

מחזור מי נקז בתות שדה

חוקרים שותפים:

אלי מתן, חנה יחזקאל, שבתאי כהן, דוד שמואל – מו"פ דרום.
רמי גולן – מו"פ רמת נגב ערבה
בני בר יוסף – המכון לקרקע ומים, מנהל המחקר החקלאי.
משה ברונר, גיא רשף – לשה"ד נגב, משרד החקלאות.

מבוא:

שנת מחקר זו היא השנה השלישית והאחרונה במחקר בשנה זו בוססו תוצאות השנתיים הקודמות ומסכמת את המטרה העיקרית של מחקר זה, לימוד ספי המוליכות החשמלית להקזה במים ממוחזרים אשר יאפשרו את החיסכון המקסימאלי בדשנים ובמים ומאיך הירידה המינימאלית ביבול המתאפשרת ברמות תפעול המערכת בספי ההקזה השונים, אשר נבחנו במהלך שנות המחקר.

תיאור הבעיה:

במחקר אשר נערך ע"י Ehlig and bernstein 1958 נמצא כי עליה במוליכות החשמלית בקרקע במצוי עיסה רוויה מעל ל- 2.5 dS/m גרמה לירידה של כ-50% ביבול תות השדה אך עבודה מוקדמת זו לא קבעה את משך החשיפה לרמות אלו במהלך הגידול וההשפעה על הירידה ביבול. לפי (Mass and Hoffman 1977) ערך הסף לתחילת פגיעה ביבול הוא 1 דצ"ס/מ' במיצוי עיסה רוויה, והיבול יורד ב- 33% עם כל עליה ביחידת EC מעבר לערך הסף.

תוצאות אלו נתמכו במשך השנים במחקרים שונים ע"י Bould 1983 Cartter 1981 ועוד. עד תחילת שנות השמונים הייתה התלבטות ביחס לגורמים היוצרים את נזקי ההמלחה Cartter 1981 הניח כי הנזקים נובעים מעצם עלית ה-EC בקרקע לעומת זאת נטען ע"י Ulrich 1980 וחוקרים נוספים כי הסיבה היא יונים ספציפיים כגון כלור ונתרן. אישור לכך התקבל ב-1997 ע"י Barroso בניסוי בו נבחנו השפעות פיטוטוכסיות של יונים ספציפיים על צמחי תות השדה ובו נמצא כי היון העיקרי הגורם לנזקים הוא הכלור ואף נקבע כי מתחת ל- EC של 1.2 dS/m ולריכוז של פחות מ- 1% Cl בעלים אין סימפטומים.

במערכות מחזור מים ניתן לקבל סבילות רבה לרמות מוליכות חשמלית ברמה גבוהה מעבר לרמות הידועות בספרות ולמתן את תופעות הירידה ביבול כנראה עקב שטיפה מתמדת של אזור

הריזוספרה וקבלת ערכי EC קרובים לערכי תמיסת ההשקיה באזור בית השורשים (בר-יוסף וחובריו, 1998, 2000). בר טל וחובריו (2001)

בשנת 97/98 פותחה בחוות הבשור טכנולוגיה חדשה לגידול תות שדה.

בשיטה זו גדל תות השדה בתעלות קטנות של כ- 8 ליטר מצע למטר רץ המנוקזות לתוך תעלת ניקוז אינדיווידואלית לכל מארז. תעלות אלו תלויות וקשורות אל אגדי המבנה ומנותקות מן הקרקע, על ידי כך נוצרת אפשרות לתנועת המארזים ימינה ושמאלה תנועה המאפשרת גמישות בבחירת רוחב השביל לעבודות הקטיפי וטיפולים אחרים. בכך נוצר ניצול מרבי של שטח החממה המאפשר שתילה של כ- 40% יותר צמחים למ"ר מן המקובל בשיטות הרגילות. שתילת הצמחים במארז נעשית באופן אופקי ובכך נוצרים שני אזורים: אזור אשר רובו עלים, הנבנה מעצם פניית העלים לכיוון השמש ואזור ריכוז הפרות, הנוצר לאחר חנטה כאשר הפרי ההולך וכבד עקב מילוי יורד כלפי מטה. כך נוצר אזור אשר רובו עלים ואזור נפרד כמעט אשר רובו פרות, אשר נראים לעין ותלויים באוויר ללא מגע במארז.

אפקט זה הנוצר מעצם השתילה האופקית גורם לבריאות רבה יותר של הצמח, לאיכות פרי גבוהה וכן לקבלת יבול גבוה יותר לעומת שיטת השתילה האנכית המקובלת.

מערכת הגידול בתות שדה במצע המנותק מותאמת מאוד לנושא מחזור המים כאשר לכל שורת גידול ישנו מרזב האוסף את המים ובמצעות שיפוע של כ- 1.5% מנקז את הנקז לתעלה רוחבית המנקזת את מי הנקז אל מחוץ לחממה. באמצעים פשוטים יחסית ניתן לאגור את מי הנקז לשימוש חוזר. שיטה זו מתבקשת מעצם בניית מערכת הגידול ועשויה להביא לירידה בזיהום הסביבתי ולחסכון בעלויות כגון דשנים ומים כפי שנמצא במערכות מחזור ורדים.

