

מנטה - השפעת כמות ההשקיה על פוטנציאל היבול והאיכות בגידול קרקע

אפרים ציפילביץ, זיוה גלעד, מאיר אחיעם- מו"פ בקעת הירדן
דוד סילברמן-שה"מ, משרד החקלאות
דודי קניגסבוןך - מנהל המחקר החקלאי

תקציר

בניסוי לבחינת השפעת כמות המים בגידול מנטה על היבול והאיכות של המנטה נבחנו שלושה מקדמים ביחס להתאדות מגיגית סוג A הממוקמת בסמוך לאתר הניסוי בהשוואה להשקייה על פי קריאת טנסיומטרים. המקדמים שנבחנו הם: 100%, 75%, 50% מהתאדות מגיגית באינטרוול של 3 ימים, כמו כן נבחן טיפול נוסף שקיבל השקיה לפי טנסיומטרים. מתח הסף להשקיה בטיפול הטנסיומטרים עמד על 30 סנטיבר בעומק של 15 ס"מ. אינטרוול ההשקיה בטיפול זה הייה בד"כ כפול מאינטרוול ההשקיה בטיפולים האחרים. מתוצאות הניסוי מתברר שהשקיה במקדם של 75% מהתאדות גיגית איננה פוגעת ביבול או באיכות ולכן לכאורה היא מספיקה בגידול מנטה ע"ג קרקע. ירידה למקדם של 50% פגעה פגיעה מובהקת ביבול הכללי, כמו כן הגדלת האינטרוול, כמו בטיפול הטנסיומטרים ג"כ פגעה פגיעה מובהקת ביבול הכללי וביבול ליצוא. בחורף- המקדם של 50% מהתאדות גרם לעלייה במליחות של מיצוי העיסה הרוויה לעומת זאת בקיץ גם במקדמים הנמוכים רמת המליחות עמדה בתחום הרצוי. לכל הטיפולים בכל הקצירים התקבלו תוצאות חיי מדף טובים מאד.

מבוא

המנטה היא אחת מגידולי התבלינים החשובים בסל התבלינים הירוקים ליצוא. הביקוש למנטה מעמיד אותה במקום שלישי או רביעי בסל התבלינים מיד אחרי הבזיל והעירית, אם כי בהתנהלות של הענף היום יש חשיבות גם למינים שהביקוש שלהם יותר נמוך. המנטה גדלה גם בקרקע מקומית וגם במצע מנותק. במחקר קודם שבחן את השפעת ממשק ההשקיה על היבול והאיכות של המנטה במצע מנותק, נמצא שלמקדם השקיה של יותר מ- 70% מהתאדות לא הייתה השפעה על היבול או האיכות. כמו כן נמצא שבקיץ הצמאה (הפסקת ההשקייה) לקראת הקציר משפרת את חיי המדף.

מטרת העבודה הנוכחית לבחון את התוצאות שהתקבלו במצע מנותק בתנאים של קרקע מקומית.

חומרים ושיטות

הניסוי בוצע בקרקע מקומית בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן. הקרקע המקומית בתחנת הניסיונות היא קרקע בינונית, מעורבת מקרקעות סחף מההר הגבוה וקרקע מקומית שהתפתחה ע"ג חוואר הלשון בניסוי נבחנו 3 מקדמי השקיה ביחס להתאדות גיגית סטנדרטית סוג A המוצבת בתחנה מטאורולוגית סמוכה לחלקת הניסוי. הטיפולים היו 100%, 75%, 50% ביחס להתאדות גיגית, כמו כן נבחן טיפול נוסף שבו העיתוי של ההשקיה נקבע לפי טנסיומטרים כשהכוונה הייתה להחזיר כ- 50% מההתאדות כשהטנסיומטרים בעומק 15 ס"מ הגיע ל- 30 סנטיבר. החל מה- 2/6/10 החזר בטיפול הטנסיומטרים היה לפי 70% מהתאדות. גם בטיפולים האחרים הוצבו טנסיומטרים לעומקים 15 ו- 30 ס"מ ובוצעה קריאה יומית של מתח המים בקרקע. שתילה התבצעה ב- 3/10/09

בית גידול - מנהרה עבירה רוחב 9 מ' .

