

## חשיפה מגנטית במי ההשקייה - גידול מלונים

=====

מוטי הררי - תחנת נסיונות "ערבה" - מו"פ ערבה  
י. לין - הטכניון, מחלקה להנדסת מחצבים

במסגרת תכנית אב רחבה לבדיקת השפעת שדה מגנטי חיצוני על מי שתיה והשקיה בחקלאות להגברת תפוקה ויבול בעולם החי והצומח ובעקבות עבודות דומות בעולם המזרחי (9), בוצע מבחן בתנאי שדה בחוות יטבתה בתחנת נסיונות "ערבה" על גידול מלוני אביב מזן ערבה.

### חומרים ושיטות

בשטח חוות יטבתה, תחנת נסיונות "ערבה" הקרקע חולית - חמרה חולית. מי ההשקייה במוליכות חשמלית ממוצעת 3.37 מולימוה/ס. פורצדורת הכנת הקרקע והגידול כמקובל בגידול מלוני אביב בערבה הדרומית. הדישון, ההשקייה וטיפולי הגנת הצומח כשאר הטיפולים האגרוטכניים על פי המלצות שה"מ.

בתאריך 11.2.88, בגיל של שלושה עלים אמיתיים, החל טיפול פיזיקלי במי ההשקייה בעזרת מתקן מגנטי משופר שכלל יחידה מגנטית מודל 750 K RT של חברת "סופיריור". הניסוי נערך באקראיות גמורה ב - 6 חזרות. שטח חלקה 9 מ"ר. בכל חלקה הוצב משאב קרקע לבדיקת הרכב תמיסת הקרקע בתדירות של כל השקייה שניה. הטיפול והבקורת קבלו כמויות מים ודשן זהות. ההרכב הכימי והמוליכות החשמלית נבדקו במי ההשקייה מהטפטפות לבקרה נוספת. במשך הגידול נערכו 4 תצפיות על

הפרמטרים הצמחיים שכללו: אורך הצמח, מספר העלים וגודלם, מספר פרחי הנקבה ומיקומם, צבע העלים בגילאים השונים וגודל, מיקום ומספר החנטים, משקל טרי ויבש. מכל חלקה נלקחו 5 צמחים וחושב הממוצע ביניהם. העלים שנדגמו לבדיקות אלו משתי התצפיות האחרונות שימשו גם לאנליזה כימית. עלים בצבע ירוק כהה נרשמו כ - 5 בסולם של 5 - 1. עלים בצבע צהוב וצרוכים בחלקם הגדול נרשמו כ - 1 בסולם זה. אנליזות מי ההשקיה, מי המשאב והעלים, בוצעו במעבדת שירות שדה "ערבה". בדיקות מיקרואלמנטים בעלים בוצעו במעבדה המרכזית של שרות שדה. הקטיף החל ב - 11.4 ונסתיים בתאריך 15.6 ובסה"כ נערכו 13 קטיפים. כל הפירות נספרו, נשקלו ומוינו למידת התאמתם לייצוא. מקטיפים מספר 5 ו - 8 (2.5 ו - 12.5 בהתאמה) נלקחו 10 פירות מכל חלקה בגודל אחיד ככל האפשר ובשלב של תחילת הסתדקות סביב העוקץ, עגולים וללא נגיעות, מרושתים רישות מלא, לבדיקת חיי המדף בחדר בו נשמרה טמפרטורה 22 - 18 מ"צ.

משך הזמן בימים עד להתרככות הפירות שימש כמדד. 20 פירות מכל חלקה מקטיפים מספר 3 ו - 6 (24.4 ו - 6.5 בהתאמה) במצב הבשלה (הסתדקות העוקץ) גודל וצבע אחידים, מרושתים רישות מלא ונקיים ממחלות נבדקו ברפרקטומטר ידני לרמת כלל המוצקים המסיסים.

## תוצאות

### בדיקות צמחיות

התופעה שבלטה לאורך כל הנסוי היתה של שוני בהופעה הכללית של הצמחים. טרפי העלים של צמחי הטיפול נבדלו בצבע, בגודל ובברק מצמחי הבקורת. הבדל זה נשמר עד לתום הקטיפים. עלי הצמחים שהושקו

במים המטופלים היו כהים יותר ולא נצפתה בהם התופעה האופיינית של הצהבת העלים המבוגרים במהלך הזדקנותם כפי שהופיעה בעלי צמחי הבקורת. העלים של הצמחים המטופלים היו קטנים יותר ובעלי ברק אופייני. ביתר הפרמטרים הצמחיים, אורך הגבעול המרכזי, מספר הפרקים, מספר פרחי הנקבה והחנטים, לא נמדדו הבדלים. הבדל בולט משמעותי נוסף היתה העובדה כי צמחי הטיפול המשיכו את גדילתם ללא הפסקה ומועד גמר הקטיפ הוכתב כתוצאה מהצורך בסניטציה לקראת הגידול הסתוי ולא ממצב הצמחים בהשוואה לצמחי הבקורת שהתנהגו בצורה נורמלית וצמיחתם חדלה כמעט לחלוטין לאחר גל החנטה השני.

