

2002-2004

תקופת המחקר:

884-0150-04

קוד מחקר:

Subject: DEVELOPMENT OF A NEW AGRO GROWTH TECHNOLOGY OF EXPORTABLE TOMATO (DESERT SWEET) IN MINIMAL ROOT VOLUME WITHOUT METHYL - BROMIDE.

Principal investigator: MOSHE SAGI

Cooperative investigator: SHABTAY COHEN, ETAN PRESSMAN, RAMI GOLAN, SAGI MOSHE

Institute: Ramat-Negev R&D

שם המחקר: פתוח ממשק לגידול עגבניה איכותית לייצוא (Desert Sweet) בנפח שרשים מינימלי, בהשקיה במים מליחים וללא שימוש במתיל ברומיד

חוקר ראשי: משה שגיא

חוקרים שותפים: שבתאי כהן, איתן פרסמן, רמי גולן, משה שגיא

מוסד: ת.נ. רמת הנגב, מ.א. רמת הנגב,
ד.נ.חלוצה 85515

תקציר

על קיומו של הענף מאיימת מחלת הנבילה Crown root הנגרמת ע"י פטרייה השייכת למשפחה ה-Fusarium. על השימוש במתיל ברומיד המשמש לחיטוי קרקע עומד לחול איסור. מוצע לפתח ממשק לגידול עגבניות במצעים מנותקים בנפח מינימאלי. עלות מצע הגידול גם אם יוחלף בכל עונה תהייה נמוכה ולא תעלה על עלות חיטוי במתיל ברומיד ו/או תחליפים אחרים.

מטרות המחקר: 1. ניקיון ממחלות קרקע תוך הימנעות מחיטויי קרקע. 2. קבלת יכול איכותי גבוה יותר מהמקובל היום. נבחנו מצעי גידול בנפחים שונים עם מיחזור המים.

ממצאים ומסקנות: 1. בהשוואה בין גידול העגבניה במצע גידול בנפח של 10 לעומת 3 ליטר בהשקיה ברמות מליחות של 2, 4 ו-7 דציסימנס/מ', נמצא שהקטנת נפח המצע לא גרמה להפחתת היבול הכללי ברמת מליחות של 4 דציסימנס/מ' בעוד שהפחתת נפח המצע שיפרו את איכות הפרי בזני עגבניה שונים. במליחות גבוהה יותר של 7 דציסימנס גרמה הפחתת המצע להפחתת היבול הכללי. 2. בגידול במים ממוחזרים צריכת המים היתה נמוכה ביותר בכל הטיפולים בהשוואה לצריכה בגידול בקרקע בו נהוגה באזור צריכת מים כפולה. בנפחי מצע של 10 ליטר לצמח צריכת המים היתה גבוהה הן מנפח הגידול הנמוך והגבוה (2 ו-17 ליטר) שהיו דומים. 3. גידול בנפח מצע נמוך (2 ליטר) גרם להפחתה שבין 12 ל-22 אחוזים ביבול הכללי וביבול המתאים ליצוא בהשוואה לנפח המצע הגבוה ביותר שנבחן. כן הובחנה בטיפול זה מגמה של עלייה בסידוקי הפרי בהשוואה לטיפולים האחרים בעלי נפח גדול יותר. 4. הקטנת נפח המצע והגדלת המליחות שיפרו את איכות הפרי בפרמטרים של רמת סוכרים חומציות ושחור פיטם. 5. גם ללא חיטוי לא הובחנו צמחים שחלו במחלות קרקע כגון פוזריום Crown root בכל תקופת הניסויים. נראה שניתן לגדל ברמת הנגב עגבניות ליצוא בנפח קטן של 5 ליטר ללא חיטוי במתיל ברומיד תוך קבלת יכול יפה וללא הופעת מחלות. באמצעות מיחזור מי ההשקיה ניתן לחסוך מים בשיעור של עשרות אחוזים. יש לציין שמליחות גבוהה של 7 דציסימנס גרמה להפחתה גדולה ביבול אך פיצתה באיכות כימית משופרת.

ד"ר מסכם לתכנית מחקר מספר 884-0150-04

**פיתוח ממשק לגידול עגבניה איכותית ליצוא (Desert Sweet) בנפח שורשים
מינימאלי בהשקייה במים מליחים וללא שימוש במתיל ברומיד ובתחליפיו**

**Development of agro technique for growing exportable tomato in low root
volume, saline water without sterilizing the growth substrate with methyl
bromide**

**מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף הירקות
ע"י**

משה שגיא מופ רמת הנגב, אוניברסיטת בן גוריון

רמי גולן מופ רמת הנגב

שבתאי כהן מופ רמת הנגב

ציון שמר מופ רמת הנגב

איתן פרסמן- מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, המחלקה לגדולי שדה וירקות

אברהם גמליאל- מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, פיטופתולוגיה

Moshe Sagi, R&D Ramat Hanegev, D.N. Chalutza 85515, The Institute for
Applied Research, Ben Gurion University, Ernest David Bergmann Campus,
POB 653, Beer Sheva 84105, Israel, email: gizi@bgumail.bgu.ac.il

Rami Golan, R&D Ramat Hanegev, D.N. Chalutza 85515, email:
gram@netvision.net.il

Shabtai Cohen, R&D Ramat Hanegev, D.N. Chalutza 85515, email:
sab@inter.net.il

Tzion Shemer, R&D Ramat Hanegev, D.N. Chalutza 85515, email:
tsions@netvision.net

Eytan Pressmann, ARO-The Volcani Center, Dept. of field crop & vegetables
, P.O.B. 6, Bet Dagan, 50250.