שימוש במי נקז כרוך במס' בעיות המחייבות התייחסות מחקרית:

1. ריכוז המלחים - ריכוז המלחים במים הנאספים עולה על ריכוזם במי ההשקיה בשל קליטה סלקטיבית הנעשית ע"י שורשי הצמחים. קיימים הבדלים ניכרים בין סבילות מיני צמחים שונים לריכוז המלחים בתמיסה וכן לכמויות המלחים שהם קולטים ללא נזק.

2. בקרת pH בגלל שינויים מהירים ביחס אמון: חנקה בתמיסה המסוחררת.

3. אילוח בגורמי המחלה - הפצת מחלות שורש בקרקע איטית יחסית לעומת זאת הדחה של גורמי מחלות שונים (פטריות, בקטריות) אל הנקז וסיחרורם חזרה לגידול עשוי לזרז תהליכים של התפרצות מחלות.

מטרות המחקר:

בחינת התגובה של תות שדה למוליכות (EC) מי נקז במערכת מחזור והגדרת ערכי סף של EC שמעליהם נגרם נזק כלכלי לגידול (השפעות אוסמוטיות וביו טוקסיות).

שיטות וחומרים:

תיאור הטיפולים.

טבלה 1.

מוליכות חשמלית לסף הקזה	טיפול מס'
2.5	1
3.5	2
4.5	3
5.5	4
ביקורת משקית מערכת פתוחה	5

מתכונת הניסוי

בלוקים באקראי, 5 בלוקים חלקת שקילה 6 מטר רץ לחזרה.

טיפול המחזור אורך חזרה 15 מטר סה"כ 75 מטר רץ לטיפול או לחילופין 37.5 מטר רבוע חממה לטיפול.

אגרוטכניקה

שתילת גוש של תות שדה זן תמר (328) שהוכנו במשתלת עמי סלע נשתלו בתאריך 20 בספטמבר 2002 בבית צמיחה מסוג "וונלו". בהיקף המבנה רשתות נגד חדירת צפורים. תחילת טיפולי המחזור 3.11.02 עד לתאריך זה המערכת תפקדה כמערכת פתוחה ומי המערכות לא מוחזרו.

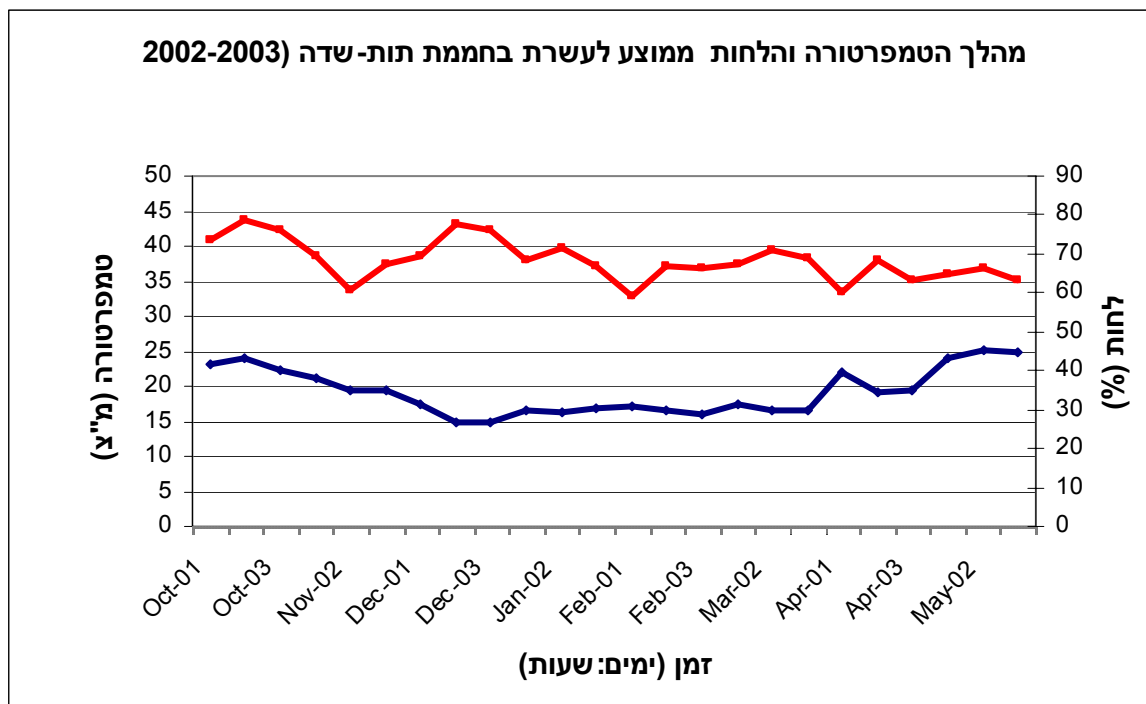
עם השתילה כוסה גג בית הצמיחה ברשת צל שחורה (30%), שהוחלפה לפוליאאתילן IR עם ירידת הטמפ' תחילת נובמבר.

במהלך תקופת הגידול נשמרה טמפ' מינימום של 12°C, החימום נערך ע"י אוויר חם.

בחממה הופעלה מערכת בקרת אקלים אשר שלטה על וילונות set point של 24 מעלות סגירת וילונות 26 מעלות פתיחת וילונות.

השתילה בוצעה בתבניות קלקר מונחות על מרזב מנקז כאשר מארזי הגידול ממודרים ואורכם 1 מטר לכל מארז מידות המארז 1 מטר אורך 10X ס"מ גובה 8X ס"מ רוחב מצע הגידול, תערובת קוקוס עם 15% פוליסטירן. תוצרת "פלאמיקס" במושב קטיף.