טבלה 1 - פרמטרים צמחיים

אחוז ח"י	משקל שיח טרי (גרם)	צבע עלווה	משקל עלה במפרק (גרם)				הטיפול
			20	13	7	6	
6.89	325.4	ב 2.5	0.78	2.22	א 7.08	א 7.76	בקורת
6.92	289.7	א 4.1	0.63	2.09	ב 4.15	ב 5.05	מים מטופלים

בבדיקת הרכבם הכימי של חלקי הצמח, נמצא כי בעלים המבוגרים נמצאו הבדלים מובהקים בתכולת הנוטריאנטים בין הטיפולים (טבלה 2).

טבלה 2 - ההרכב הכימי של העלים - עלה מס' 6

הטיפול	אחוז ח"י	אחוז חנקן	אחוז זרחן	אחוז אשלגן	אחוז כלור	אחוז נתרן	אבץ ח"מ	ברזל ח"מ
בקורת	ב 15.8	ב 2.93	ב 0.29	3.25	2.77	0.29	16.5	31.7
מים מטופלים	א 26.2	א 3.67	א 0.35	3.62	2.43	0.67	18.7	21.7

טבלה 3 - ההרכב הכימי של העלים - עלה מס' 13

הטיפול	אחוז ח"י	אחוז חנקן	אחוז זרחן	אחוז אשלגן	אחוז כלור	אחוז נתרן	אבץ ח"מ	ברזל ח"מ
בקורת	12.2	ב 3.43	0.29	2.55	2.16	0.26	ב 10.7	15.8
מים מטופלים	12.8	א 4.03	0.41	2.32	1.97	0.33	א 13.0	14.2

טבלה 4 - ההרכב הכימי של העלים - עלה מס' 19

הטיפול	אחוז ח"י	אחוז חנקן	אחוז זרחן	אחוז אשלגן	אחוז כלור	אחוז נתרן	אבץ ח"מ	ברזל ח"מ
בקורת	13.8	4.17	0.31	2.22	1.97	0.31	13.67	
מים מטופלים	13.8	4.60	0.45	2.10	1.45	0.25	17.00	

## הרכב מי ההשקיה ותמיסת הקרקע

בבדיקת המוליכות החשמלית וההרכב הכימי של מי ההשקיה כפי שנדגמו מהטפטפות לא נמצאו הבדלים משמעותיים. הבדלים משמעותיים נמצאו בבדיקת הנוטריאנטים בתמיסת הקרקע כפי שנדגמו בבדיקת מי משאב. הבדלים אלו נשמרו לאורך כל תקופת הגידול (ציורים 1-6).

### טבלה 5 - ההרכב הכימי של מי ההשקיה - מי טפטפת

CA מאק/ל	NA מאק/ל	CL מג/ל	K מאק/ל	P מג/ל	NO3 מג/ל	EC ממה/ס	הטיפול
11.5	13.6	690	1.8	6.2	58.4	4.29	בקורת
10.0	14.4	700	2.6	5.05	65.7	4.35	מים מטופלים

### יבול

לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ביבול הכללי ובמספר הפירות, אם כי בקטיפים הראשונים נראתה הקדמה מובהקת והיבול היה גבוה יותר בטיפול שהושקה במים המטופלים. עליה זו נבעה כתוצאה מגודל הפרי ולא ממספר הפירות שהיה דומה למספר פירות הבקורת (טבלה 3, ציור 7).

טבלה 6 - רמת היבול ומספר הפירות ל - 10 מ"ר

מספר כללי	מספר פירות יבול אפיל	מספר פירות יבול אפיל	מספר פירות יבול בכיר	מספר פירות יבול בכיר	מספר כללי	הטיפול
	ק"ג	ק"ג	ק"ג	ק"ג		
110.4	52.6	14.5	6.9	26	9.47	בקורת
128.1	64.5	29.0	14.4	33	13.48	מים מטופלים

איכות

ייצוא

שני הגורמים העיקריים לפסילות הפרי לייצוא בניסוי, היו חוסר רישות מלא וגודל הפרי.

