

**שיפור איכות המוצר במיני תבלינים טריים: מיני סוככים, רוקולה ומנטה באזורים שונים ובעונות שונות**

Improving the quality of special fresh herb crops: coriander, rocolla, and mint in different regions of Israel and during different seasons

מוגש לקרן המדעי הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף הירקות

ע"י

דוד סילברמן רפרנט תבלינים, אגף הירקות, שרות ההדרכה והמקצוע  
נתיב דודאי, דוד חיימוביץ, דויד סעדי, דוד בחשיאן, אלי פוטיבסקי, מינהל המחקר החקלאי, נווה יער  
זיוה גלעד, אפרים ציפילביץ, מאיר אחיעם "תחנת צבי", מו"פ בקעת הירדן  
חנוך גלסנר, ציון דקו "חוות עדן", מו"פ בית שאן  
חנה יחזקאל, אלי מתן, דוד שמואל "חוות הבשור", מו"פ דרום  
יואל חדד אגף הירקות, מחוז העמקים, שרות ההדרכה והמקצוע  
אורי ירמיהו מינהל המחקר החקלאי, גילת  
דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר – מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

David Silverman, Fresh herbs, vegetable branch, Extension service, Ministry of Agriculture,  
P.O.B. 6, Bet Dagan: E-mail: [dasil@shaham.moag.gov.il](mailto:dasil@shaham.moag.gov.il)

אוגוסט, 2008

אב, תשס"ח

**הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים.**  
חתימת החוקר \_\_\_\_\_

## **תקציר**

**הצגת הבעיה** - קצב הגידול ביצוא של תבלינים טריים נאמד ביותר מ- 25% לשנה. בשנת 2005 נשלחו מעל 9000 טון בפדיון מעל 60 מליון אירו. הצלחת הענף הושגה ע"י סל של מוצרים (יותר מ- 40 מינים ממשפחות בוטניות שונות) בהספקה רצופה ואיכותית כל השנה. לאחרונה, נשקף איום של ממש על המוניטין הישראלי מצד מתחרים ששיפרו את האיכות של המוצרים שלהם. האיום מורגש במיוחד במינים שהיו בעבר משניים, אך היום תופסים משקל רב יותר בסל התבלינים כגון כוסברה, רוקולה ומנטה. במינים האלה התוצרת הישראלית אינה נחשבת איכותית.

מטרת המחקר היא שיפור איכות המוצר המשווק - בסוככים, רוקולה ומנטה ע"י אמצעים אגרוטכניים (עומדים, ממשק הזנה והשקיה ועיתוי הקציר), בעונות השונות ובאזורים השונים.

**רוקולה:** שינויים בעומד השתילה ועלייה במספר "צמחונים" בגוש השתיל העלו את היבול הכללי ובחלק מהניסויים אף את היבול ליצוא. המסקנה מהניסויים שהצפיפות איננה גורם משמעותי שמשפיע על הפריחה, צבע או חיי מדף. לעומת זאת, נמצא שקציר "קצר" דוחה את הפריחה אך עלול להביא להפחתת היבול. בסתיו לא נמצא טיפול שגרם לדחיית פריחה באופן משמעותי. בשנה האחרונה של המחקר, נמצא ממשק השקיה ודישון שמעלה את היבול, דוחה פריחה ומשפר את צבע הרוקולה. בניסוי בחוות הבשור נמצא שבקציר הראשון בחורף יש יתרון לדשן מועשר באמון (30%) בהשוואה לדשן חנקתי שמכיל 10% אמון בלבד. בנוסף עם העלייה בריכוז החנקן הכללי (עד 225 ח"מ) עלה היבול. לעומת זאת, בקצירי האביב בצמחים מבוגרים, יש עדיפות בדישון דל אמון וניתן להסתפק בריכוז נמוך יותר של דשן חנקני (75 ח"מ). לא נמצא קשר מובהק בין טיפולי ההשקיה והדישון לשיפור חיי מדף. יש להמשיך לבדוק את ההשפעה של אשלגן ויסודות קורט על פוטנציאל היבול, צבע וחיי מדף.

**כוסברה:** הפחתת עומד הזריעה תרמה לשיפור ניכר של חיי המדף של הכוסברה ואינה מפחיתה את היבול בצורה משמעותית. ריסוס עלוותי של חומרי הזנה בקיץ או בחורף לא הביא לשיפור האיכות של הכוסברה. ריסוס עלוותי של ג'יברלין ביום הקציר שיפר באופן משמעותי את חיי המדף. לעומת זאת ריסוס יומיים או יותר לפני הקציר פגם בחיי מדף. הקפדה על סגירת אריזה בבטנות MP ("מיקרופורציה") תרמה להארכת חיי מדף. ניתן להעריך כי ניתן יהיה לבצע משלוחים בתובלה ימית ע"י שילוב של עומד זריעה מתאים, טיפול לפני קטיף בג'יברלין ואריזה בבטנות MP. יש צורך לאמת את פרוטוקול הגידול במשקים.

**שמיר:** בחורף, הורדת צפיפות הצמחים ע"י שינוי במספר שורות לערוגה או ע"י זריעה פחות צפופה הביאה לשיפור האיכות, בעיקר על הפחתת ריקבון, ללא הפחתה משמעותית ביבול. בקיץ נמצאו זנים עם רגישות פחותה לחום ומליחות. ריסוס עלוותי של חומרי צמיחה הביא לשיפור משמעותי בחיי מדף הן בחורף והן בקיץ. ניסויים אלה הם ראשוניים בלבד ויש לחזור ולאמת את התוצאות.

**מנטה:** במחקר זה אפיינו את הגידול בעונות שונות, הגדרנו דרישות ובעיות איכות, והתחלנו ניסויים ראשוניים בהשקיה ודישון לשיפור איכות המוצר. בנוה יער, בשלשה ניסויים בעונות שונות נבנתה עקומת צמיחה שמראה את קצב צבירת הביומסה ויבול ליצוא. ניתן לקצור מנטה בשלבי צימוח שונים, אך השלב האידיאלי לקצור ליצוא נע בין 30 יום בקיץ ליותר מ- 45 יום בחורף מקציר לקציר. כמויות מים וממשק השקיה ודישון משפיעים על יבול המנטה בצורה בולטת. גידול זה נחשב לגידול "אוהב מים" ונהוג להשקות בעודף. בניסוי ראשוני בחורף בבקעת הירדן, הראנו מחד שאין תוספת יבול לתוספת מים מעל 70% התאיידות, ומאידך שהפסקת מים לקראת קציר הפחיתה את היבול.