משתילה ועד ל- 30/11/09 מנהרה מכוסה ברשת שחורה 50% צל בלבד

מ- 30/11/09 ועד ל- 20/2/10 מנהרה מכוסה בפוליאתיילן ללא רשת צל.

מ- 20/2/10 עד סיום הניסוי (5/8/10) מנהרה מכוסה ברשת שחורה 50% צל בלבד

בכל הטיפולים היו 3 שלוחות טפטוף לערוגה, טפטפת בספיקה של 1.6 ליטר לשעה, טפטפת כל 20 ס"מ. סיכום כמויות המים שניתנו בכל טיפול מופיע בטבלה 1.

טבלה מס' 1: סיכום כמויות המים לכל טיפול (מ"ק לד')

טיפול	מקדם השקיה	כמויות מים מ"ק/ד'
1	100%	1687
2	75%	1237
3	50%	865
	טנסיומטר	1047

שינוי הנחיית כמויות המים לפי מקדם התאדות בוצעה אחת לשבוע.

מרווח ההשקיה היה כל 4 ימים בכל הטיפולים בחורף והחל מסוף אפריל מרווח ההשקיה כל 3 ימים. בטיפול שקיבל השקיה לפי הטנסיומטרים מרווח לפי הקריאות. בד"כ מרווח כפול, 8 – 6 ימים. בנוסף הוצבו במבנה 5 חזרות של לזימטרים. מצע הגידול בליזימטרים הייה פרלייט 206 נקי. הליזימטרים קיבלו השקיה בעודף ונמדדה בהם הכמות הנכנסת והכמות היוצאת, מתוך 2 הנתונים האלה חושבה אופוטנספירציה פוטנציאלית של המנטה בתנאים דומים. סה"כ כמויות המים שהמנטה קיבלה בליזימטרים הייתה 2129 קוב לד' לכל התקופה. % הנקז הממוצע לכל התקופה עמד על 34.6%. ע"פ זה קליטת המים של המנטה בליזימטרים הייתה שווה ל- 1392.4 קוב לד' לכל העונה. הדישון בחלקה התבצעה לפי בדיקות קרקע. ממוצע הערכים לפי עומקים ביסוד מרוכז בטבלה 2.

טבלה 2- רמת יסודות הזנה ורמת מליחות ביסוד

אשלגן (מא"ק לליטר)	זרחן (מ"ג לק"ג)	ח . חנקתי (מ"ג לק"ג)	מוליכות (דצ"מ/מ)	pH	רוויה (%)	עומק (ס"מ)
2.1	60.3	76.9	2.5	7.6	39.5	20 – 0
1.9	42.7	79.8	2.7	7.6	39.2	40 – 20
1.1	30.2	63.8	2.2	7.7	38.2	60 – 40

הדשן ששימש בניסוי הייה 0 – 6 – 18 במנה יומית של 300 גר' חנקן לדי ליום (בטיפולים שקיבלו פחות מים ריכוז הדשן הייה יותר גבוה כדי לשמור על המנה היומית). בדיקות קרקע בוצעו פעם נוספת בתחילת הקיץ ופעם נוספת בסיום הניסוי.

בניסוי היו 7 קצירים במועדים הבאים: קציר ראשון: 25.11.2009, קציר שני: 14.1.2010, קציר שלישי: 17.3.2010, קציר רביעי: 22.4.2010, קציר חמישי: 27/5/10, קציר שישי: 1/7/10, קציר שביעי: 5/8/10. החומר הנקצר עבר מיון לחומר ליצוא ולסה"כ חומר צמחי, כמו כן נשלחו מדגמים למעבדתו של ד"ר דודי קניגסבורך, מנהל המחקר החקלאי לבחינת השפעת הטיפולים על חיי המדף. כל שאר הטיפולים בחלקה לפי המקובל בחלקות מסחריות בבקעת הירדן.

