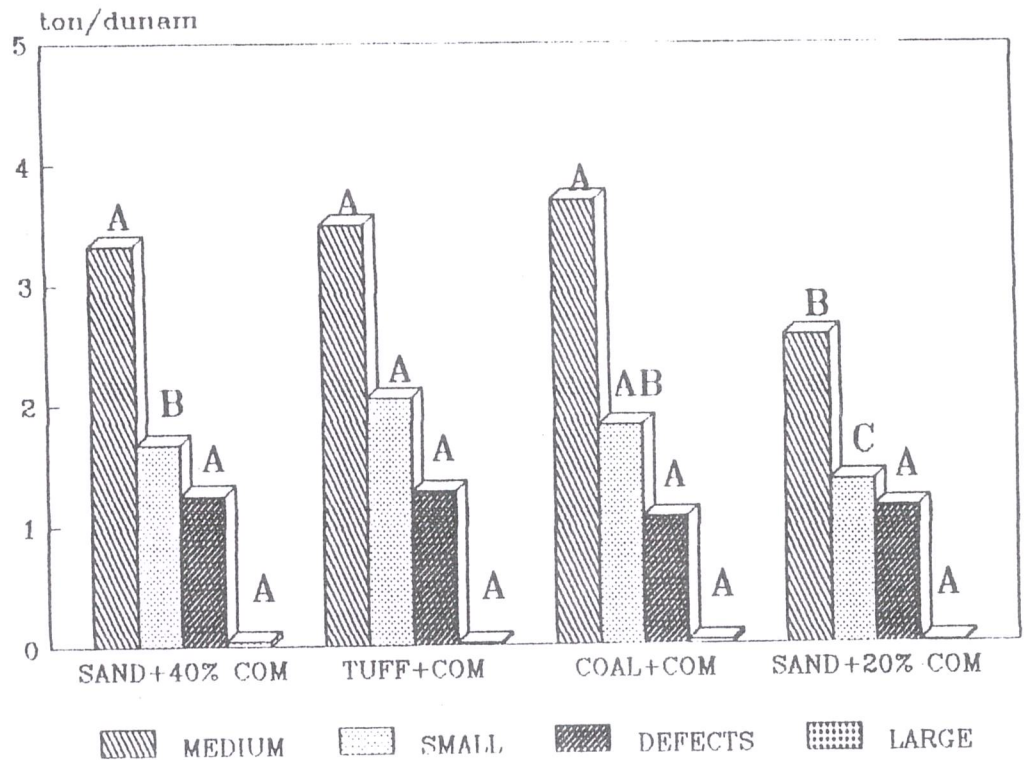


ציור 2- סה"כ היבול בגל פריחה ראשון - כולל פירות פגומים.





ציור 3- יבול מצטבר בגל פריחה ראשון - ללא פירות פגומים.



ציור 4- החפליגוח גודל הפרי בגל פריחה ראשון.

בטבלה 10 ובציור 4 ניתן לראות את התפלגות היבול לפי סוגי הפרי. רוב הפרי הוא מסוג Medium כמקובל לפלפל מזן מאור ועיקר ההבדל ביבול של החול +20% קומפוסט ליבולי שאר הטיפולים נובע מכמות קטנה יותר של פרי מגודל זה ומגודל ה-Small. בכל הטיפולים כמות הפירות מגודל Large היא זעומה לא שכן כמות הפירות הפגומים.

למרות שלא נמצא הבדל מובהק בכמותם בין הטיפולים, ניתן לראות שאחוז הפירות הפגומים מסך הכל היבול שונה בצורה משמעותית בין הטיפולים ונע מהערך הנמוך ביותר בטיפול האפר פחם+קומפוסט (15.7%), לגבוה ביותר בטיפול החול +20% קומפוסט (22.1%).