יוני 2003

ניסן תשס"ג

האם הנך מאשר את ציון הפסקה הבאה בדף הפתיחה לדו"ח כן/לא מחק את המיותר*
הממצאים בדו"ח זה הנם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים

* חתימת החוקר

תקציר

על קיומו של הענף מאיימת מחלת הנבילה Crown root הנגרמת ע"י פטרייה השייכת למשפחה ה-Fusarium. על השימוש מתיל ברומיד המשמש לחיטוי קרקע עומד לחול איסור. מוצע לפתח ממשק לגידול עגבניות במצעים מנותקים בנפח מינימאלי. עלות מצע הגידול גם אם יוחלף בכל עונה תהייה נמוכה ולא תעלה על עלות חיטוי במתיל ברומיד ו/או תחליפים אחרים.

בפתוח ממשק זה שני יעדים: 1. ניקיון ממחלות קרקע תוך הימנעות מחיטוי קרקע. 2. קבלת יכול איכותי גבוה יותר מהמקובל היום. נבחנו מצעי גידול בנפחים שונים עם מיחזור המים. נמצא: 1. בהשוואה בין גידול העגבנייה במצע גידול בנפח של 10 לעומת 3 ליטר בהשקיה ברמות מליחות של 2, 4 ו-7 דציסימנס/מ', נמצא שהקטנת נפח המצע לא גרמה להפחתת היכול הכללי ברמת מליחות של 4 דציסימנס/מ' בעוד שהפחתת נפח המצע שיפרו את איכות הפרי בזני עגבנייה שונים. במליחות גבוהה יותר של 7 דציסימנס גרמה הפחתת המצע להפחתת היכול הכללי. 2. בגידול במים ממוחזרים צריכת המים היתה נמוכה ביותר בכל הטיפולים בהשוואה לצריכה בגידול בקרקע בו נהוגה באזור צריכת מים כפולה. בנפחי מצע של 10 ליטר לצמח צריכת המים היתה גבוהה הן מנפח הגידול הנמוך והגבוה (2 ו-17 ליטר) שהיו דומים. 3. גידול בנפח מצע נמוך (2 ליטר) גרם להפחתת שבין 12 ל-22 אחוזים ביכול הכללי וביכול המתאים ליצוא בהשוואה לנפח המצע הגבוה ביותר שנבחר. כן הובחנה בטיפול זה מגמה של עלייה בסידוקי הפרי בהשוואה לטיפולים האחרים בעלי נפח גדול יותר. 4. הקטנת נפח המצע והגדלת המליחות שיפרו את איכות הפרי בפרמטרים של רמת סוכרים חומציות ושחור פיתם. 5. גם ללא חיטוי לא הובחנו צמחים שחלו במחלות קרקע כגון פוזריום Crown root בכל תקופת הניסויים. נראה שניתן לגדל ברמת הנגב עגבניות ליצוא בנפח קטן של 5 ליטר ללא חיטוי במתיל ברומיד תוך קבלת יכול יפה וללא הופעת מחלות. באמצעות מיחזור מי ההשקיה ניתן לחסוך מים בשיעור של עשרות אחוזים. יש לציין שמליחות גבוהה של 7 דציסימנס גרמה להפחתה גדולה ביכול אך פיצתה באיכות כימית משופרת.

מבוא

ברמת נגב מייצרים עגבניה איכותית, תוך שימוש במים המליחים המצויים בשפע באזור. השימוש במים מליחים משפר את איכות הפרי בפרמטרים של חיי מדף צבע וטעם. העגבניה נושאת את המותג DESERT SWEET ומיוצאת לארה"ב ואירופה ופודה מחירים גבוהים. כיום מייצרים באזור למעלה מ-2000 טון עגבניות ליצוא בשווי של כ-4 מליון \$. וב 5 השנים הקרובות ניתן להכפיל את היקף הייצור וההכנסה מענף זה.

על קיומו של הענף מאיימת מחלת הנבילה Crown root הנגרמת ע"י פטרייה השייכת למשפחה ה-Fusarium. טיפוח זנים עמידים למחלה נמצא בתהליך מואץ אך גם אם יצליח, יעמדו לרשותנו זנים המתאימים לייצור עגבניות איכותיות במים מליחים העמידים למחלה זו רק בעוד מספר שנים. מניעת המחלה על ידי חיטוי קרקע במתיל-ברומיד, עלותה רבה. יתר על כן, החומר איננו ידידותי לסביבה ועל השימוש בו עומד לחול איסור בעוד שתחליפים מתאימים אחרים אינם ידידותיים לסביבה ועלותם רבה

הפתרון המוצע הינו פיתוח ממשק לגידול עגבניות במצעים מנותקים בנפח מינימאלי. עלות מצע הגידול גם אם יוחלף בכל עונה תהייה נמוכה ולא תעלה על עלות חיטוי במתיל כרומיד ו/או תחליפים אחרים. בפתוח ממשק זה שני יעדים:

1. ניקיון ממחלות קרקע תוך הימנעות מחיטוי קרקע.
 2. קבלת יכול ואיכותי וגבוה יותר מהמקובל היום באמצעות השימוש במצעים מנותקים.
- במסגרת המחקר יתווסף הידע החסר היום להשקיה מיטבית של עגבניות הגדלות במצעים מנותקים ומושקות במים מליחים ו/או שפירים, כך שבסיום המחקר ייושם הידע לרווחת החקלאים המייצאים עגבניות.