תוצאות

בטבלה 3 מרוכזים הנתונים של סה"כ היבול ושל היבול ליצוא בכ"א מהטיפולים שהיו בניסוי.

טבלה 3- השפעת הטיפולים על סה"כ היבול ועל היבול ליצוא במנטה

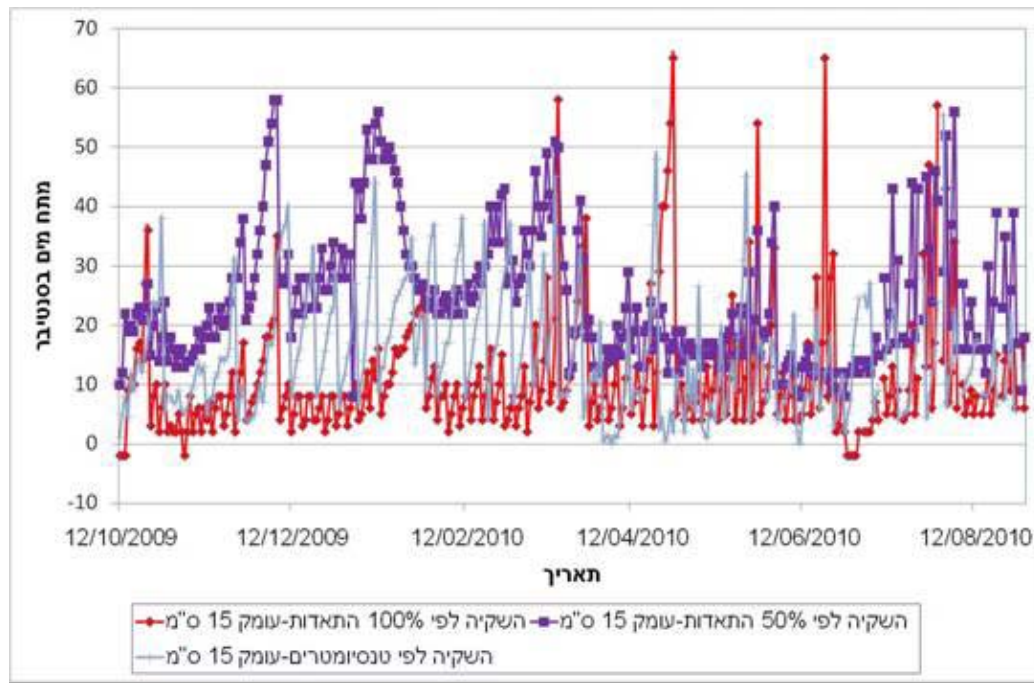
טיפול	מקדם השקיה	סה"כ יבול (ק"ג למ"ר ערוגה)	יבול ליצוא (ק"ג למ"ר ערוגה)
1	100%	15.5 א	9.75 א
2	75%	14.8 אב	9.15 א
3	50%	13.5 בג	8.7 אב
4	טנסיומטר	12.4 ג	7.65 ב

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 3 ניתן ללמוד שסה"כ היבול בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% הייה גבוה באופן מובהק מסה"כ היבול בטיפול שקיבל השקיה לפי 50%, כמו כן ניתן לראות שבטיפול שבו ההשקיה התבצעה לפי טנסיומטרים היבול הייה יותר נמוך באופן מובהק גם מהטיפול שבו ההשקיה הייתה לפי 100% מהתאדות וגם מהטיפול שבו ההשקיה הייתה לפי 75% מהתאדות. כמגמה, ניתן לראות שככל שרמת ההשקיה הייתה יותר גבוהה כך היבול הייה יותר גבוה, כמו כן ניתן לראות שאינטרוול יותר ארוך פוגע ביבול הכללי של המנטה. לגבי היבול ליצוא ניתן לראות שבהשקיה לפי 50% מהתאדות לא הייתה פגיעה מובהקת בגובה היבול ליצוא. כן הייתה פגיעה מובהקת ביבול ליצוא כתוצאה מהגדלת האינטרוול (טיפול הטנסיומטרים לעומת הטיפול של השקיה לפי 75%/50%).