השתילים נשתלו בצורה אופקית בצפיפות של 11 צמחים למטר רץ, מרחק בין מרכזי השורות 50 ס"מ כלומר, 22,000 צמחים לדונם.



תאור מערכת המיחזור וההשקיה

המערכת הושקתה בטפטפות במרחק 15 ס"מ בין טפטפת לטפטפת השלוחה הונחה במרכז המארז ספיקת הטפטפת הבודדת 1.6 L/H

שעור ההשקיה היומי היה $ET \cdot 5$ = אבפורנספירציה נמדדת, M^3 לד' חממה) ומנת המים לפעימה (השקיה בודדת) הייתה 2 M^3 /ד' חממה. הזמן שנדרש להשקיה בודדת היה 11 דקות. תדירות ההשקיה הייתה שווה למנת המים היומית חלקי מנת המים להשקיה בודדת. המערך הניסיוני היה בלוקים באקראי ב- 5 חזרות.

טיפול המחזור אורך חזרה 15 מטר סה"כ 75 מטר רץ לטיפול או לחילופין 37.5 מטר רבוע חממה לטיפול. בכל אחד מטיפולי המחזור כ- 640 ליטר מצע המכילים כ- 600 סמק מים 1 ליטר מצע ברוויה. אוגר המים ברוויה הוא לכן 384 ליטר מים לטיפול. לרשות כל צמח כ-770 סמ"ק מצע. לכל טיפול מחזור מיכל המכיל 400 ליטר תמיסת השקיה

אוגר המים המרבי לטיפול = תכולת מים מרבית במצע + מיכל איסוף = 784 ליטר לטיפול

טיפול הביקורת כלל 7 שורות סה"כ 105 מטר רץ לטיפול או 52.5 מ"ר לטיפול

מערכת המחזור לכל טיפול כללה מיכל שקוע אליו זרמו מי הנקז בגרביטציה. במיכל זה הותקנה משאבה טובלה שהופעלה אוטומטית ע"י מצוף שהזרים את מי הנקז דרך מונה מים למיכל האגירה. נפח המים המקסימאלי במיכל האגירה עמד על 400 ליטר. מלוי המיכל (החזר

האופוטרנספירציה) נעשה אוטומטית בסיום יום ההשקיה ובו הוחזר נפח המים היומי אשר התאדה ונוקז מן המערכת.

מוליכות מי הנקז נמדדה מדי יום ובמידה וערכי המוליכות שנמדדו היו גבוהים מערכי המקסימום שנקבעו בטפולים השונים נערכה הדחה של נפח מים אשר אפשר לערכי ההקזה במי הטפטפת להגיע לרמה הנדרשת. ומיד לאחר מכן חל מלוי מחדש של המיכל בתמיסת דשן בריכוז שנקבע לפי ההמלצות.

השקיית טיפולי המחזור נעשתה ממיכל האגירה (לכל טיפול מיכל ניפרד) בזמן ההשקיה הופעלה משאבה שהותקנה בתחתית מיכל האגירה שהזרימה את תמיסת ההשקיה דרך מונה מים לטיפול נתון.

כאשר ערכי המוליכות החשמלית במי הטפטפת הגיעו לספים הרשומים בטבלה 1 בוצעה הקזה של מי הנקז בשעות החמות של היום, כאשר ריכוז המלחים בתמיסה היה מרבי. נפח ההקזה חושב כך שה- EC במי הטפטפת לאחר החזר המים היה שווה לערך הסף פחות "הסטיה המותרת". ערך הסטיה המותרת היה 0.5 דצ"ס/מ'.

הזנה

השקיית החלקה נעשתה ע"י הרכבת תמיסת השקיה עם דשן (= "תמיסה סופית") לכל טיפול במיכל נפרד. השלמת צריכת המים נעשתה ע"י הוספת מים עם דשן למיכלי ההשקיה.

3.11.02-10.12.02 - הדשן בתמיסת המילוי 5.3.8. שפר החנקן מורכב מאמון וחנקן ביחס 32:68 בהתאמה.

בכל ליטר דשן 5.3.8 שפר ישנם 59 גרם N כללי, 15.6 גרם P, 78 גרם K יסודות המיקרו מוספים במפעל הדשנים כ"קורטין" המבוסס על כילט EDTA

5.2.03-10.12.02 - שמוש בדשן "שרית" בהרכב 5:2:7.5 דשן המבוסס על אשלגן כלורי ויחס אמון חנקן הוא 1:1 המעבר לדשן הנ"ל הוא כדי להוריד את רמת pH בתמיסת המחזור ב 1 ליטר תמיסת דשן 58 גרם N 10 גרם P 72 גרם K (משקל סגולי 1.16)

11.2.03-5.2.03 - מעבר לדשן 5.3.8 שפר עקב ירידת pH במצע

11.2.03-סוף ניסוי - מעבר לדשן מור 4.2.6 ירידת pH מצריכה שינוי הדשן לדשן המכיל 10% אמון כולל השלמת רמות הזרחן ב 20 חלקי מליון P עי חומצה זרחתית בתמיסת המילוי

במהלך העונה בוצע מעקב של תמיסות מי טפטפת ומי נקז ע"י דיגום ובדיקה יומיים של EC ו pH. אחת לשבוע נדגמו התמיסות לאנליזה כימית הכוללת מרכיבי מליחות ויסודות הזנה. ריכוזי המטרה 120 ח"מ N, 25 ח"מ P, 160 ח"מ K, ריכוזי המטרה של הברזל, האבץ, המנגן היו 1, 0.3, 0.5, ח"מ, בהתאמה, התיקונים לריכוזי יסודות המקרו התבססו על שינוי ברמות המזינים ונעשו בעזרת דשן שפר. ביסודות המיקרו הייתה הוספת תמיסות קורטין מנגן וקורטין ברזל לפי המחזור הספציפי. החל מה-25.12.02 ניתנה תוספת קבועה של מנגן ע"י קורטין מנגן בשיעור של 0.3 ח.מ. לתמיסת המילוי.