## מבוא

קצב הגידול ביצוא של תבלינים טריים נאמד ביותר מ- 25% לשנה. בשנת 2005 נשלחו מעל 9000 טון בפדיון מעל 60 מליון אירו. לאחרונה, נשקף איום של ממש על המוניטין הישראלי מצד מתחרים מספרד ואיטליה ששיפרו את האיכות מוצריהם. האיום מורגש במיוחד במינים שהיו בעבר משניים, אך היום תופסים משקל רב יותר בסל התבלינים כגון כוסברה, רוקולה ומנטה (נענה). במינים אלה התוצרת הישראלית אינה נחשבת איכותית. התוצרת הישראלית פחותה בצבע, בחיי מדף, בעובי ובאורך הגבעולים. הרוקולה לא אחידה בצורה, בצבע ובעלת מרקם רך, דבר שנחשב אצל קנייני חו"ל כתכונה לא רצויה. בנוסף, הגידול סובל מפריחה מוקדמת, דבר שפוגם בחיי המדף ומוסיף ימי עבודה במיון. בעבודות הקדמיות ומדיווחי מגדלים בחו"ל נצפו השפעות מכריעות על האיכות כתוצאה מטיפולים אגרוטכניים בסיסיים כגון: עומד זרעים או שתילים, מספר זרעים לגוש שתילים, מרחק בין צמחים, מועד וגובה הקציר והתאמת הזן לאזור ולעונה. כמו כן, דווח על שיפור הצבע על ידי ריסוסי עלווה ושינויים בממשק ההזנה וההשקיה.

## מטרות המחקר

הגדרת מדדים מדויקים לקביעת איכות במיני סוככים, רוקולה ומנטה. זיהוי גורמים עיקריים המשפיעים על מדדי האיכות. שיפור איכות המוצר בסוככים, רוקולה ומנטה ע"י אמצעים אגרוטכניים ובחינת בתי גידול מתאימים לעונות שונות באזורי הגידול השונים.

## 1.1 פרוט הניסויים שבוצעו במהלך שנות המחקר

שנת המחקר	גידול	מקום	נושא	עונה	בית גידול
2004-5	רוקולה	בקעת הירדן עין הבשור נווה יער בית שאן	עומדים בשתילה, תדירות קציר עומדים בשתילה, תדירות קציר עומדים בשתילה עומדים בשתילה ובזריעה	קיץ - סתיו סתיו חורף, קיץ סתיו	בית רשת חממה מנהרה חממה
	כוסברה	נווה יער עין חרוד עין הבשור נווה יער מבוא חמה	עומדים עומדים עומדים ריסוס עלוותי-חומרי הזנה ריסוס עלוותי- חומרי צמיחה	כל השנה סתיו סתיו כל השנה קיץ	שטח פתוח
	מנטה	נווה יער	עקומה גדילה	קיץ	מנהרה
2005-6	רוקולה	חוות הבשור חוות עדן בקעת הירדן	עומדים בשתילה, תדירות קציר עומדים בשתילה רשתות צל	חורף אביב-קיץ אביב - סתיו	מנהרה בית רשת בית רשת
	כוסברה	מבוא חמה חוות עדן	ריסוס עלוותי- חומרי צמיחה עומדים	קיץ חורף, אביב	שטח פתוח
	מנטה	נווה יער	עקומת גידול	חורף	מנהרה
2006-7	רוקולה	בקעת הירדן חוות הבשור	השקיה ודישון השקיה ודישון דישון חנקתי	חורף אביב, קיץ חורף	חממה בית רשת חממה
	כוסברה שמיר	גלבוע מלאה, גלבוע גלבוע מלאה חוות עדן	ריסוס עלוותי- חומרי צמיחה ריסוס עלוותי- חומרי צמיחה עומדים וממשק הדברה זנים עומדים	חורף קיץ, חורף חורף קיץ חורף	שטח פתוח שטח פתוח שטח פתוח שטח פתוח שטח פתוח
	מנטה	נווה יער בקעת הירדן	עקומת גידול כמויות מים והפסקת מים לקראת קציר	קיץ, סתיו, חורף חורף	מנהרה חממה

## 1.2 מחקרים ותוצאות בעונת 2006/07

### א. שיפור איכות המוצר ברוקולה

1. השפעת השקיה ודישון על פוטנציאל יבול, איכות וחיי המדף של רוקולה בבקעת הירדן המחקר התבצע בת.נ. צבי בבקעת הירדן בשנים 2006-2007. במהלך המחקר התבצעו 3 ניסויים: באביב, בקיץ ובחורף. ניסוי האביב נשתל בתאריך ה-4/4/06 והוא כלל 2 קצירים. ניסוי הקיץ, נשתל ב-10/6/06 והוא כלל 3 קצירים. ניסוי החורף נשתל ב-1/11/06 והוא כלל 5 קצירים. בניסויי האביב והקיץ כל הטיפולים נקצרו במועד אחיד בעוד שבניסוי החורף כל טיפול נקצר במועד המתאים לשיווקו. בכל הניסויים מצע הגידול היה פרלייט 206 (פרלייט דק). עומד השתילה 80 צמחים למ"ר. בניסויים נבחנו שני גורמים: מים ודשן. מים- 3 רמות של השקיה ביחס להתאדות גיגית סוג A שמוצבת בתחנה המטאורולוגית שסמוכה לאתר הניסוי. רמה נמוכה- 30% מהתאדות, רמה בינונית- 50% מהתאדות ורמה גבוהה- 70% מהתאדות. באביב ובקיץ ניתנו שתי השקיות ביום, כשכמות המים להשקיה השתנתה בהתאם לטיפולים. בחורף גודל המנה בכל הטיפולים עמד על 1 קוב לד'. בכ"א מרמות ההשקיה נבחנו 3 רמות דשן. רמה נמוכה לפי 60 מ"ג חנקן לליטר, רמה בינונית לפי 120 מ"ג חנקן לליטר ורמה גבוהה לפי 180 מ"ג חנקן לליטר. הדשן ששימש בניסויי האביב ובקיץ דשן שפר 5-3-8 ובחורף שימש הדשן מור 4-2.5-6. לכל טיפול 4 חזרות בבלוקים באקראי.

נבחנה השפעת הטיפולים על היבול והאיכות (יבול כללי, יבול ליצוא ורמת הפריחה הנראית). בכל קציר מכל חזרה נלקח מדגם שעבר מיון נוסף שבו נקבעה רמת התחלת הפריחה (%), יחס משקלי בין עלים תמימים וגזורים ואחוז "בררה". בנוסף נלקחו מדגמים למעבדה לקביעת השפעת הטיפולים על חיי המדף. במהלך כל הניסוי התנהל מעקב יומי אחר כמויות המים לכל טיפול, כמות הנקז ורמת יסודות ההזנה והמליחות בטפטפת ובנקז. בקציר ה-23/8/06 בקיץ, ובקציר ה-17/1/07 בחורף, נלקחו מדגמים למעבדת שרות שדה לקביעת רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בחומר הצמחי.