בגל הפריחה השני היתה כמות גדולה מאוד של פרי שהתקבלה בתקופה של כחודש. כמות דומה נתקבלה בגל הפריחה הראשון בתקופה של כ-3 חודשים. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ביבול של גל הפריחה השני. טיפול החול +20% קומפוסט השיג יבול גבוה משל טיפול הטוף+קומפוסט (טבלה 11 ציור 5). באותה תקופה נתגלו סימני מחסור בזרחן בטיפולי הטוף הופחם, מחסור שטופל באיחור מסויים וכנראה השפיע על רמת היבול של טיפולים אלה.

סך הכל היבול לשני גלי הפריחה מוצג בטבלה 12 ובציור 6. ביבול הכולל לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, אולם בטיפול החול +20% קומפוסט היבול היה נמוך בכ-2 טון מטיפול הפחם+קומפוסט והחול+40% קומפוסט. חוסר המובהקות להבדל זה נובע מכך שהשונות בין החזרות בגל הפריחה השני היתה גבוהה מאוד ועל כן השפיעה על ניתוח התוצאות.

טבלה 11 - יבול כללי בגל פריחה שני.

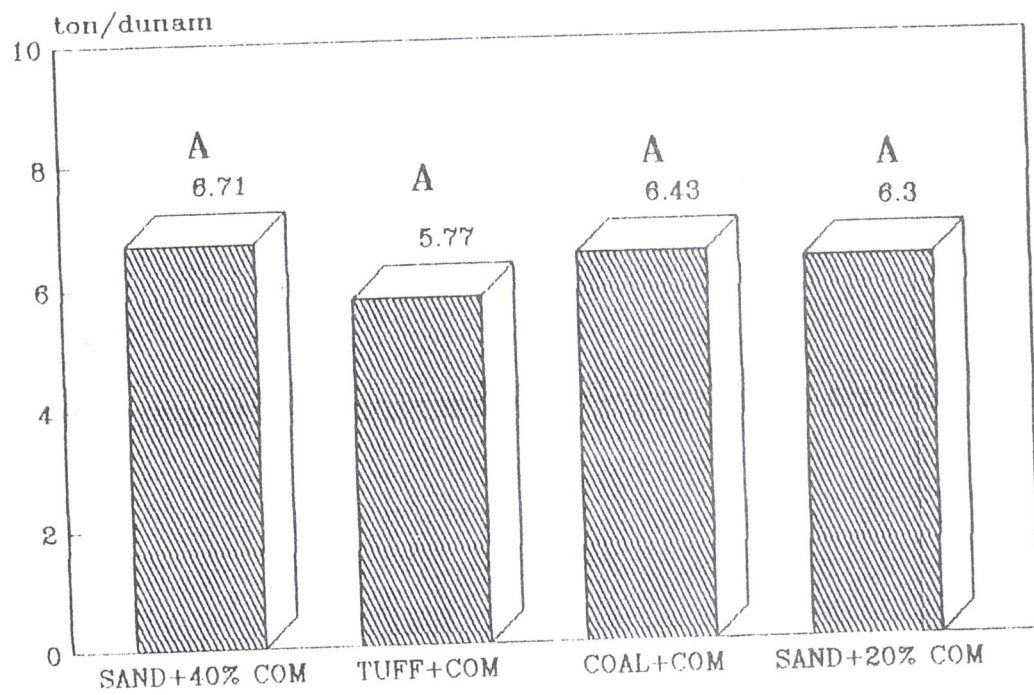
משקל ממוצע (טון/דונם)	טיפול
A 6.428	פחם+קומפוסט טוף+קומפוסט חול+40% קומפוסט חול+20% קומפוסט
A 5.769	
A 6.712	
A 6.303	

טבלה 12 - יבול כולל לגל פריחה ראשון ושני (כולל פירות פגומים).