31.12.02 תוספת חד פעמית של 1 ח.מ קורטין ברזל עקב ירידת רמת הברזל מתחת לרמה הרצויה.

בדיקות איכות פרי לאחר קטיף

לאחר הקטיף מוין הפרי ליצוא ושוק מקומי.

מהפרי המתאים ליצוא נלקחה דגימה של כ – 15 תותים באריזות פלסטיות המתאימות ליצוא.

הדגימה עברה השהיה של 4 ימים ב- 4 מ.צ. ושלשה ימים נוספים ב – 20 מ.צ.

הבדיקות הבאות בוצעו לאחר ההשהיה :

מוצקות – מס הפירות המוצקים והרכים במשוש ידני..

רקוב – מס הפירות הרקובים.

חריג צבע – מס הפירות שלא הגיעו לצבע אדום מלא

קצה לבן – מס הפירות בעלי קצה לבן

עוקץ יבש – מס הפירות בעלי עוקץ יבש.

התמוטטות חיצונית - מס' הפירות בעלי התמוטטות חיצונית.

מכל דגימה נלקחו 4 תותים לבדיקה כימית :

התותים הוקפאו בטמפי' – 20 מ.צ.

הבדיקות נערכו לאחר מצוי מימי של הפרי ביחס מים חומר 1:0.5.

סוכרוז- סוכרוז נבדק באמצעות ריאקציה צבע של המיצוי, לאחר הרתחתו ב-KOH- עם אנטרון,

בחומצה גופרתית מרוכזת.

TSS - באמצעות רפרקטומטר דיגיטלי מסוג Atago Pr-100 .

EC - (מוליכות חשמלית) TH-250 מתוצרת אל-חמה.

תוצאות :

אפיון התמיסות המסוחררות

הטיפולים הדיפרנציאליים החלו ב3.11.02 ההקזות בטיפול 1 החלו 10 ימים מתחילת הפעלת

הטיפולים כאשר רמת ה-**EC** הגיע לגבול המוגדר של **EC** 2.5 כסף הקזה שאר הטיפולים הגיעו

לרמת סף ההקזה טיפול 2 החל להקיז כחודש ממועד הפעלת הטיפולים ב2.12.02 טיפול 3 החל

להקיז באופן סדיר ב25.12.02 כ50 יום מהפעלת טיפולי המחזור.

טיפול 4 אשר אמור היה להגיע לסף הקזה של 5.5 השתבש כנראה עקב נזילות אשר נוצרו

במערכת טיפול זה לא הגיע לסף המטרה והתנהג מאוד דומה מבחינת רמת ה-**EC** לטיפול 2 לכן

טיפול זה הוצא ממסגרת הטיפולים בניסוי.

במהלך הניסוי רמות המוליכות החשמלית של התמיסות המסוחררות נשמרו לפי המוגדר בצורה

מדויקת ועקיבה רמת המוליכות המי הנקז נשמרו בהפרש של עד 0.5 dS/m^{-1} .

רמת pH בתמיסת ההשקיה עד לאמצע דצמבר רמת pH בטיפולים השונים נעה בין 7 ל7.5 pH

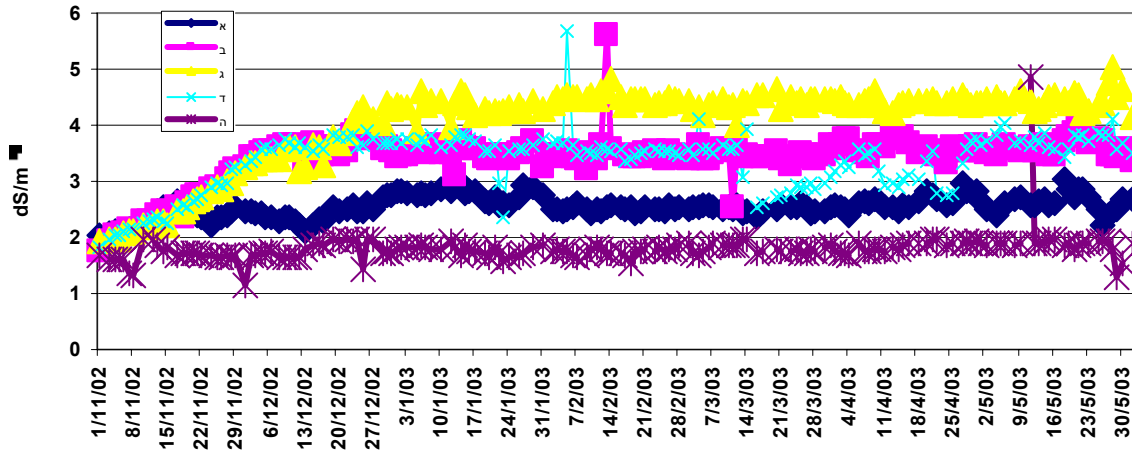
לאחר מכן הטיפולים התייצבו על pH בין 6 ל6.5 למעט טיפול 1 אשר היה גבוה בין 0.5 ל1 יחידת

pH משאר הטיפולים כנראה עקב ההקזות הרבות המאפיינות טיפול זה כאשר תמיסת המילוי הייתה ברוב תקופת הניסוי ב-pH7 טיפול 1 התאזן עם רמת ה-pH של שאר הטיפולים בתחילת מרץ.