### תוצאות:

#### יבול ואיכות- אביב וקיץ

עם העלייה בכמות המים עלה היבול הכללי והיבול הראוי ליצוא. השקיה ברמה של 70% מהתאדות גיגית העלתה את היבול הכללי והיבול ליצוא בשיעור של 17% בהשוואה להשקיה ברמה של 30% מהתאדות גיגית. הבדל מובהק סטטיסטית התקבל רק בין רמת ההשקיה הנמוכה ביותר לשתי הרמות האחרות: העלייה ברמת ההשקיה גרמה לירידה משמעותית ומובהקת במספר הפרחים לחלקה (טבלה 2) העלייה בריכוז הדשן תרמה לעליה ביבול והפחיתה את מספר הפרחים בחלקה. היבול בחלקה שדושנה ברמה הגבוהה ביותר היה גבוה בכ- 34% בהשוואה לזו שדושנה ברמה הנמוכה ביותר. לא נמצא הבדל מובהק בין רמות הדשן הבינונית והגבוהה. בשני מדדי איכות בלבד נמצאה השפעה מובהקת לטיפולים, בשיעור העלים הגזורים (הנתונים לא מוצגים) ובשיעור הבררה. בולטת העובדה ששיעורים נמוכים של בררה ושיעורים גבוהים של עלים גזורים התקבלו בעיקר בטיפולי הדישון הגבוהים (השיווק מעוניין בעלים גזורים).

ככלל, המגמות שנמצאו בניסויי האביב נשמרו אם כי עוצמתם פחתה באופן משמעותי בניסוי בקיץ. בדומה לניסויי האביב יחסי הגומלין בין הגורמים העיקריים לא היו מובהקים. העלייה ברמת ההשקיה העלתה באופן מובהק את היבול אך שיעור העלייה הייה נמוך יותר מאשר בניסויי האביב (הנתונים לא מוצגים). ההשקיה לא השפיעה על הפריחה אם כי ככלל כמות הפרחים לחלקה הייתה נמוכה יותר מאשר בניסויי האביב.

טבלה 2- השפעת טיפולי ההשקיה והדישון על היבול והאיכות של הרוקולה בניסוי אביב 2006.

מס' פרחים לחלקה במועד הקציר השני	יבול ליצוא (גרם לחלקה)	ס"ה יבול (גרם לחלקה)	
השקיה			
א 151	ב 3592	ב 5011	נמוכה (30%)
אב 129	א 4051	א 5566	בינונית (50%)
ב 84	א 4188	א 5822	גבוהה (70%)
דישון			
א 168	ב 3236	ב 4508	נמוך
ב 104	א 4271	א 5866	בינוני
ב 92	א 4323	א 6026	גבוה
אין	אין	אין	השפעת גומלין

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

יבול ואיכות- חורף

ככלל, ניתן לראות שעם העלייה ברמת ההשקיה בכל רמת דשן עולה היבול באופן משמעותי וכך גם בעלייה ברמת הדשן בכל רמת מים (טבלה 3). ההבדלים ביבולים בין הטיפולים משמעותיים ביותר ותבטאו גם במספר הקצירים. בעוד שבטיפולי רמת הדשן הנמוכה היה קציר אחד או שניים בלבד, בטיפולי רמת הדשן הגבוהה היו ארבעה או חמישה. היבול המרבי התקבל בטיפולי רמות הדשן וההשקיה הגבוהים ביותר והיה גבוה פי 10 בהשוואה לרוקולה שהושקתה ודושנה ברמות הנמוכות ביותר. באופן כללי רמת הפריחה במהלך ניסוי החורף הייתה נמוכה. רק בקציר החמישי (22/3/07) התקבלה השפעה מובהקת ברמת הפריחה, שהייתה נמוכה ברמות הגבוהות של הדשן וההשקיה בהשוואה לשאר הטיפולים (הנתונים לא מוצגים).

טבלה 3 - השפעת טיפולי ההשקיה והדישון על היבול והאיכות של הרוקולה בניסוי החורף. התוצאות הם סכימה של כל תקופת הגידול. מספר הקצירים אינו אחיד.

יבול ליצוא (גרם לחלקה)	ס"ה יבול (גרם לחלקה)	מס' קצירים	דישון	השקיה
ד 915	ה 1898	1	נמוך	נמוך
ד 1068	ה 2325	1	נמוך	בינוני
ד 1653	ה 2584	2	נמוך	גבוה
ד 1229	ה 2566	1	בינוני	נמוך
ג 5416	גד 8454	4	בינוני	בינוני
ב 7215	בג 9847	5	בינוני	גבוה
ג 5000	ד 7957	4	גבוה	נמוך
ב 8023	ב 10420	5	גבוה	בינוני
א 9211	א 13378	5	גבוה	גבוה

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

2. תגובה רוקולה להזנה בחנקן בעונות חורף ואביב – חוות הבשור

מטרת הניסוי הייתה לבחון את ההשפעה של ריכוז וסוג החנקן על גידול ואיכות הרוקולה. צמחי רוקולה נשתלו ב- 1.11.07 במיכלים במצע פרלייט בחממה בחוות הבשור. הניסוי בוצע בתשתית הקיימת של בלוקים ב-5 חזרות, דו גורמי (חנקן 5-טיפולים) ושיעור אמון (שני טיפולים) סה"כ 10 טיפולים.

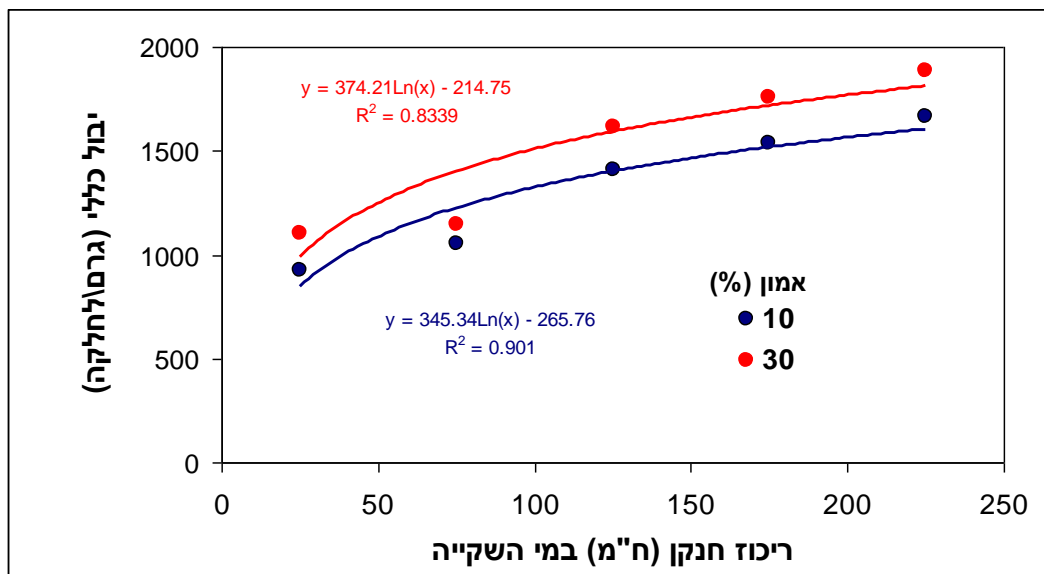
1. טיפולי החנקן: 25, 75, 125, 175 ו-225 ח"מ.