חמרים ושיטות ופירוט הניסויים

שיטות:

במערכת הניסוי 3 מערכות מיחזור התומכות בשלושה נפחי מצע הנפחים נבחנו במארזי תעלה מתוצרת "פולגל" במידות הבאות:

1. רוחב 10 ס"מ עומק 10 ס"מ
2. רוחב 25 ס"מ עומק 17 ס"מ
3. רוחב 40 ס"מ עומק 17 ס"מ

נפחי המצע למטר רץ 10 הינם: ליטר, 42 ליטר ו-68 ליטר, לפי הסדר.
נפחי המצע לצמח הינם: 2.5 ליטר, 10.5 ליטר ו-17 ליטר לצמח לפי הסדר.
הצבת השורות היא לפי 2 מטר ממרכז למרכז שורה, 4 צמחים למטר רץ שורה שהם 2 צמחים למטר רבוע. הצבת הטפטפות כדלקמן: טיפול 1. שלוחה אחת טפטפת כל 20 ס"מ 1.6 ליטר לשעה למארז. טיפול 2. שתי שלוחות למארז עם טפטפות כ"ל. טיפול 3. ארבע שלוחות למארז עם טפטפות כ"ל.

הפעלת המערכת התבססה על מי מקור באיכות של 1.2 dS/m^{-1} (מי מוביל) כאשר תחום נקודת ההקזה בניסוי התחלתי זה היה שווה לכלל הטיפולים ועמד על 4 dS/m^{-1} . ההשקיה בוצעה לפי מקדם של ET/5 כלומר מנת ההשקיה היומית תופעלה לפי צריכת הצמח $5 \times$. מנה יומית זו מאפשרת הדחת מלחים מיטבית מתוך המצע ומונעת היווצרות כיסי מלחים בתוך המצע. המטרה היא לא לאפשר עלית המוליכות החשמלית במי הנקז לעומת מי טפטפת מעבר ל- 0.5 dS/m^{-1} .

ההשקיה בוצעה בפולסים כאשר הפולס עמד על כ-1.5 עד 2 ליטר למטר רבוע כפועל יוצא מנפחי המארז. דישון בוצע ע"י דשן 5.3.8 שפר

ריכוזי המטרה של יסודות הזנה בתמיסת ההשקיה $\text{K } 200 \text{ p.p.m}$ $\text{P } 25 \text{ p.p.m}$ $\text{N } 150 \text{ p.p.m}$
השתילה בוצעה ב 20.8.02.

עד 1.10.02 הופעלו מערכות ההשקיה כמערכת פתוחה, תחילת הפעלת מערכת המחזור היתה ב- 1.10.02. הניסויים בוצעו בחממה מבוקרת אקלים בתחנת הניסויים ברמת הנגב. הניסויים המקדמיים בוצעו בון 819 144, דוריינסה ובעונת 2002/2003 בון 1903.

בדיקות איכות:

במהלך הניסוי נבדק היבול ובוצע מיון לאשכולות פרי ליצוא ולשוק מקומי. איכות הפרי נבדקה ע"י בדיקת תכולת סוכרים וחומצות אורגניות. כמו כן בוצעו בדיקות איכות פיסיקליות הכוללות: צבע, רכות הפרי, רמת הסידוקים בפרי, אחוז הנפלים מהאשכול ורענונות שדרת האשכול.

סימולציה להשהייה ליצוא היתה: בודדים 11 ימים ב - 12 מ.צ. 3 ימים נוספים ב - 20 מ.צ.

אשכולות 5 ימים ב - 12 מ.צ. 3 ימים נוספים ב - 20 מ.צ.

לאחר הסימולציה נבדק הפרי לפי המדדים הבאים:

מוצקות: מחולקת ל -- מוצק מאוד, מוצק, גמיש, זקן. לפי תחושה ידנית.

רקובים: אחוז הפרות הרקובים.

סידוקים: אחוז הפרות בעלי סידוקים.

שחור פיטם: אחוז פרי עם שחור פיטם.

במהלך העונה נלקחו מידי שבוע דגימות פרי לבדיקה. הבדיקות נערכו על מיצוי של הפירות שנדגמו לאחר הסימולציה כפי שתואר למעלה.

הכנת המיצוי - הפרי הקפא והפשר. הפרי המופשר נטחן עם מים ביחס 1:2 חומר:מים. ההומוגנט סורכז וסונן.

TSS - באמצעות רפרקטומטר דיגיטלי מסוג Atago Pr-100 .

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

תוצאות ודיון:

בהשוואה בין גידול העגבנייה במצע גידול בנפח של 10 לעומת 3 ליטר בהשקיה ברמות מליחות של 2, 4 ו- 7 דציסימנס/מ', נמצא שהקטנת נפח המצע לא גרמה להפחתת היבול הכללי ברמת מליחות של 4 דציסימנס/מ' בעוד שבהשקיה ברמת מליחות של 2 או 7 דציסימנס/מ' הקטנת הנפח הפחיתה במידת מה את היבול. הפחתת נפח המצע ו/או הגברת המליחות שיפרו את איכות הפרי בזני עגבנייה שונים (טבלאות 1, 2 ו- 3).

טבלה 1 . השפעת נפח מצע הגידול ומליחות מי ההשקיה על יבול עגבניות מהזן 144 ברמת הנגב (מצטבר עד 10 למאי).					
מליחות דצס/מ'	נפח מצע (ל')	יצוא אשכול' (טון לד')	יצוא כללי (טון לד')	סה"כ יבול (טון לד')	פרי ירוק (טון לד')
1.2	10	11א	19.2א	24.2א	3.7א
4.0	10	8.2א	14.8א	17.8א	1.7ב
7.0	10	11.4א	16.3ב	20.3ב	2.3אב
1.2	3	9.6ב	16ב	18.7ב	1.8ב
4.0	3	11א	16.5ב	20.6ב	2.3אב
7.0	3	7.8ג	11.9ד	15.3ג	1.7ב