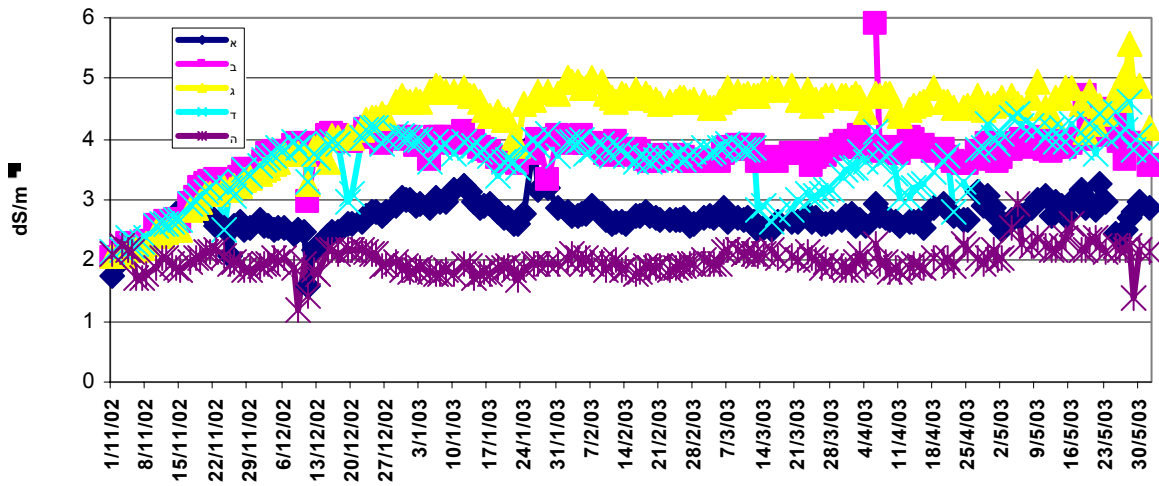
רמת ה-pH בתמיסת הנקז.

עד 2.12.03 תמיסת מי הנקז בכל הטיפולים נעה ב-pH בין 6.8 ל-7.1 השליטה ברמת pH בנקז התבצעה באמצעות שינוי יחסי אמון חנקה בתמיסת ההזנה 3.11.02-10.12.02- הדשן בתמיסת המילוי 5.3.8. שפר החנקן מורכב מאמון וחנקה ביחס 32:68 בהתאמה רמת ה-pH במי הנקז היתה גבוהה מעבר לרצוי לכן בוצע מעבר לדשן "שרית" 5.2.03-10.12.02- שמוש בדשן "שרית" בהרכב 5:2:7.5 דשן המבוסס על אשלגן כלורי ויחס אמון חנקה הוא 1:1 שימוש בדשן הנל בהחלט גרם לירידה ב-pH עד לתחום של למטה מ-pH 5 לכן נעשה מעבר בחזרה לדשן 5.3.8 יחס אמון וחנקה 32:68 11.2.03-סוף ניסוי - מעבר לדשן מור 4.2.6 המשך ירידת pH הצריכה שינוי הדשן לדשן המכיל 10% אמון, שינוי זה הוביל בהמשך לעלית ה-pH עד לערך של pH 6 ועד חודש מאי נע תחום ה-pH בין 5-6.