2. שיעור החנקן האמוניקלי 10% ו-30%.

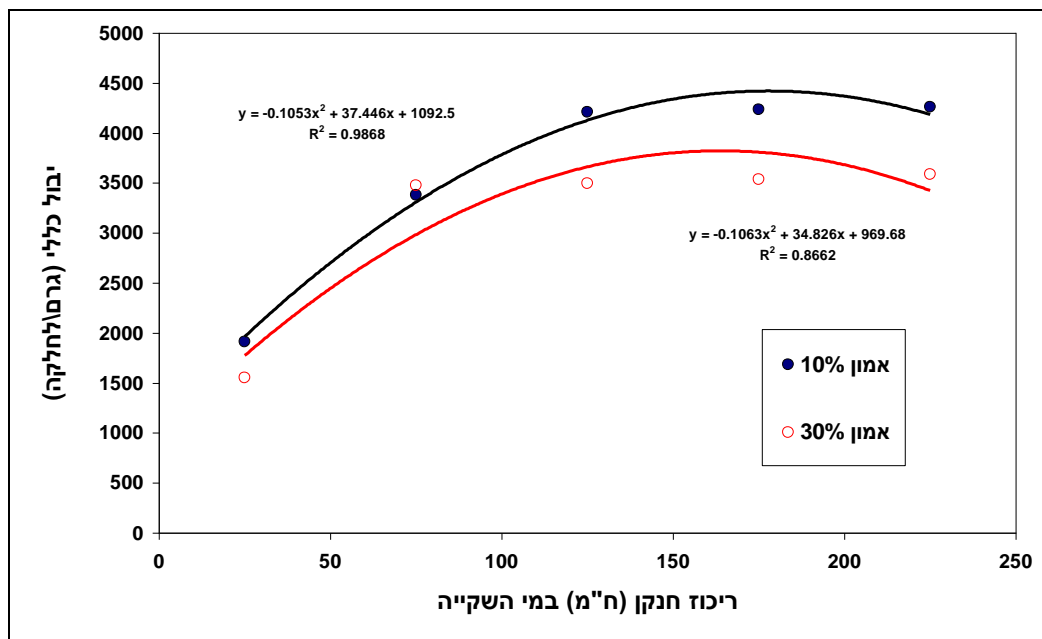
הצמחים הושקו בעודף במטרה למנוע עליה בריכוזי היסודות במצע הגידול. ריכוז יתר יסודות ההזנה היו קבועים. נערך מעקב שבועי אחר ריכוזי היסודות הנבחנים במי ההשקיה ובנקז. בכל קציר בדקו מדדי יבול ואיכות (משקל רטוב ויבש). בסה"כ נקצרו ארבעה קצרים בניסוי כאשר הקצרים אחרונים היו באביב.

**תוצאות:**

בקציר הראשון ב- 13.12.07 (קציר חורפי) הייתה השפעה חיובית לתוספת דשן על היבול הכללי והיבול ליצוא (איור 1). כמו כן, בכל רמת דשן יש השפעה חיובית לדשן האמוניקלי בהשוואה לדשן החנקתי. דישון ברמות נמוכות גרם לעיכוב מהותי בגידול. בקצירי האביב היה היפוך מגמה ביחס לסוג החנקן: הייתה תגובה חיובית לחנקה בכל רמת הדישון (איור 2). לא התקבלה תגובה חיובית לדשן מעל רמה של 125 ח"מ בטיפול עם 10% אמון, ולא תגובה חיובית לדשן מעל רמה של 75 ח"מ בטיפול עם 30% אמון, אך רמה של 25 ח"מ איננה מספיקה באף אחד מהטיפולים.



איור 1. תגובה רוקולה לחנקן, יבול כללי (גרם/לחלקה), קציר ראשון, חורף, חוות הבשור, 13.12.07.



איור 2. תגובת רוקולה לחנקן, יבול כללי (גרם/לחלקה), קציר רביעי, אביב, חוות הבשור, 3.4.08.

## ב. שיפור איכות המוצר במיני סוככים

### כוסברה - שיפור שיטות היישום של ג'יברלין לכוסברה לשמירת איכותה בתנאי הדמיה למשלוח ימי

בניסוי שנערך במשק עשור ממושב מלאה נבחנה השפעת שיטות יישום של ג'יברלין לפני ואחרי הקטיף על איכות הכוסברה בחורף. הניסוי נערך ב- 17.1.07. נערכה השוואה בין שבעה טיפולים בבית האריזה על אגדים מוכנים למשלוח לפני הכנסתם לקרטון. הריסוס בוצע על אגדים שהונחו במאוזן על רשת, לאחר הריסוס נהפכו האגדים ובוצע ריסוס על הצד השני של האגד, ולאחר שהאגדים התייבשו הם הוכנסו לקרטון ולקרור. נפח הריסוס היה 20 ליטר/ד'. ריסוסי השדה בוצעו כשעתיים לפני קציר ונבחנו ההבדלים בין ריכוזי גיברלין ומשטחים שונים בשני נפחי ריסוס שונים.

התוצאות המופיעות בטבלה 4 מראות כי הכוסברה ללא טיפול בגיברלין הייתה באיכות ירודה, עיקר הפחיתה באיכות נבע מהצהבה קשה (96.7-100%). ריסוס האגדים לאחר הקטיף עם פרוגיב בריכוז 100 ח"מ עם המשטח Tween 80 הביא את הכוסברה לרמת איכות המאפשרת מכירות (מדד איכות 2.5). לעומת זאת ריסוס הכוסברה בשדה שעתיים לפני הקטיף בפרוגיב (50 ח"מ) או בגיברלין בריכוז 100 ח"מ הביא לשיפור משמעותי של האיכות כפי שמוצג בטבלה 5. עיקר ההשפעה של הטיפול בגיברלין נבע מהפחתת ההצהבה. ראוי לציין ששימוש במשטח Tween 80 נמצא יעיל בדומה לשטח-90 המקובל כיום. המשטח Tween 80 מאושר לשימוש כתוסף מזון ומכאן יתרונו. השוואת נפח הריסוס עם גיברלין 20 לעומת 40 לי/דונם הראתה יחס הפוך. בנפח תרסיס נמוך (20 לי/דונם) היה יתרון לריכוז הנמוך של הגיברלין לעומת זאת בריסוס נפח תרסיס גבוה של 40 לי/דונם נמצא יתרון לריכוז הגבוה של הגיברלין (טבלה 6). בכל החזרות של חלקות הביקורת איכות הכוסברה נמצאה ירודה, לעומת זאת טיפול בגיברלין כשעתיים לפני הקטיף הביא לשיפור משמעותי באיכות.