טבלה 2 . השפעת נפח מצע גידול מופחת (2.5 ליטר לצמח) ומליחות (4 דציס' / מ') על יבול שחור פיטם וסידוקי פרי בתצפית זני עגבניות ברמת הנגב

זן	טיפול	יבול כללי קג/מ'ר	יצוא אשכולות קג/מ'ר	יצוא בודדים קג/מ'ר	שחור פיטם קג/מ'ר	סידוקים קג/מ'ר
144	מלוח	17.7	11.9	4.62	0.04	0.27
144	מתוק	19	12.2	5.82	0.01	0.8
819	מלוח	12.8	9.68	3.13	0.71	0.45
819	מתוק	14	10.7	3.31	0	0.65
DORINT A	מלוח	17.9	12.6	3.76	0	0.1
DORINT A	מתוק	20.4	14	3.9	0.01	0.38

טבלה 3 . השפעת נפח מצע הגידול ומליחות מי ההשקיה על איכות עגבניה מהזן 144 ברמת הנגב.			
מליחות דצס/ מ'	נפח מצע (ל')	Glucose (mg/gFW)	פרות רכים (%)
1.2	10	14	19
4.0	10	20	10
7.0	10	20	8
1.2	3	16	17
4.0	3	22	11
7.0	3	24	8

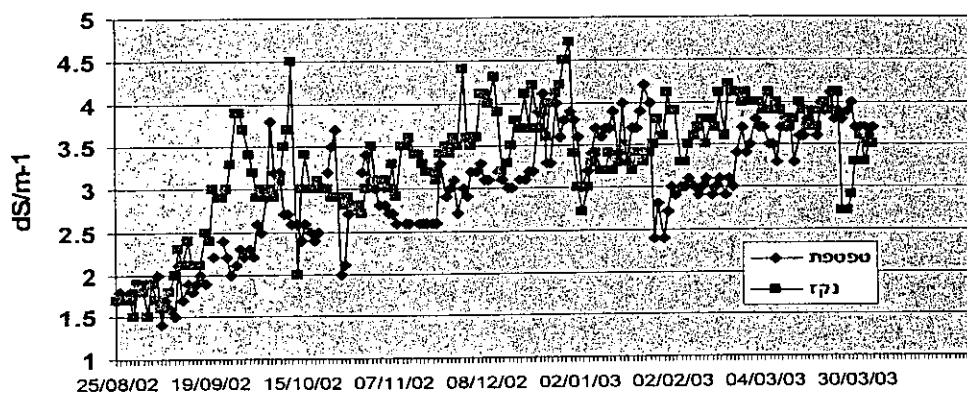
מאחר ובניסויים הקדמיים בגידול עגבניות במליחות של 4 דציסימנס למטר נתקבלו יבולים ואיכויות פרי טובים וכמו כן שיטת הגידול במצעים מנותקים הינה שיטה הצורכת כמויות מים גבוהות, החלטנו בשנה הראשונה לבצע בדיקה של גידול העגבניות בנפחי מצע שונים תוך כדי בדיקת היתכנות מיחזור המים כך שרמת מליחותם לא תחרוג ממליחות של 4 דציסימנס למטר. נראה שבשיטה זו צריכת המים היתה נמוכה ביותר בכל הטיפולים בהשוואה לצריכה בגידול בקרקע בו נהוגה באזור צריכת מים כפולה. באופן מפתיעה צריכת המים בנפחי מצע של 10 ליטר לצמח היתה גבוהה הן מנפח הגידול הנמוך והגבוה שהיו דומים בהיקפם (טבלה 4).

מהלך ההשתנות של מליחות מי הנקז ומי טפטפת מתואר בציור 1 ונראה שבנפח הנמוך היתה תדירות השתנות גדולה במליחות המים, ומכאן הצורך בביצוע ההקזות והכנסת מים שפירים למניעת הגדלת המליחות מעבר ל-4 דציסימנס. בנפחי המצע הגדולים יותר השינוי במליחות על ציר הזמן היה נמוך יותר ולכן גם נפח ההקזות היה קטן (ציור 1 וטבלה 4).

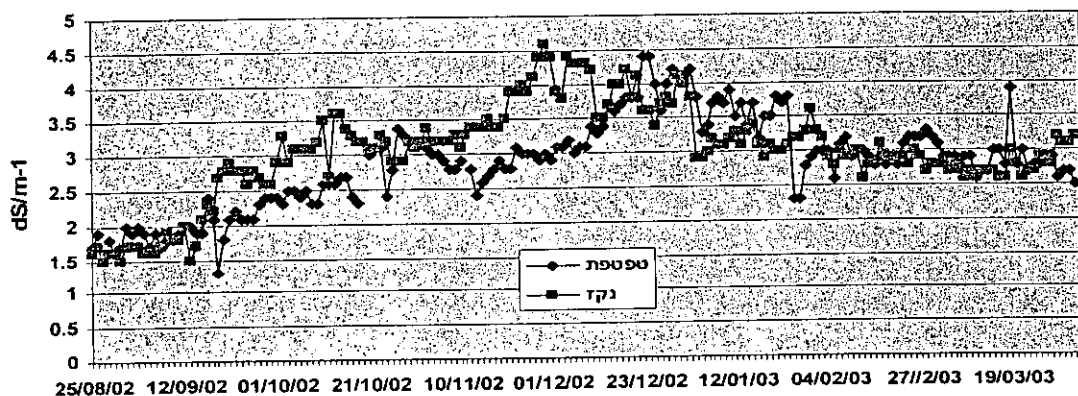
טבלה 4. מאזן המים בנפחי המצע השונים (10.02-15.5.03).			
מצע 2 ל' לצמח	מצע 10 ל' לצמח	מצע 17 ל' לצמח	
489.5	559.0	479.0	צריכת מים כללית כולל הקזות "ק/דונם
386.5	534.5	472.1	אופוטנספירציה מ"ק/דונם
103.0	24.6	6.9	הקזות מ"ק/דונם
1.65	2.27	2	E.T ממוצע יומי/ליטר/למ"ר

גרף 1. מהלך השתנות המוליכות החשמלית במי טפטפת ונקז בנפחי מצע שונים.