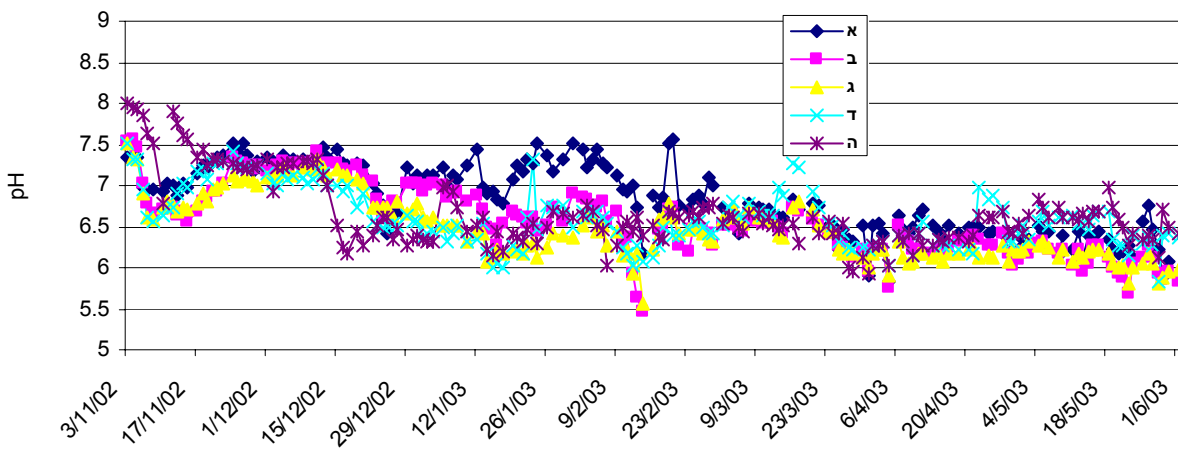
מי טפטפת EC

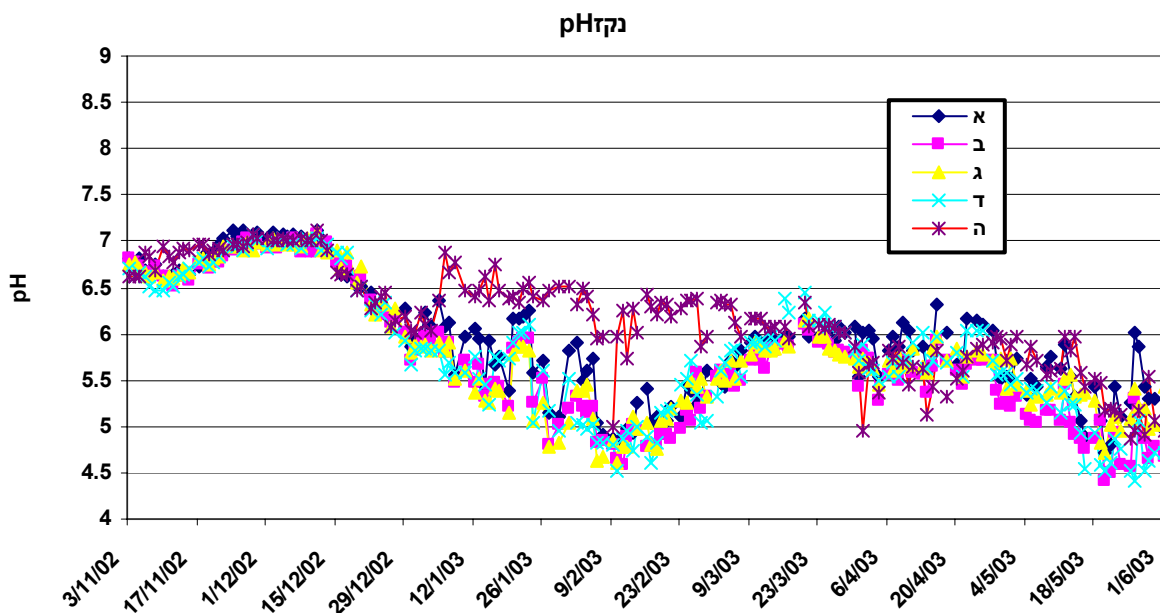


מי נקד EC



מי טפטפת pH





טבלה 1: ניתוח יבול לחודשים 11.12.1

סה"כ מ"ס	סה"כ	פרי קטן מ"ס	פרי קטן	סוג א' מ"ס	סוג א'	טפול	טיפולי EC
219 ab	3397	12	62	202 ab	3268	1	2.5
215 ab	3161	15.6	74	194 ab	3048	2	3.5
222 ab	3282	15.4	77	201 ab	3150	3	4.5
204 b	3196	11.2	54	188 b	3099	5	משקי פתוח
217.3	3290	13.9	69	198.2	3173	ממוצע	
2.2	1.5	2.2	1.8	1.7	1.4	F	
n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	PR>F	
				17.5		LSD	

טבלה 2 : ניתוח יבול לחודשים 11.12.1.2.3

סה"כ מ"ס	סה"כ	פרי קטן מ"ס	פרי קטן	סוג א' מ"ס	סוג א'	טפול	טיפולי EC
428	6881 a	35.2 ab	532 a	380 a	6026 a	1	2.5
395	6097 b	39.0 a	400 b	347 ab	5378 b	2	3.5
391	6013 b	38.1 a	431 b	343 ab	5279 b	3	4.5
415	6942 a	28.3 b	439 b	372 b	6206 a	5	משקי פתוח
407.5	6488	35.3	438.4	360.6	5732	ממוצע	
1.8	4.7	2.8	3.9	2.3	5.4	F	
n.s	0.01	0.06	0.02	n.s	0.006	PR>F	
		8.3	94.3		567	LSD	

טבלה 3 : ניתוח יבול מסכם חודשים 11.12.1.2.3.4.5

ס"ה כ"ס	ס"ה כ"ס	פרי קטן מ"ס	פרי קטן	סוג א' מ"ס	סוג א'	טפול	טיפול EC
720 ab	10500 b	91.1 ab	844 a	612 ab	9303b	1	2.5
695 ab	9746 b	88.5 ab	672 b	590 b	8704bc	2	3.5
666 b	9256 c	86.9 b	708.5 b	562 b	8200 c	3	4.5
748 a	11460 a	74.2 c	688 b	657 a	10443 a	5	משקי פתוח
705.9	10177	87.9	729	601.1	9090	ממוצע	
1.8	7.6	5.9	4.8	3.4	9.2	F	
n.s	0.001	0.004	0.01	0.02	0.0005	PR>F	
74.9	1008	12.2	103	64.6	924	LSD	

טבלה 4 : איכות פרי עונתית ממוצעת ושגיאת התקן

SE	הת' חיצונית	SE	קצה לבן	SE	עוקץ יבש	SE	רקוב	SE	רך	SE	מוצק	טיפול
2.22	18	1.5	4	1.74	7	2.24	8	1.77	22	1.77	78	EC2.5
2.09	19	0.46	2	0.45	11	1.28	10	1.3	17	1.3	83	EC3.5
0.89	20	1.04	4	2.46	11	0.98	7	1.66	19	1.66	81	EC4.5
2.35	26	0.55	5	1.63	8	1.22	11	1.64	30	1.64	70	ביקורת