ראוי לציין כי בסוף הסימולציה איכות הכוסברה הייתה ברמה גבוהה הראויה לציון ורק לאחר חירור האריזות שגרם להסרת האווירה המתואמת ניתן היה להבחין בפער האיכות בין הטיפולים השונים. התוצאות מצביעות על החשיבות הרבה של טיפול בגיברלין במשולב עם אריזה באווירה מתואמת, בפרט לגבי משלוחי ים של הכוסברה.

### טבלה 4. טיפול בכוסברה לאחר הקטיף בבית האריזה בתכשירי גיברלין שונים.

אחסון: יום אצל המגדל (דורון עשור) + יום במסוף (עדה פרש) + 6 ימים ב- 1.5 מ"צ + יומיים ב- 6 מ"צ + 3 ימים ב- 17 מ"צ + יומיים נוספים ב- 17 מ"צ (מאוורר).

ריקבון קשה %	ממד ריקבון	הצהבה % קשה	ממד הצהבה	ממד הופעה	סוג המשטח	מינון הריסוס (ח"מ)	מתאר הגיברלין
23.3	2.0	26.7	2.5	2.4	Tween 80-0.05%	50	פרוגיב
20.0	2.2	76.7	2.9	2.1	Tween 80- 0.05%	50	גיברלין
6.7	1.8	30.0	2.5	2.5	Tween 80- 0.05%	100	פרוגיב
26.7	2.3	86.7	3.0	2.1	Tween 80- 0.05%	100	גיברלין
0.0	1.6	33.3	2.6	2.4	שטח 90- 0.05%	100	גיברלין
20.0	2.4	100.0	3.1	2.0	ללא	ללא	מים
13.3	2.2	96.7	3.1	2.0	Tween 80- 0.05%	ללא	מים

**טבלה 5.** טיפול בכוסברה בשדה שעתיים לפני הקטיף בתכשירי גיברלין .

אחסון : יום אצל המגדל (דורון עשור) + יום במסוף (עדה פרש) + 6 ימים ב- 1.5 מ"צ + יומיים ב- 6 מ"צ + 3 ימים ב- 17 מ"צ + יומיים נוספים ב- 17 מ"צ (מאוורר).

ריקבון קשה %	ממד ריקבון	הצהבה קשה %	ממד הצהבה	ממד הופעה	סוג המשטח	מינון הריסוס (ח"מ)	מתאר הגיברלין
0.0	1.3	10.0	2.4	2.6	Tween 80- 0.05%	100	פרוגיב
0.0	1.2	0.0	2.1	2.9	Tween 80- 0.05%	100	גיברלון
3.3	1.1	0.0	2.1	2.9	Tween 80- 0.05%	50	פרוגיב
20.0	2.3	100.0	3.2	2.0	ללא	ללא	מים
13.3	2.3	86.7	3.0	2.1	Tween 80- 0.05%	ללא	מים
0.0	1.3	13.3	2.5	2.5	Tween 80- 0.05%	50	גיברלון

**טבלה 6.** טיפול בכוסברה בשדה שעתיים לפני הקטיף בריכוזי גיברלין ובנפחי ריסוס שונים .

אחסון : יום אצל המגדל (דורון עשור) + יום במסוף (עדה פרש) + 6 ימים ב- 1.5 מ"צ + יומיים ב- 6 מ"צ + 3 ימים ב- 17 מ"צ + יומיים נוספים ב- 17 מ"צ (מאוורר).

ריקבון קשה %	ממד ריקבון	הצהבה קשה %	ממד הצהבה	ממד הופעה	סוג המשטח	מינון הריסוס (ח"מ)	מתאר הגיברלין
0.0	1.4	3.3	2.3	2.7	שטח -90 0.05%	25	גיברלון בנפח ריסוס 20 ליטר/דונם
0.0	1.4	30.0	2.6	2.4	שטח -90 0.05%	50	גיברלון בנפח ריסוס 20 ליטר/דונם
0.0	1.2	43.3	2.7	2.3	שטח -90 0.05%	100	גיברלון בנפח ריסוס 20 ליטר/דונם
0.0	1.5	43.3	2.7	2.3	שטח -90 0.05%	25	גיברלון בנפח ריסוס 40 ליטר/דונם
0.0	1.2	16.7	2.5	2.5	שטח -90 0.05%	50	גיברלון בנפח ריסוס 40 ליטר/דונם
0.0	1.0	3.3	2.2	2.8	שטח -90 0.05%	100	גיברלון בנפח ריסוס 40 ליטר/דונם



**1. השפעת ריסוס בג'יברלין לפני קציר על איכות שמיר בגידול החורפי והקיצו לשמירת איכותם בתנאי הדמיה למשלוח ימי**

הניסוי החורפי בוצע בחלקת שמיר במשק עשור באזור המורדות המערביים של הגלבע. הזן הנבחר היה רימיני של חברת תרסיס. הזריעה בוצעה בתאריך 1.12.07. הקטיף בוצע בתאריך 5.3.08 כ- 4 חודשים מזריעה כתוצאה מגל קור שפקד את האזור בינואר. יישום טיפולי גיברלין ניתנו כמו בכוסברה; ריסוס כשעתיים לפני קציר, בנפח תרסיס של 20 ל"ד'.

הניסוי הקיצו בוצע בחלקת שמיר במשק עשור במושב מלאה בזן טטרה של חברת אורליאנסקי. הזריעה בוצעה בתאריך 13.7.07 והקציר ב- 4.9.07. יישום טיפולי גיברלין ניתנו בריסוס כשעתיים לפני קציר, בנפח תרסיס של 20 ל"ד'.

מהתוצאות המופיעות בטבלאות 7 ו- 8 נראה כי טיפול הגיברלין בריכוז של 50 ח"מ נתן את תוצאות האיכות הטובות ביותר, הן במועד החורף והן במועד הקיץ. בקיץ נראה כי השמיר ללא טיפול בגיברלין היה באיכות טובה, אך הטיפול בריכוז של 50 ח"מ היה מעולה (בטבלה 8). הטיפול בריכוז גבוה (100 ח"מ) והטיפול הנמוך (25 ח"מ) היו באיכות דומה לביקורת או פחות.