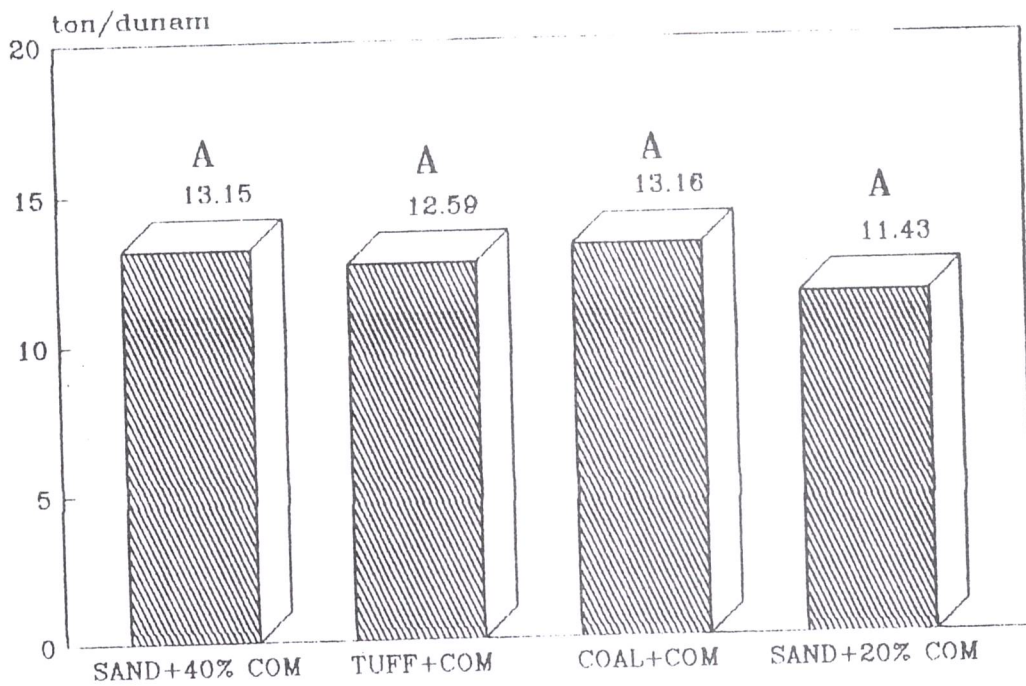
משקל ממוצע (טון/דונם)	טיפול
A 12.109	פחם+קומפוסט טוף+קומפוסט חול+40% קומפוסט חול+20% קומפוסט
A 11.324	
A 11.904	
A 10.296	

טבלה 13 - משקל פרי ממוצע.

משקל ממוצע (גרם)				טיפול
גל פריחה שני	גל פריחה ראשון			
	Small	Medium	Large	
A 82	A 108	A 159	A 240	פחם+קומפוסט טוף+קומפוסט חול+40% קומפוסט חול+20% קומפוסט
A 81	A 108	A 164	A 234	
A 73	AB 103	A 158	A 234	
A 80	B 97	A 155	A 245	



ציור 5- סה"כ יכול בגל פריחה שני.



ציור 6- סה"כ היכול בגל פריחה הראשון והשני כולל פירות פגומים.

משקל הפירות הממוצע לגדלים Medium ו-Large בגל הפריחה הראשון דומה בין הטיפולים. הבדל מובהק נמצא במשקל פרי ממוצע מסוג Small בין החול+20% קומפוסט בו המשקל נמוך, לבין טיפולי הפחם והטוף (טבלה 13) בהם המשקל גבוה בכ- 13%. בגל הפריחה השני מאחר ולא היה מיון לפי גודל וטיב, נמצאה שונות גבוהה בין הטיפולים והחזרות. יחד עם זאת, ניתן לראות בטבלה 13 שהמשקל הממוצע של הפירות לכל הטיפולים, נמוך יותר מהמשקל הממוצע של גודל הפרי מסוג Small של גל הפריחה הראשון. משקל ממוצע נמוך זה נחרם כנראה מכמות גדולה של פירות שמקובלים כפגומים לפי אמות המידה של גל הפריחה הראשון.