טבלה 5 : איכות כימית עונתית

SE	SUCROSE	SE	EC	SE	TSS	טיפול
0.039	0.38	0.09	6.33	0.22	9.1	EC2.5
0.056	0.35	0.16	6.8	0.31	9.2	EC3.5
0.054	0.36	0.14	6.45	0.55	9.1	EC4.5
0.036	0.37	0.2	6.45	0.12	9.3	ביקורת

טבלה 6 : חומר יבש באברי הצמח בק"ג /דונם

ס"ה כ"ס חומר יבש		כתרים		עלים		פרי	טיפול
1175	b	77	b	257	b	840	2.5
1089	bc	69	b	240	ab	780	3.5
1041	c	68	b	232	b	741	4.5
1283	a	87	a	279	a	917	בקורת

טבלה 7 : ריכוז יסודות בעלים

TR	N		P		K		Ca		Mg		Na		Cl		Fe	Zn		Mn	
						%	in leaves									mg/kg Lvs			
1	1.8	ab	0.33	b	3.1	a	1.05	b	0.34	b	0.59	ab	1.1	ab	629	39	b	397	b
2	2	a	0.33	b	2.8	ab	1.05	b	0.33	b	0.52	bc	1.1	ab	501	40	b	315	c
3	1.7	b	0.39	a	2.5	b	1.25	a	0.41	a	0.64	a	1.2	a	581	52	a	125	d
5	1.8	ab	0.38	a	2.8	ab	1.17	ab	0.36	b	0.49	c	1	b	611	35	b	463	a
Mean	1.8		0.36		2.8		1.13		0.36		0.56		1.1		580	42		325	
F	2.7		12.2		2.8		4.1		11.1		5.2		3.9		0.6	8		87	
PR>F	0.1		0		0.1		0.033		9E-04		0.15		0		ns	0		0	
lsd	0.2		0.03		0.4		0.16		0.035		0.1		0.2		247	8		52	

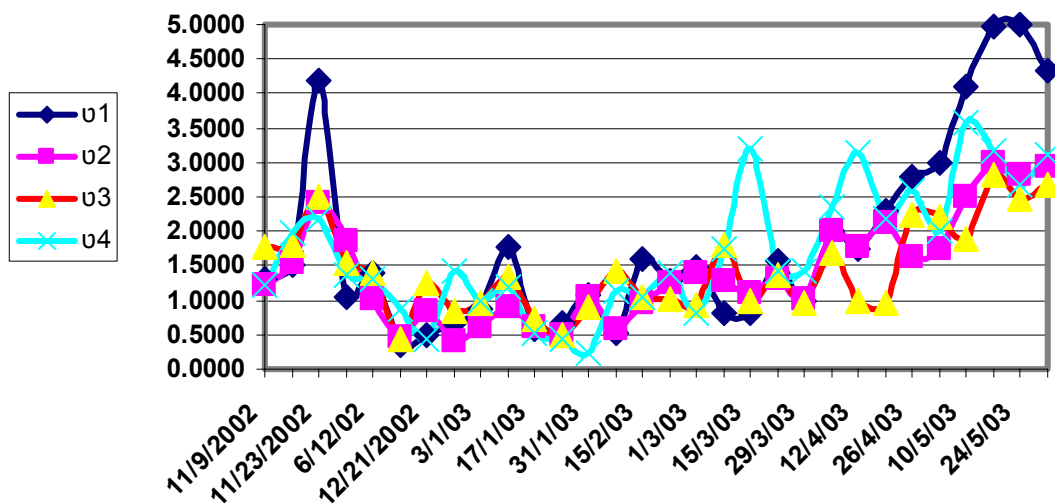
טבלה 8 : ריכוז יסודות בכתרים

TR	N	P	K	Ca in crowns %	Mg	Na	Cl	Fe	Zn mg/kg Lvs	Mn									
1	1.3	cb	0.42	0.92	a	1.15	ab	0.42	b	1.25	ab	1.28	ab	1040	a	227	a	241	b
2	1.3	b	0.43	0.94	a	1.07	b	0.4	b	1.34	a	1.3	ab	690	ab	212	a	175	c
3	1.2	cb	0.49	0.65	a	1.28	ab	0.48	a	1.44	a	1.48	a	464	b	238	a	135	c
5	1.5	a	0.41	0.93	b	1.21	ab	0.43	b	1.13	b	1.1	b	759	ab	133	b	337	a
Mean	1.31		0.44	0.86		1.18		0.43		1.29		1.29		738		202		222	
F	9.9		0.6	6.7		3.1		4.5		4		5.1		4.3		3.7		18.8	
PR>F	0		ns	0.007		0.07		0.03		0.04		0.02		0.03		0.043		0	
lsd	0.14		0.17	0.179		0.17		0.06		0.22		0.23		380		82		67.4	