בבדיקות של חיי המדף לא התגלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. בכל הקצירים חיי המדף של כל הטיפולים היו טובים (מדד הופעה גבוה מ- 2.5).

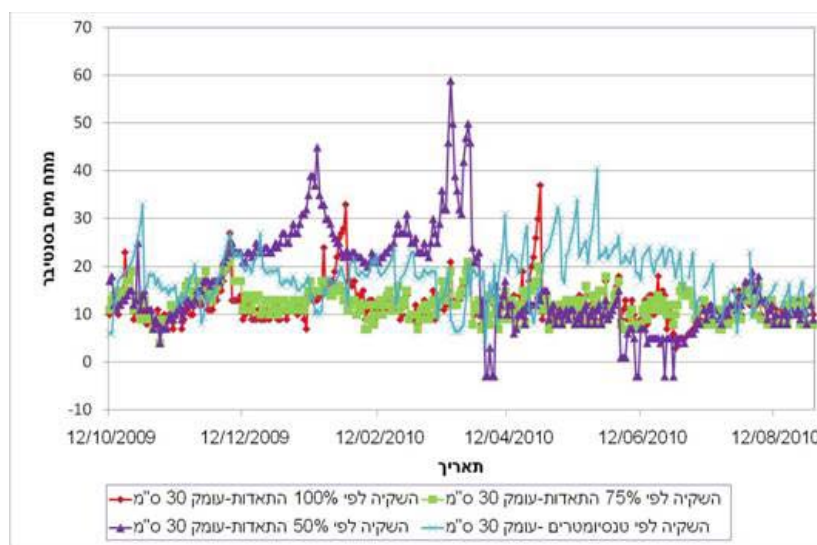
באיור 1 מרוכזים הנתונים של מתח המים בקרקע בעומק 15 ס"מ בכ"א מהטיפול בניסוי.



איור 1- מתח המים בקרקע בעומק 15 ס"מ בכ"א מהטיפול בניסוי.

מאיור 1 ניתן ללמוד שלכל אורך העונה מתח המים בטנסיומטרים בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מהתאדות הייה יותר גבוה ממתח המים בטיפולים האחרים, כמו כן ניתן לראות שהחל מתחילת אפריל המתחים בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% יורדים באופן יחסי למתחים שהיו בחורף. בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% מהתאדות מתח המים נע בסביבות 10 סנטיבר ורק לקראת הקצירים הוא עולה לסביבות 30 – 40 סנטיבר וב-4 קצירים הערכים עולים גם ל 50 – 60 סנטיבר. לגבי הטיפול שקיבל השקיה לפי הטנסיומטרים, ניתן לראות שבפועל הערכים לקראת ההשקיה בתחילת העונה היו גבוהים מ- 30 סנטיבר, שזהו המתח שבו הייה התכנון לפתוח מים, למעשה, גם בגלל הערכים האלה בהמשך עלינו בהחזר ל- 70% מהתאדות.

באיור 2 מרוכזים הנתונים של מתח המים בקרקע בעומק 30 ס"מ בכ"א מהטיפול בניסוי. מאיור 2 ניתן ללמוד שבטיפולים שבהם ההשקיה התבצעה לפי המקדם הנמוך (השקיה לפי 50% מהתאדות או השקיה לפי טנסיומטרים) המנטה צרכה מים גם מעומק של 30 ס"מ, לעומת זאת בטיפולים שקיבלו השקיה לפי מקדם של 100% או 75% מהתאדות הערכים נעו סביב ה- 10 סנטיבר שזהו המתח בקיבול שדה הקרקע הזו



איור 2- מתח המים בקרקע בעומק 30 ס"מ בכ"א מהטיפולים בניסוי

בטבלה 4 מרוכזים הנתונים של המוליכות החשמלית, ורמת יסודות ההזנה בכ"א מהטיפולים בתחילת הקיץ (מועד דיגום 28/4/10).