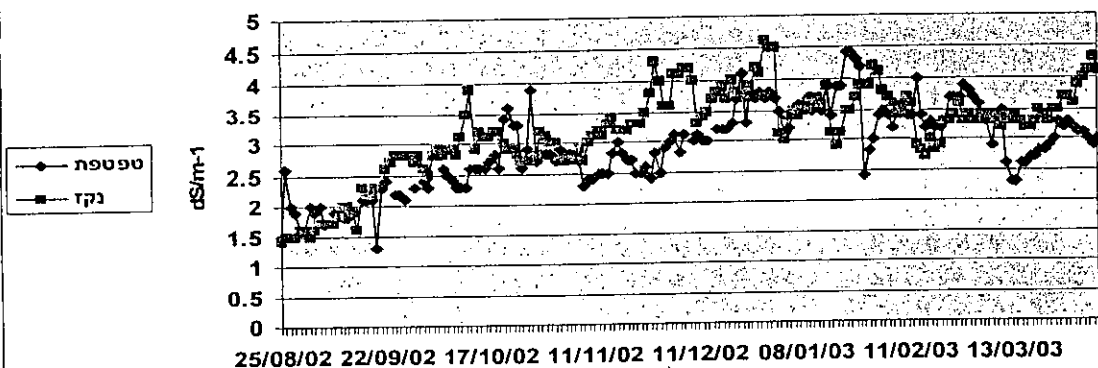
מהלך מוליכות חשמלית מי טפטפת ומי נקז טיפול 2.5 ליטר/מצע/צמח



מהלך מוליכות חשמלית מי טפטפת מי נקז טיפול 10.5 ליטר/מצע/צמח



מהלך מוליכות חשמלית מי טפטפת נקז בטיפול 17 ליטר/מצע/צמח



טבלה 5. השפעת נפח מצע הגידול על יבול, שחור פיטם וסידוקי פרי בעגבנייה מהזן 1903 ברמת הנגב.

טיפול	יבול כללי ק'ג/מ'ר	יצוא אשכולות ק'ג/מ'ר	שוק מקומי ק'ג/מ'ר	יצוא בודדים ק'ג/מ'ר	יצוא %	ש. פיטם ק'ג/מ'ר	סידוקים ק'ג/מ'ר
2.5L	17.6b	0.1	2.8a	13.2b	76	1.000a	0.489a
10L	19.3a	0.1	1.9b	16.1a	84	0.926a	0.188b
17L	19.8a	0.1	1.8b	16.9a	86	0.902a	0.155b

היבול המתואר בטבלה 5 מתייחס לגידול עד חודש סוף אפריל. הניסוי ימשך עד סוף חודש יוני. גידול בנפח המצע הנמוך גרם להפחתה שבין 12 ל-22 אחוזים ביבול הכללי וביבול המתאים ליצוא בהשוואה לנפח המצע הגבוה ביותר שנבחן. כן הובחנה בטיפול זה מגמה של עלייה בסידוקי הפרי בהשוואה לטיפולים האחרים בעלי נפח גדול יותר. שיעור שחור הפיטם היה דומה בכל הטיפולים (טבלה 5). האיכות הפיסית לא הושפעה באופן מובהק מהטיפולים השונים (טבלה 6).

טבלה 6. השפעת נפח מצע הגידול על איכות פיסית בעגבנייה מהזן 1903 ברמת הנגב.

טיפול	מוצק	גמיש	רך	רקוב	כתמי צבע	חריגי צבע
2.5L	46a	38a	16a	2	16a	0
10L	48a	40a	12a	2	12a	0
17L	45a	46a	9a	2	15a	1

טבלה 7. השפעת נפח מצע הגידול על השפעת נפח מצע הגידול ומליחות מי ההשקיה על איכות עגבנייה מהזן 1903 ברמת הנגב.

טיפול	TSS	EC	TA	גלוקוז
2.5L	4.6a	5.9a	0.072a	15a
10L	4.5a	5.9a	0.065b	15a
17L	4.5a	6.1a	0.067b	14a

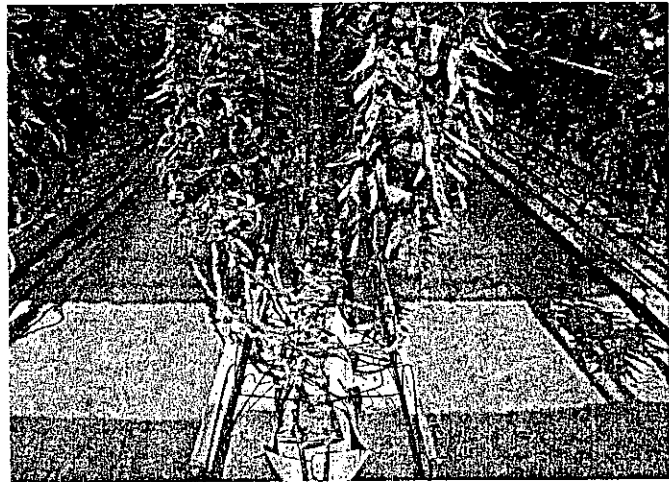
נפח המצע לא השפיע על האיכות הכימית בפרי העגבנייה, מלבד ברמת החומצות המטוטרות שהיתה גבוהה בפרי שנוצר בצמחים שגדלו בנפח מצע נמוך (טבלה 7). למרות שמצע הגידול לא חוטא בפונגצידים כגון מתיל ברומיד, בכל חלקות הניסוי לא הובחנו צמחים שחלו במחלות קרקע כגון פוזריום Crown root.