טבלה 9 : ריכוז יסודות בפרי

K % בפרי	P % בפרי	N % בפרי	Mn mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Cl%	Na%	Mg%	Ca%	טפול
1.06 b	0.15 ab	0.57 b	139 a	23	170	0.43 a	0.56 ab	0.21	0.27 ab	1
1.19 ab	0.16 ab	0.65 ab	101 b	23	149	0.39 ab	0.50 bc	0.19	0.23 b	2
0.89 b	0.14 b	0.50 b	62 c	27	212	0.48 a	0.61 a	0.2	0.30 a	3
1.74 a	0.23 a	0.88 a	129 a	23	145	0.27 b	0.45 c	0.19	0.28 ab	5
1.222	0.167	0.64 a	107.6	23.8	168.9	0.391	0.53	0.198	0.271	ממוצע
3.1	2.7	3	18.2	1.8	1.2	4.5	9.5	1.3	2.2	F
0.065	n.s	0.07	1E-04	n.s	n.s	0.025	0.0017	n.s	n.s	PR>F
0.684	0.082	0.32	26.9	5	92	0.143	0.077	0.031	0.06	LSD

נתוני ET ממוצעים לעונה (על פי מי מילוי)



טבלה 10 : מאזן מים

כללי			מאזן מים			
סה"כ חומר יבש	יבול סוג א'	יבול כללי	ET	הקצה	מילוי	טיפול
1175	b 9303	b 10500	354.4	284.7	639.1	טיפול 1
1089	8704bc	9746 b	292.4	145.5	438.0	טיפול 2
1041	8200 c	9256 c	288.5	33.4	321.9	טיפול 3
1283	10443a	11460a				טיפול 5

טבלה 11 : מאזן חנקן בק"ג/דונם

טיפול EC4.5	טיפול EC3.5	טיפול EC2.5	
29	44	64	חנקן במי מילוי
7	25	35	חנקן במי הקצה
22	19	29	חנקן צריכה מחושבת בתמיסה
19	20	22	חנקן באברי הצמח
-3	-1	7	סטייה במאזן

טבלה 12 : חנקן בק"ג/דונם באברי הצמח

סה"כ	כתר	עלים	פרי	טיפול
21.7	1.4	7.7	12.6	2.5
20.3	1.4	7.2	11.7	3.5
19.3	1.2	7.0	11.1	4.5
23.6	1.5	8.4	13.8	ביקורת

יבול ואיכות.

היבול אשר התקבל בניסוי זה בכל הטיפולים הינו בתחום העליון של יבולים המתקבלים בשיטת גידול זו מה שמבטיח כי מבחינה אגר וטכנית כללית הניסוי התנהל כיאות וכנראה כי אין מיסוך התוצאות בגורמים אשר אינם קשורים לניסוי .

היבול נותח סטטיסטית בשלוש נקודות במהלך ההנבה בניתוח ראשון אשר בוצע לגבי ההנבה בחודשים נובמבר דצמבר ינואר טבלה 1 לא היה הבדל סטטיסטי מובהק בין הטיפולים השונים ביבול הכללי.

בניתוח שלב ב טבלה 2 נוצר הבדל מובהק בין הביקורת וטיפול 1 כאשר בשני הטיפולים רמות המוליכות החשמלית בתמיסת ההשקיה היא הנמוכה בניסוי ונבדלו באופן מובהק מטיפולים 2 ו 3 בהם היבול היה נמוך יותר הן בפרי סוג א והן ביבול הכללי הבדלים אלו נבעו בעיקר ממספר פירות נמוך יותר בטיפולים אלו לעומת טיפול הביקורת וטיפול 1 יש לצין כי בדרך כלל סיום עונת היצוא בה המחירים הם גבוהים הוא בסוף חודש פברואר או תחילת מרץ ,

כך ניתן לראות השפעה ברורה לאחר 4 חודשים ממועד הפעלת הטיפולים הדיפרנציאלים וכשלושה חודשים מהתייצבות הטיפולים בערכי הסף אשר נקבעו במסגרת הניסוי. ניתוח שלב ג טבלה 3 בטבלה זו ישנו ניתוח הנתונים לסוף עונת הגידול והוא סיכום לכל תקופת ההנבה נובמבר עד מאי בסיום הניסוי ביבול הכללי היבול הכללי בטיפול הביקורת גבוה באופן מובהק משאר הטיפולים כאשר טיפול 1 ו 2 דומים ביבול ושניהם גבוהים במובהק מטיפול 3 בו סף המליחות הוא הגבוה בניסוי 4.5 dS/m^{-1} ההבדל בין הטיפולים נובע הן ממספר פירות אך גם מהבדל בגודל הפרי בסיום הגידול ההפרשים בין הטיפולים הם קיצוניים יותר והם בוצעו 6 חודשים מהפעלת הניסוי .

איכות הפרי

מנתוני האיכות טבלה 4 עולה כי האיכות הפיסית של המוצר עולה בכל טיפולי המחזור על טיפול הביקורת כלומר הפרי מוצק יותר בטיפולי המחזור לעומת הביקורת, ישנה פחות התמוטטות חיצונית הנובעת מקריסת רקמות וישנה אחוזי ריקבון נמוכים מאשר בביקורת. התחום היחיד בו ישנה בעיית איכות פיסית בטיפולי המחזור היא בעיית העוקצים היבשים והיא בעיה המתבטאת בהתייבשות עלי הגביע ובפסילת הפרי תופעה זו קימת לעיתים בשטחים מסחריים ומקור התופעה לא הוגדר עד היום יתכן כי חלק מהבעיה היא המלחה במצע הגידול, מהנתונים בטבלה 4 עולה כי בטיפול 1 ובביקורת עוצמת הבעיה נמוכה מעוצמת הבעיה בטיפולים המליחים יותר טיפול 2 וטיפול 3. ברמות ה-TSS כמעט ואין הבדל בין הטיפולים תחום הסטייה הוא מקסימום 0.2 בין הטיפולים