טבלה 4- השפעת הטיפולים על רמת המוליכות החשמלית ורמת יסודות ההזנה בקרקע בבדיקות שנעשו בתחילת הקיץ (28/4/10)

הטיפול	עומק (ס"מ)	מוליכות (dS/m)	ח. חנקתי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (מ"ג/ק"ג)	אשלגן (מא"ק/לי)
השקיה לפי 100% מהתאדות	20	1.2	32.4	49.4	0.3
	40	1.7	64.4	40.5	0.4
	60	1.6	56.0	32.9	0.6
השקיה לפי 75% מהתאדות	20	2.0	47.7	45.7	0.4
	40	2.0	74.5	34.6	0.6
	60	1.8	55.4	51.8	0.6
השקיה לפי 50% מהתאדות	20	5.6	246.5	103	0.8
	40	4.6	190.0	65.1	1.0
	60	3.4	108.8	32.0	0.9
השקיה לפי טנסיומטרים	20	1.8	43.0	51.1	0.4
	40	1.6	39.4	46.5	0.6
	60	1.6	26.1	31.6	0.6

מטבלה 4 ניתן ללמוד שבתחילת הקיץ בטיפולים שקיבלו השקיה לפי 100% או 75% לפי הטנסיומטרים לא הייתה בעיה של עודפי מלחים מסיסים בחתך הקרקע, לעומת זאת בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מהתאדות, רמת המוליכות החשמלית הרבה יותר גבוהה. בנוסף ניתן לראות שהשקיה לפי 50% מהתאדות באינטרוול ארוך (טיפול הטנסיומטרים) מביא לשטיפה טובה, כך שבטיפול הזה אין בעיה של מליחות גבוהה. לגבי רמת החנקן החנקני ניתן לראות שככל שרמת ההשקיה הייתה יותר נמוכה כך הריכוז של החנקן החנקני הייה יותר גבוה. יש לציין שגם בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% מהתאדות ריכוז החנקן הוא בתחום הסביר ורק בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מהתאדות ישנו עודף של חנקן. לגבי הזרחן ניתן לראות שהריכוז בטיפולים שקיבלו השקיה לפי 100% ו- 75% או בטיפול שקיבל השקיה לפי הטנסיומטרים הייה דומה, לעומת זאת הריכוז בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מהתאדות הרבה יותר גבוה. גם לגבי האשלגן מתקבלת תמונה דומה. יש לציין שריכוז האשלגן בכל הטיפולים נמצא בתחום שבו צריך לדשן באשלגן.

טבלה 5 - השפעת הטיפולים על רמת המוליכות החשמלית, הכלוריד והחנקן הניטרטי בסיום הניסוי

הטיפול	עומק (ס"מ)	מוליכות (dS/m)	כלוריד (מא"ק לליטר)	ח. חנקתי (מ"ג/ק"ג)
השקיה לפי 100% מהתאדות	20	1.52 ב	4.96	30.1 ב
	40	1.11	3.76	15.0 ב
	60	1.01 ב	3.36 ג	14.6 ב
השקיה לפי 75% מהתאדות	20	2.39 א	5.88	65.0 א
	40	1.88	5.20	36.9 א
	60	1.38 א	4.10 ב	25.8 א
השקיה לפי 50% מהתאדות	20	2.00 אב	6.44	51.7 אב
	40	1.66	5.56	32.5 אב
	60	1.46 א	4.84 א	29.0 א
השקיה לפי טנסיומטרים	20	1.77 אב	5.80	40.3 אב
	40	1.70	5.10	33.6 אב
	60	1.47 א	4.56 אב	31.1 א