טבלה 7 - מספר הפירות המתאימים לייצוא ל - 10 מ"ר ומדדי איכות

חיי מדף ימים	כמ"מ אחוז	אחוז ייצוא	פרי איכות ייצוא	פרי לא מרושת	פרי קטן	הטיפול
10.53	11.74	31.1	34.1	41.0	52.7	בקורת
11.61	14.14	44.6	56.7	21.1	62.8	מים מטופלים

גודל הפרי הממוצע בחלקות שהושקו במים מטופלים מגנטית, היה גדול מאלו של הבקורת (503.5 גרם לעומת 472 גרם) וכן הרישות הטוב יותר, העלו את היבול לייצוא בטיפול, לעומת הבקורת ב - 53% ובמספר הפירות ב - 29.4%. עליה משמעותית ביותר היא העליה ברמת הכמ"מ ב - 20%. בפירות בודדים אף נמדדה רמה של 18.4% וזאת על רקע של זן "ערבה" שאינו מצטיין בדרך כלל במתיקות גבוהה.



## דיון ומסקנות

השקיית מלונים אביביים במים מטופלים שהתקבלו כתוצאה מהעברתם דרך מערכת מגנטית, השפיעה על מספר פרמטרים צמחיים וניתן היה חזותית להבחין בחלקות המטופלות בשטח הניסוי. מרבית התופעות שנצפו, דמו למופע של מלונים שהושקו במים שמליחותם גבוהה: עלים קטנים, כהים בצבעם ובעלי ברק. העליה ברמת הכמ"מ וההבכרה, אף הן תופעות מוכרות בגידול בתנאי מליחות גבוהים (1, 2, 5, 6, 7).

היות ובתמיסת הקרקע רמת המוליכות החשמלית ורמת הנוטריאנטים היתה גבוהה יותר בחלקות המטופלות, האפקט שהתקבל היה אפקט דומה לאפקט של מלח. ההבדלים הבולטים בין טיפולי מלח גבוהים, לחשיפה מגנטית, היו בגודל הפרי, בעוד שמספר הפירות בדרך כלל אינו נפגע (1, 2, 3). שיחי מלון שהושקו במים מליחים, נוטים לסיים מוקדם את גידולם (1, 5). ההשפעה העיקרית היתה על צבעם הירוק, עובדה המשפיעה על מרכיבי איכות כגודל, רמת כמ"מ ורישות (3, 8). כל אלו תרמו לעליה מובהקת ביותר באחוז הייצוא וביבול הכללי לייצוא. בעתיד, יש לבדוק מספר נושאים הקשורים באפקט שיש להשקיה במים מטופלים על צמחים. יש לנסות ולהבין את מנגנון הפעולה של המים המטופלים. נקודה נוספת לעבודה בעתיד, היא נסיון להשקות בתמיסות עם ריכוזי דשן נמוכים בהרבה, היות והריכוזים שהתקבלו בתמיסת הקרקע היו גבוהים בצורה ניכרת בטיפולי ההשקיה במים מטופלים. יש צורך לנסות ולהפריד בין אפקט ההמלחה לאפקט המים המטופלים על מנת לבדוק את השפעת הטיפול על מרכיבי האיכות, על מניעת הצהבת העלים עם כל הנובע ממניעה זו.

בעתיד מומלץ לבדוק הטיפול המגנטי במצע מנותק במטרה לבודד השפעת הקרקע, בהשקיה חד כונית. בדיקת השפעת ההשקיה במים מטופלים על גידולים נוספים הכרחית ללימוד ובדיקת כלליות התופעה.

## רשימת ספרות

1. הררי מ., ארד ש., מזרחי י., שני א., 1982. השפעת מים מליחים המיועדים לשימוש חקלאי על מרכיבי היבול של שני עגבניה. תחנת נסיונות "ערבה".
2. הררי מ., ברנע א., 1984. השפעת מליחות מי ההשקיה על מרכיבי היבול ואיכות מלונים. תחנת נסיונות "ערבה".
3. נרסון ח., אדלשטיין, פריס, בורגר, דורן, שפר, איבגי, גרינברגר, נויבאור. 1983. האפשר להימנע מהצהבה מוקדמת של טרפי העלים? השדה ס"ח 1716.
4. פסטרנק ד., דה-מלאך י., מזרחי י., בורוביץ א., גידול מלונים סתויים במים מליחים. השדה נ"ח 2114 - 2121.
5. Bernstein, L., 1961, Effect of salinity on mineral composition and growth of plants.
6. Meiri, A., Plout, Z., Pincas, L., 1981, Salt tolerance of glasshouse grown muskmelon.
7. Nayuka, A., Masui, M., Ishida, A., 1984, Effect of diluted sea water applied at different growth stages in nutrient solution culture.
8. Bhella, H. S., 1985, Muskmelon growth, yield and nutrition as influenced by planting method and trickle irrigation, J. Amer. Sol. Hort. Sci., 110 (6), 793-796.
- 9, Siars, K., 1984, Magnetic water, Irricab!, 10 (1), 0501.

