חמרים ושיטות ופירוט ניסויי המשך

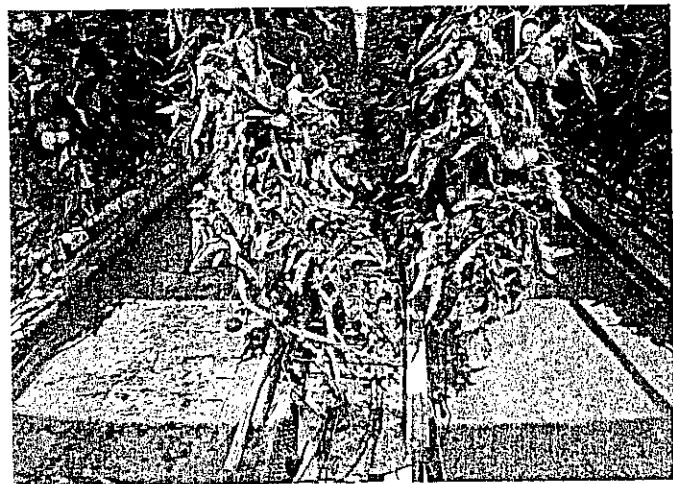
שיטות:

במערכת הניסוי 2 מערכות מיחזור התומכות ב-2 נפחי מצע הנפחים נבחנו במארזי תעלה מתוצרת "פוליגל" במידות הבאות:

1. רוחב 20 ס"מ עומק 17 ס"מ על משטח בטון.



2. רוחב 40 ס"מ עומק 17 ס"מ על משטח בטון.



נפחי המצע לצמח היו: 8.5 ליטר ו-17 ליטר לצמח לפי הסדר.
הפעלת המערכת התבססה על מי מקור באיכות של 1.2 dS/m^{-1} (מי מוביל) כאשר תחום נקודת ההקזה בניסוי התחלתי זה היה שווה לכלל הטיפולים ועמד על 4 dS/m^{-1} . ההשקיה

בוצעה לפי מקדם של ET/5 כלומר מנת ההשקיה היומית תופעלה לפי צריכת הצמח $5 \times$.
מנה יומית זו מאפשרת הדחת מלחים מיטבית מתוך המצע ומונעת היווצרות כיסי מלחים
בתוך המצע. המטרה היא לא לאפשר עליית המוליכות החשמלית במי הנקז לעומת מי טפטפת
מעבר ל- 0.5 dS/m^{-1} .

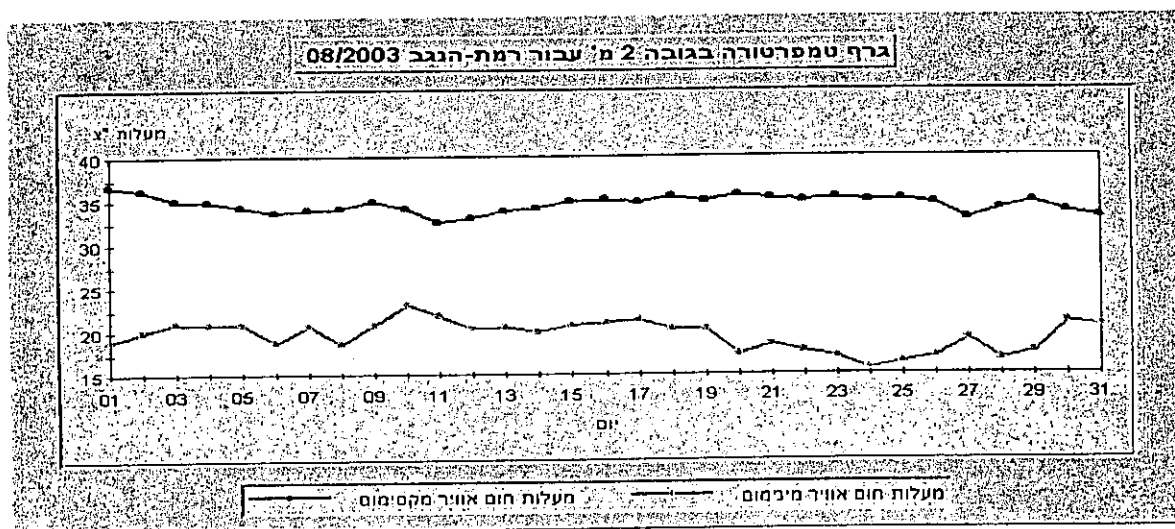
ההשקיה בוצעה בפולסים כאשר הפולס עמד על כ-1.5 עד 2 ליטר למטר רבוע כפועל יוצא
מנפחי המארו.

דישון בוצע ע"י דשן 5.3.8 שפר

ריכוזי המטרה של יסודות הזנה בתמיסת ההשקיה K 25 p.p.m N 150 p.p.m
200p.p.m P

השתילה בוצעה ב מחצית אוגוסט 2003 בתקופה בה למרות הטמפרטורות הגבוהות
יחסית ביום, טמפרטורות המינימום בתנאי מדבר מאפשרים הקדמת השתילה (ציור 1).

ציור 1.



משתילה ועד 1.10.03 הופעלו מערכות ההשקיה כמערכת פתוחה, תחילת הפעלת מערכת
המחזור היתה ב- 1.10.03.

הניסויים בוצעו בחממה מבוקרת אקלים בתחנת הניסויים ברמת הנגב בון 1903.
הניסוי בוצע ב-8 חזרות באקראי. שטח כל חלקת דגימה היה בן 10 מ"ר.