אותיות שונות באותו עומק מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 5 ניתן ללמוד שבסיום הניסוי לא הייתה בעיה של עודפי מלחים מסיסים באף אחד מהטיפולים. עודפי המליחות שהיו בדיגום בסוף אפריל לא הופיעו בדיגום בסוף הגידול. בשכבה העליונה המוליכות החשמלית הנמוכה ביותר התקבלה בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% מהתאדות. והיא הייתה נמוכה באופן מובהק מהמוליכות החשמלית בשכבה העליונה בטיפול שקיבל השקיה לפי 75% מהתאדות. בשכבה התחתונה

המוליכות החשמלית בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% מהתאדות הייתה נמוכה באופן מובהק מהמוליכות החשמלית בשכבה התחתונה של כל הטיפולים האחרים. לגבי רמת הכלוריד ההבדלים בין הטיפולים היו מובהקים רק בשכבה התחתונה שבה רמת הכלוריד בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מהתאדות הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת הכלוריד בטיפולים שקיבלו השקיה לפי 100% או 75% מהתאדות. לגבי רמת החנקן החנקני הרמה הגבוהה ביותר התקבלה בטיפול שקיבל השקיה לפי 75% מהתאדות הרמה בטיפול שקיבל השקיה לפי 75% מהתאדות הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל בעומק התחתון הרמה בטיפול שקיבל השקיה לפי 75% מהתאדות הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים בניסוי. בסה"כ גם בסיום הניסוי הרמה בכל הטיפולים נמצאת בתחום הסביר.

דיון

בניסוי זה, בקרקע בינונית כבדה בבקעת הירדן, איכות מים טובה (0.8 דצ'מ) נמצא שהשקיה במקדם של 75% מהתאדות גיגית באינטרוול של 2 השקיות בשבוע, מספיקה כדי לקבל יבול מקסימאלי כללי וליצוא. הגדלת אינטרוול ההשקיה מ-3 ימים ל-6 ימים מביאה לפגיעה ביבול. הפגיעה הזו מוסברת בבית השורשים השטחי שיש למנטה שלכאורה איננה מסוגלת לנצל מים מעבר לעומק של 15 ס"מ (ניתן ללמוד על עומק בית השורשים של המנטה מניתוח צריכת המים בכ"א מהעומקים מנתוני מתח המים כפי שנמדד בטנסיומטרים). מקדם ההשקיה ביחס להתאדות מגיגית לא השפיע באופן מובהק על חיי המדף ולכל הטיפולים ובכל הקצירים התקבלו חיי מדף טובים מאד. השקיה לפי מקדם של 50% מהתאדות לא פגעה פגיעה מובהקת ביבול, למרות זאת לא ניתן להמליץ עליה וזאת עקב העובדה שבתנאים של החורף והאביב כשהתאדות עדין לא הגיע לערכים הגבוהים של הקיץ ומשקים באינטרוול יחסית קצר (בניסוי הנוכחי פעם ב-3 ימים) המליחות מצטברת. יתכן שניתן לקבל יבול ואיכות מספיק טובים בהשקיה עם מקדם משתנה- בחורף מקדם של 75% מהתאדות ובקיץ ירידה למקדם של 50%. כמו כן, יתכן שכדאי לשנות את המקדם כך שלקראת הקציר הוא יעלה ב- 20% ביחס למקדם הקבוע לטיפול.

מהשוואה של חיי המדף בניסוי הנוכחי לחיי המדף בניסוי ע"ג מצע מנותק ניתן לראות לכאורה שחיי המדף של המנטה בגידול ע"ג קרקע יותר טובים מחיי המדף המתקבלים בגידול ע"ג מצע מנותק. הסיבה לכך איננה ברורה ויתכן שהתוצאה הזו היא מקרית.

לגבי העבודה עם טנסיומטרים- יש לבחון שימוש בטנסיומטרים לקביעת כמות המים כשהאינטרוול בכל מקרה ישאר אינטרוול קצר.