טבלה 7. ריסוס שמיר בשדה שעתיים לפני הקטיף בריכוזי גיברלין שונים. אסיף: 5.3.08, דורון עשור, מושב מלאה. אחסון: יום אצל המגדל + 6 ימים ב- 3 מ"צ + יומיים ב- 6 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

טיפול	מדד הופעה	הצהבה		ריקבון	
		מדד	% קשה*	מדד	% קשה*
ביקורת	2.8	2.0	0.0	2.1	16.7
50 ח"מ GA <sub>3</sub>	3.1	1.8	0.0	1.6	10.7
100 ח"מ GA <sub>3</sub>	2.3	2.3	3.7	2.6	51.9

טבלה 8. ריסוס שמיר בשדה שעתיים לפני הקטיף בריכוזי גיברלין שונים. אסיף: 4.09.07, מלאה. אחסון: 7 ימים ב- 1.5 מ"צ + 5 ימים ב- 6 מ"צ + יום ב- 17 מ"צ. אריזה: ביטנה MP.

טיפול	מדד הופעה	הצהבה		ריקבון	
		מדד	% קשה	מדד	% קשה
ביקורת	2.6	2.1	0.0	2.4	13.3
25 ח"מ GA <sub>3</sub>	2.4	2.3	0.0	2.6	33.3
50 ח"מ GA <sub>3</sub>	3.0	2.0	0.0	1.9	0.0
100 ח"מ GA <sub>3</sub>	2.6	2.3	0.0	2.4	26.7

## 2. השפעת עומדי זריעה על יבול ואיכות שמיר בגידול החורפי

בוצעו שני ניסויים לבחינת השפעת עומד בגידול שמיר בחורף. ניסוי אחד בוצע בגלבוץ ובחן עומדי זריעה שונים ע"י צפיפות הזריעה וע"י שינויים במספר שורות לערוגה. הניסוי השני בוצע בחוות עדן ובחן עומדי זריעה בהשוואה לשתילה.

### גלבוץ

הניסוי בוצע בחלקת שמיר מהזן רימיני של חברת תרסיס במשק עשור בגלבוץ. הזריעה בוצעה בתאריך 1.12.07. הקטיפה בוצעה בתאריך 5.3.08. הכנת השטח כללה הכנת מצע זריעה על ידי עיבוד מקדים והכנת ערוגות זריעה ברוחב גב ערוגה של 145 ס"מ כאשר המרווח בין גלגלי הטרקטור הוא 193 ס"מ. הזריעה התבצעה בעזרת מזרעה פנאומטית מסוג ספיידר. הניסוי בחן עומד זריעה בתוך שורות הזריעה ובמספר שורות הזריעה בערוגה כאשר העומד המקובל בחורף הינו כ- 2.0 ק"ג/דונם ב-5 שורות לערוגה, וסת זריעה 21. בתוך עומד הזריעה נערכה השוואה בין העומד המקובל לעומד דליל ע"י שינוי בווסת זריעה למספר 14. שני עומדי זריעה נבחנו בשלשה טיפולי מספר שורות בערוגה: 3, 4 ו-5 שורות לערוגה. המרווח בטיפול 5 שורות, 4 שורות ו-3 שורות לערוגה היה 30 ס"מ, 40 ס"מ ו-45 ס"מ בין השורות, בהתאמה.

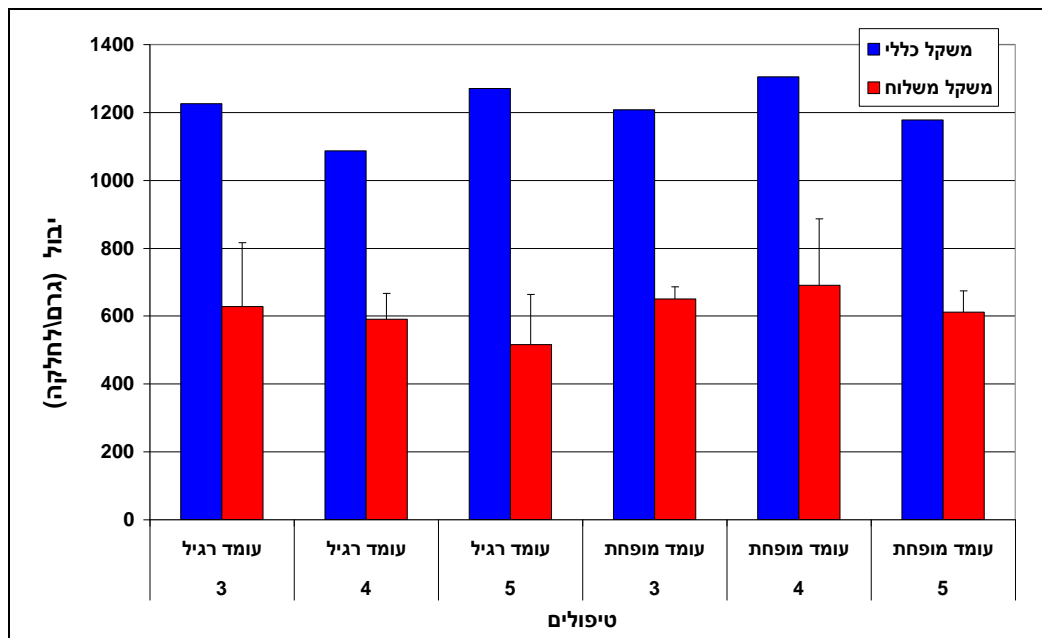
ק"ג זרעים לדונם	מס' שורות זריעה בערוגה	וסת הזריעה (ספיידר)
2.0	5	21
1.8	4	21
1.6	3	21
1.5	5	14
1.35	4	14
1.2	3	14

הפרמטרים שנמדדו במהלך הניסוי כללו פרמטרים של הגנת הצומח על ידי ניטור התפתחות מחלות עלים במהלך תקופת הגידול וביום הקטיפה בוצעה הערכת שכיחות מחלה מתוך מדגם של אגדים המכילים כ-50 ענפים. כמו כן נמדד יבול כללי ויבול משוק, פרמטרים של איכות וחי מדף.

תוצאות היבול הראו שבמזרעי החורף כאשר יורדים בעומד הזרעים בשורה וגם כאשר יורדים במספר השורות בערוגה היבול הכללי והיבול למשלוח לא יורדים באופן מובהק. לעיתים היבול ליצוא גבוה יותר בצפיפות הזריעה הנמוכה עקב פחיתה בשכיחות מחלות העלים ויכולת הפיצוי של הצמח לייצר יותר עלים וגבעולים בצפיפות זריעה נמוכה אולי כתוצאה מפחיתה בתחרות בין הצמחים וזמן הגידול הארוך שנמשך מעל 120 ימים מזריעה ועד לקציר (איור 3). שילוב בין עומד זריעה נמוך בתוך השורה (שימוש בווסת 14), ו-3 שורות בערוגה נתן תוצאה של שכיחות מחלות הנמוכה ביותר לעומת שאר הטיפולים. לגבי חי מדף (טבלה 9), נמצא כי ככל שיורדים בעומד הצמחים בשדה כך משתפרים חי המדף הן ברמת הריקבון והן ברמת ההצהבות והן במופע הכללי. תוצאות אלו מחזקות את התוצאות שהתקבלו בשדה בנוגע לשכיחות מחלות וככל הנראה רמת המחלות היא הגורם העיקרי לפגיעה באיכות וחי המדף בעונת הגידול החורפית.