בדיקות איכות:

במהלך הניסוי נבדק היבול ובוצע מיון לאשכולות פרי ליצוא ולשוק מקומי. איכות הפרי נבדקה ע"י בדיקת תכולת סוכרים וחומצות אורגניות. כמו כן בוצעו בדיקות איכות פיסיקליות הכוללות: צבע, רכות הפרי, רמת הסידוקים בפרי, אחוז הנפלים מהאשכול ורעננות שדרת האשכול.

סימולציה להשהייה ליצוא היתה: בודדים 11 ימים ב - 12 מ.צ. 3 ימים נוספים ב - 20 מ.צ.

אשכולות 5 ימים ב - 12 מ.צ. 3 ימים נוספים ב - 20 מ.צ.

לאחר הסימולציה נבדק הפרי לפי המדדים הבאים:

מוצקות: מחולקת ל – מוצק מאוד, מוצק, גמיש, זקן. לפי תחושה ידנית.

רקובים: אחוז הפרות הרקובים.

סידוקים: אחוז הפרות בעלי סידוקים.

שחור פיטם: אחוז פרי עם שחור פיטם.

במהלך העונה נלקחו מידי שבוע דגימות פרי לבדיקה. הבדיקות נערכו על מיצוי של הפירות שנדגמו לאחר הסימולציה כפי שתואר למעלה.

הכנת המיצוי - הפרי הקפא והפשר. הפרי המופשר נטחן עם מים ביחס 1:2 חומר:מים. ההומוגנזט סורכז וסונן.

TSS - באמצעות רפרקטומטר דיגיטלי מסוג Atago Pr-100 .

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

תוצאות ודיון:

מאחר ובניסויים הקודמים בגידול עגבניות במצעים מנותקים ובמים ממוחזרים במליחות של 4 דציסימנס למטר נתקבלו יבולים ואיכויות פרי טובים וכמו כן שיטת הגידול במצעים מנותקים הינה שיטה הצורכת כמויות מים גבוהות, החלטנו להמשיך שנה שנייה ולבצע בדיקה של גידול העגבניות בנפחי מצע שונים תוך כדי בדיקת היתכנות מיחזור המים כך שרמת מליחותם לא תחרוג ממליחות של 4 דציסימנס למטר. גם השנה בשיטה זו צריכת המים היתה נמוכה ביותר בכל הטיפולים (כ 550 מ"ק לדונם) בהשוואה לצריכה בגידול בקרקע בו נהוגה באזור צריכת מים כפולה. מאחר ובעונה הקודמת גידול עגבניות בנפח נמוך גרם לפחיתה ביבול, התרכזנו השנה בנפח גידול גבוה של 17 ליטר לצמח ובנפח בינוני של 8.5 ליטר לצמח. הצמחים הושקו במים ממוחזרים שאליהם הוחזרו מים כך שמליחות מי ההשקיה לא חרגה מ-4 דציסימנס.

טבלה A. השפעת נפח מצע הגידול על יבול כללי, יבול ליצוא ושחור פיטם בעגבניה מהזן 1903 ברמת הנגב.

טיפול (ל/צמח)	יבול כללי (ט'/ד')	יצוא (ט'/ד')	שחור	
			פיטם (%)	משקל פרי (ג')
17	a22.2	a14.9	a1.75	a156
8.5	a20.2	a12.5	a2.41	a145

היבול המתואר בטבלה A מתייחס לגידול עד חודש סוף מאי. גידול בנפח המצע הנמוך לא גרם להפחתה מובהקת ביבול הכללי וביבול המתאים ליצוא בהשוואה לנפח המצע הגבוה ביותר שנבחן. הפחיתה הבלתי מובהקת ביבול בצמחים שגדלו על מצע בנפח של 8.5 ליטר נובעת כפי הנראה מפחיתה מסויימת (בלתי מובהקת) בגודל הפרי. יחד עם זאת הובחנה בטיפול בנפח נמוך מגמה של עלייה מסויימת (לא מובהקת) בשיעור שחור הפיטם (טבלה A).

טבלה B. השפעת נפח מצע הגידול על איכות פיסית בעגבניה מהזן 1903.

טיפול	סדוקים	מוצק	גמיש	רך	צבע
					כתמי
17	a13.2	a50	a35	a14	a8
8.5	a14.3	a43	a39	a19	a12

האיכות הפיסית לא הושפעה באופן מובהק מהטיפולים השונים (טבלה B). יחד עם זאת ניתן להבחין בנטייה לפחיתה בטיב הפרי בטיפול נפח המצע הנמוך כגון הגברת הסידוקים, הפחתה במוצקות והגברת בהופעת כתמי צבע.

טבלה C. השפעת נפח מצע הגידול על השפעת נפח מצע הגידול ומליחות מי ההשקיה על איכות עגבניה מהזן 1903 ברמת הנגב.

טיפול	TSS	EC	TA	גלוקוז	
				(מ"ג/דציליטר)	
17	4.7	6.1	0.07	12	
8.5	4.8	6.1	0.07	13	

נפח המצע גם לא השפיע באופן משמעותי על האיכות הכימית בפרי העגבנייה. עם זאת ניתן להבחין בנטייה לשיפור באיכות הפרי שהתפתח בצמחים שגדלו בנפח מצע קטן יותר. למרות שמצע הגידול לא חוטא בפונגיצידים כגון מתיל ברומיד, בכל חלקות הניסוי לא הובחנו צמחים שחלו במחלות קרקע כגון פוזריום Crown root. מכאן שבשיטת גידול זו יש יתרונות בחיסכון ניכר במי ההשקיה, בעוד שמתקבל יכול גבוה יחסית שבו יכול בגידול במצע נמוך אינו ניבדל מיכול בגידול במצע גבוה.