## סיכום

גודלו פלפלים מזן "מאור" באזור הערבה (חצבה) במנהרה עבירה מחופה, במצעים מנותקים. מטרת הניסוי היתה לבחון אגרוטכניקה של גידול פלפל במצעים בהרכבים שונים, לאור תוצאות טובות שנתקבלו בעונה הקודמת בגידול מלונים. המצעים שנלקחו לניסוי היו המצעים שהשיגו את התוצאות הטובות ביותר בגידול המלון. המצעים שנבחנו היו: חול מקומי, אפר תחתי של פחם וטוף מרמת הגולן בתוספת נפחית של 40% קומפוסט. מצע נוסף שנבחן היה חול מקומי בתוספת 20% קומפוסט בלבד וזאת על מנת לבחון את יעילות תוספת הקומפוסט.

הדישון היה אחיד וכלל את יסודות המיקרו (K, P, N) והמיקרו (Fe, Mn, Zn, Cu) החיוניים. ההשקייה ניתנה בתדירות שנקבעה על פי תצרוכת המים (נמדדה כמות המים והמוליכות החשמלית במי הנקז), במטרה לאפשר תנאים אופטימליים של יחסי מים/אוויר. במהלך הניסוי נמדד הרכב מי ההשקייה ומי הנקז, משקל הצמחים ותכולת יסודות המזון בעלים ובפרי, היבול הכולל, מספר הפירות והתפלגותם לפי גודל.

היבול הגבוה ביותר בגל הפריחה הראשון התקבל בטיפול האפר והטוף כשהבדל מובהק נמצא בין טיפול החול +20% קומפוסט לשאר הטיפולים. התפלגות גודל הפרי היתה דומה בין הטיפולים בפרי מגודל Large כשהבדל מובהק נמצא בין טיפול החול +20% קומפוסט לשאר הטיפולים בגדלים האחרים (Medium, Small). הבדל מובהק נמצא גם בין טיפול החול +40% קומפוסט בפרי מגודל Small, לטיפול הטוף.

הפרי בגל הפריחה השני היה קטן ומעוות ונפסל לייצוא כתוצאה מהקור ומהזדקנות הצמח הנובעים מאי התאמת הזן "מאור" (והעדר זנים מתאימים אחרים) להנבה בתנאי האביב המאוחר. היבול הנמוך ביותר התקבל בטיפול הטוף, כנראה ממחסורי מים וזרחן אם כי לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

היבול הכולל (גל הפריחה הראשון+השני) היה הגבוה ביותר בטיפול האפר+קומפוסט והנמוך ביותר בטיפול החול +20% קומפוסט, אולם לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. היבול הכולל שהושג באפר היה כ- 12 טון, יבול גבוה יחסית המרמז על פוטנציאל היבול הגבוה במצעים מנותקים.

ניכרו הבדלים בין המצעים גם ברמות יסודות המזון שנמצאו בצמח. רמות יסודות המיקרו היו נמוכות יחסית לטיפולי החול. בטיפול החול שהכיל יותר קומפוסט היתה הרמה גבוהה יותר וההבדל בינו לבין שאר הטיפולים היה קטן. בעיות אלו בהזנה נבעו אולי מפגיעה במערכת השרשים של הצמחים כתוצאה מעודפי מים וחוסר איוורור או מרמת הזנה בלתי מספקת. הוספת הקומפוסט למצע שיפרה בין היתר את תכולת יסודות ההזנה ואת יחסי המים/אוויר.

לאור התוצאות החיוביות שנתקבלו מניסוי זה, נראה בעליל שיש צורך להמשיך ולבחון את הגידול במצעים מנותקים בערבה, גם בגידולים אחרים ובסוגי מצעים נוספים. כמו כן חשוב שיערך מאמץ להתאמת זן (טיפול זנים מחו"ל) הפלפל שיתאים למגמה של הארכת עונת הקטיף לאביב המאוחר.