טבלה 9. השפעת עומדים על כושר ההשתמרות של שמיר חורפי, אסיף: 5.03.08, גלבו. אחסון: יום אצל המגדל + 10 ימים ב- 3.0 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

וסת זריעה	שורות	מדד הופעה	מדד הצהבה	% הצהבה קשה	מדד ריקבון	% ריקבון קשה
14	3	2.5	2.5	26.4	1.7	0.0
	4	2.1	2.7	40.3	2.6	47.6
	5	2.2	2.5	16.2	2.7	52.1
21	3	2.5	2.5	9.4	1.8	3.1
	4	2.1	2.9	73.2	2.4	36.6
	5	1.9	2.6	31.2	3.3	86.4



איור 3. השפעת עומד הזריעה ומספר שורות בערוגה על יבול כללי ויבול ליצוא שמיר בחורף, גלבו, 2008.

### בית שאן

הניסוי בוצע בתחנת הניסיונות חוות עדן. תאריך הזריעה ב- 6.11.07 ותאריך השתילה ב- 6/12/07. הכנת ערוגות לזריעה-כמקובל באזור (תיחוח לעומק כ-20 ס"מ + מעגלה). רוחב ערוגה 1.96 מ'. הזן טטרה תוצרת אורלאנסקי, וישראלורקס. הטיפולים שנבדקו: 3,4,5,6 שורות לערוגה ו- 2 עומדי זריעה: עומד זריעה מקובל 1.8 ק"ג/ד' (6 גר' לשורה), וצפיפות נמוכה 0.900 ק"ג/ד' (3 גר' שורה). עומד השתילה: חמש שורות לערוגה, שתיל כל 20 ס"מ. השתילים נפגעו מאירוע קרה בתחילת ינואר ולא נקצרו. הקרה גרמה לעיכוב בהתפתחות החלקה הזרועה, אך בסופו של דבר הצמחים התאוששו ונקצרו, העומד הצפוף נקצר ב- 4.3.08 והעומד הדליל ב- 11.3.08.

לא נמצאה אינטראקציה בין צפיפות הזריעה, למספר השורות, בניית דו גורמי. תוצאות היבול הראו שבשני עומדי הזריעה, ככל שעלה מספר השורות עלה היבול (הצפיפו הגבוהה בצורה מובהקת), אך גם עלתה רמת הריקבון בחלקה (טבלה 10א ו- 10ב).

טבלה 10א. השפעת מספר השורות בצפיפות זריעה גבוהה על היבול והאיכות של שמיר בגידול חורפי, חוות עדן.

מדד לריקבון		מדד הצהבה		יבול ק"ג/מ"ר		מס' שורות בערוגה	צפיפות זריעה
1.45	B	1.48	B	0.85	C	3	גבוהה
1.64	AB	1.66	AB	0.97	BC	4	
2.19	AB	1.37	B	1.18	AB	5	
2.64	A	2.10	A	1.29	A	6	

טבלה 10ב. השפעת מספר השורות בצפיפות זריעה נמוכה על היבול והאיכות של שמיר בגידול חורפי, חוות עדן.

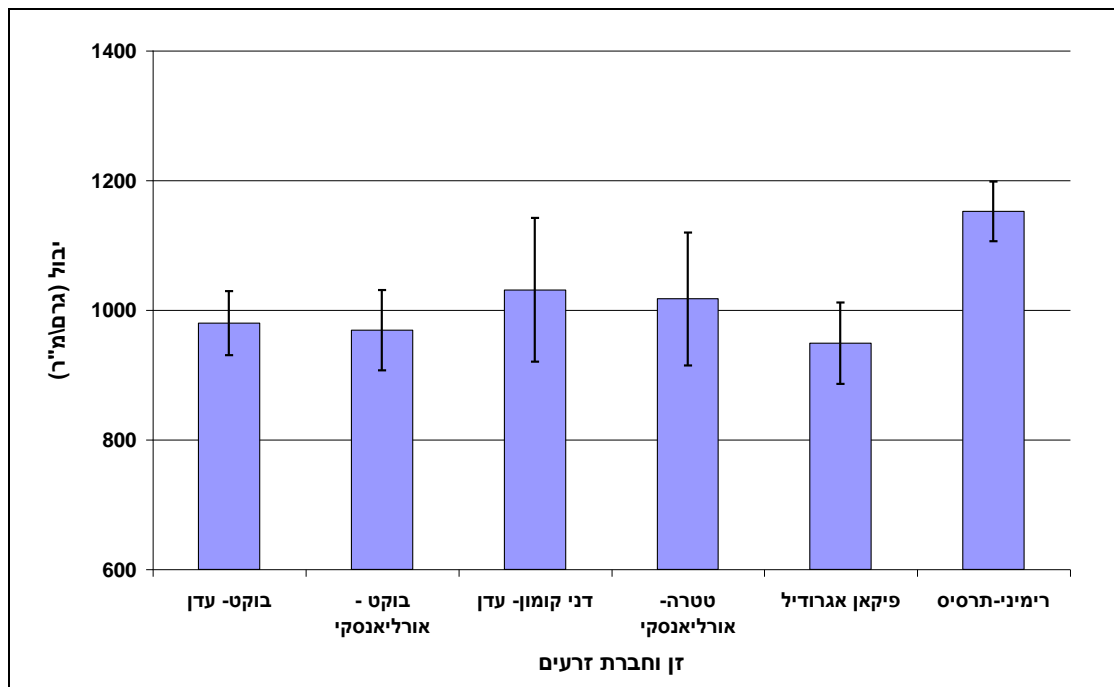
מדד לריקבון		מדד הצהבה		יבול ק"ג/מ"ר		מס' שורות בערוגה	צפיפות זריעה
1.25	B	1.00	A	1.25	A	3	נמוכה
1.63	AB	1.00	A	1.69	A	4	
1.88	AB	1.00	A	1.65	A	5	
3.25	A	1.00	A	2.13	A	6	

### 3. השפעת הזן ומקור הזרעים על איכות השמיר בגידול קיצי

בניסוי שנערך במשק עשור ממושב מלאה נבחנה השפעת הזן ומקור הזרעים על איכות השמיר בגידול קיצי. בניסוי נבחנו חמישה זנים שונים וזן אחד משני ספקים שונים (חברות ליבוא זרעים). הניסוי נזרע ב- 13.7.07 ונקצר ב- 4.9.07. במהלך הגידול החלקות נפגעו מהמלחה גבוהה עקב השימוש במים עם מליחות גבוהה (רמת הכלוריד במים הגיעה ל- 600 מ"ג כלור/ליטר ורמת הנתרן הגיעה ל- 12 מ"ג/ליטר). עקב כך היבול בחלקות הניסוי ירד ונגרם עיכוב משמעותי בגידול שהתארך ל- 52 ימים מזריעה ועד קציר. תוצאות היבול ליצוא הראו יתרון לזן רמיני (איור 4), אך הזן בוקט של חברת אורליאנסקי הצטיין באיכות בחיי מדף (טבלה 11). הזן בוקט מחברת עדן זרעים השיג יבול דומה לזה של בוקט מחברת אורליאנסקי, אך תוצאות האיכות היו פחותות בהשוואה לאותו זן מחברת אורליאנסקי. אין ספק שיש רגישות שונה לעקות חום ומליחות בין הזנים וזה התבטא ביבול ובאיכות בניסוי זה. יתכנו תוצאות שונות עם אותם זנים בתנאים מיטיבים.