מאחר ובניסויים הקודמים בגידול עגבניות במצעים מנותקים ובמים ממוחזרים במליחות של 4 דציסימנס למטר נתקבלו יכולים ואיכויות פרי טובים וכמו כן שיטת הגידול במצעים מנותקים הינה שיטה הצורכת כמויות מים גבוהות, החלטנו להמשיך שנה נוספת ולבצע בדיקה של גידול העגבניות בנפחי מצע שונים תוך כדי בדיקת היתכנות מיחזור המים כך שרמת מליחותם לא תחרוג ממליחות של 7 דציסימנס למטר ובביקורת לא תחרוג מ-4 דצס'מ'. התרכזנו השנה בנפח גידול גבוה של 17 ליטר לצמח ובנפח נמוך של 5 ליטר לצמח. הצמחים הושקו במים ממוחזרים שאליהם הוחזרו מים כך שמליחות מי ההשקיה לא חרגה מ-4 דציסימנס. מתקונת ההקזה הייתה שעם הגיע המים למליחות של 7 או 4 דציסימנס למטר בוצעה הקזה של מים והושלמו במים מליחים או שפירים, לפי הסדר. מליחות מי ההשקיה נעה בין 6-7 בטיפול המלוח ו-4-3 דציסימנס למטר בטיפול הביקורת. נמצא שמליחות הפחיתה את היבול בשתי נפחי הגידול, באופן מופחת בנפח של 17 ליטר ואילו בנפח של 5 ליטר לצמח כמעט ב-2 טון לדונם. יתר על כן גם אחוז היצוא פחת בהשפעת הקטנת נפח המצע והגדלת המליחות (טבלה 4). מליחות השפיעה יותר בנפח מצע קטן בו גרמה להפחתה של 12 אחוז בייצור פרי. בנפח מצע גדול ההפחתה הייתה בת 5.5 אחוז.

טבלה D. השפעת נפח מצע הגידול ומליחותו על היבול בעגבנייה מהזון 1903 ברמת הנגב.
(4=17-נפח 17 ליטר במליחות 4 דציסימנס למטר, 7=17-נפח 17 ליטר במליחות 7 דציסימנס למטר, 4=5-נפח 5 ליטר במליחות 4 דציסימנס למטר ו-7=5-נפח 5 ליטר במליחות 7 דציסימנס למטר).

טיפול	כללי	ש.ת.	שוק	ש.ת.	בודדים	ש.ת.	יצוא	ש.ת.
17-4	16.2	0.239	2.2	0.1	10.6	0.52	66	2.39
17-7	15.3	0.487	2.6	0.07	9.5	0.5	62	1.64
5-4	15.6	0.428	2	0.11	8.9	0.42	57	1.38
5-7	13.7	0.212	2.8	0.06	7.3	0.27	53	1.25

הקטנת היבול בהשפעת הפחתת המצע ואו הגדלת המליחות נובעת כפי הנראה מהשפעתם על משקל הפרי (טבלה D).

יחד עם זאת נראה שהגדלת המליחות במי ההשקיה הפחיתה את שיעור בסידוקים ואת רמת שחור הפיטם בשתי נפחי הגידול. בעוד שהקטנת הנפח הגבירה את רמת הסידוקים (טבלה E).

טבלה E. השפעת נפח מצע הגידול ומליחותו על רמת שחור הפיטם, סידוקים ושחור ומשקל פרי בעגבנייה מהזן 1903 ברמת הנגב. (17-4=נפח 17 ליטר במליחות 4 דציסימנס למטר, 17-7=נפח 17 ליטר במליחות 7 דציסימנס למטר, 5-4=נפח 5 ליטר במליחות 4 דציסימנס למטר ו-5-7 נפח 5 ליטר במליחות 7 דציסימנס למטר).

טיפול	ש. פיטם	שגיא	סידוקים	ש.ת.	פרי	משקל	שגיא
17-4	0.829	0.066	1.15	0.16	137	0.83	
17-7	0.775	0.133	0.999	0.09	130	2.12	
5-4	1.4	0.129	2.06	0.11	132	2.08	
5-7	0.854	0.05	1.57	0.13	122	1.62	

נראה שהקטנת נפח המצע ואו הגדל המליחות בכל נפח מצע הגבירה את רמת הסוכרים המסיסים וחומצות מוטטרות בפרי העגבנייה בעוד שרמת המליחות בפרי גברה עם הגדלת המליחות (טבלה F). לסיכום נראה על כן שהקטנת נפח המצע והגדלת המליחות שיפרו את איכות הפרי בפרמטרים של רמת סוכרים חומציות ושחור פיטם. יש לציין שמליחות מי ההשקיה הפחיתה את רמת הסידוקים בפרי.

טבלה F. השפעת נפח מצע הגידול ומליחותו על איכותה הכימית של עגבנייה מהזן 1903 ברמת הנגב. (17-4=נפח 17 ליטר במליחות 4 דציסימנס למטר, 17-7=נפח 17 ליטר במליחות 7 דציסימנס למטר, 5-4=נפח 5 ליטר במליחות 4 דציסימנס למטר ו-5-7 נפח 5 ליטר במליחות 7 דציסימנס למטר).

טיפול	TSS	שגיא	EC	שגיא	TA	שגיא
17-4	4.9	0.092	5.6	0.074	0.069	0.002
17-7	5	0.064	6.2	0.131	0.072	0.001
5-4	5.2	0.089	5.8	0.05	0.074	0.001
5-7	5.4	0.082	6	0.086	0.076	0.001