טבלה 11. השפעת זן ומקור זרעים על איכות וחיי מדף של שמיר בגידול קיצי. אסיף: 4.09.07, מלאה. אחסון: 7 ימים ב- 1.5 מ"צ + 5 ימים ב- 6 מ"צ + יום ב- 17 מ"צ. אריזה: ביטנה MP.

ריקבון		הצהבה		מדד הופעה	טיפול/זן
% קשה *	מדד	% קשה *	מדד		
73.3	2.9	0.0	1.7	2.2	פיקאן (אגרודיל)
0.0	1.9	0.0	1.9	2.9	בוקט (עדן זרעים)
56.7	2.8	0.0	1.9	2.2	בוקט (אורליאנסקי)
86.7	3.1	0.0	2.1	2.1	דני קומון (עדן זרעים)
20.0	2.4	0.0	2.1	2.6	רימיני (תרסיס)
13.3	2.3	0.0	2.1	2.6	טטרה (אורליאנסקי)

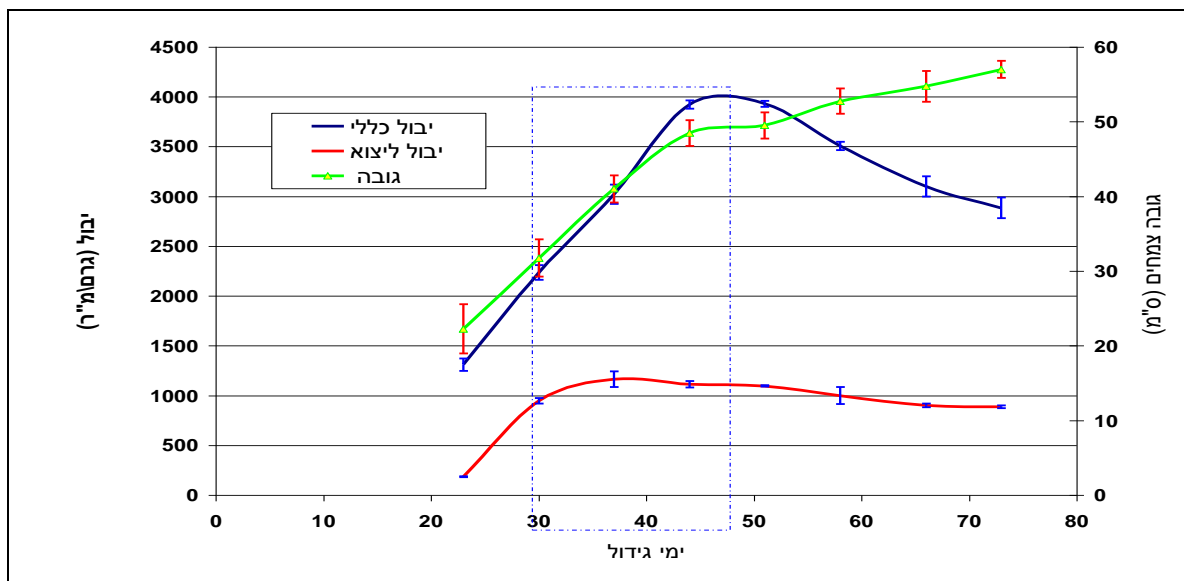


איור 4. יבול ליצוא (גרסמ"ר) במבחן זני שמיר בקיץ, מושב מלאה, 2007.

### ג. שיפור איכות המוצר במנטה

#### 1. עקומה גידול בסתיו

עקומות גידול נעשו בונה יער בקיץ 2005, בחורף 2006/07 ובסתיו 2007. נבדקו פרמטרים של משקל כללי, משקל ליצוא, גובה צמחים, מספר פרקים, אורך פרקים, כמות שמנים אתרים ואיכותם. איור 5 מייצג עקומת גידול אופיינית למנטה בעונה הסתוית כאשר עקומה זו מתקצרת בעונת הקיץ ומתארכת בעונת החורף (איור 6). ניתן לראות שצבירת היבול הכללי עם הזמן ועלייה בגובה הצמחים אינה מעלה את היבול הראוי לשיווק ממועד מסוים (תלוי בעונה, נתונים אינם מוצגים) וזאת כתוצאה מכך שאורך המוצר המשווק הינו ערך קבוע.



איור 5. עקומת גידול של מנטה בסתיו, יבול כללי ויבול ליצוא (גרסמ"ר) וגובה צמחים (ס"מ), נוה יער.

## 2. השפעת כמויות מים שונות והפסקת השקיה לקראת קציר על יבול ואיכות מנטה

בסתיו 2007 נשתל ניסוי בתחנת צבי בבקעת הירדן במטרה לבדוק את ההשפעה של כמויות מים שונות והפסקת השקיה לקראת קציר על יבול ואיכות של מנטה. בדוח זה יוצגו תוצאות חלקיות מתקופת החורף (ניסוי זה נמשך). הניסוי נערך בחממה במצע פרליט. הטיפולים: השקיה לפי 40%, 70%, 100%, 130% ו-150% התאיידות מגיגית. לטיפולים 40, 70, 100 ו-130 יש טיפולים מקבילים בהם מתבצעת הפסקת השקיה לקראת קציר. כל הטיפולים דושנו עם אותו סוג דשן (דשן מור 6-2.5-4) לפי 100 ח"מ חנקן. תוצאות היבול של שלושת קצירי החורף הראו פגיעה ביבול כתוצאה מהפסקת השקיה לקראת קציר (טבלה 12). טיפול 40% התאיידות הניב יבול נמוך ביותר והוחלט להפסיק טיפול זה בגידול הקיצי. בין 70% ל-150% התאיידות אין הבדל מובהק לא ביבול הכללי ולא ביבול ליצוא, אך יש יתרון לטיפול של 70%. מכל הקצירים נשלחו מכל הטיפולים לבדיקות איכות ונמצאה איכות מעולה לכל הטיפולים בכל הקצירים ללא הבדל מובהק ביניהם.

טבלה 12. השפעת כמויות מים שונות והפסקת השקיה לקראת קציר על יבול מנטה, בקעת הירדן.

התאדות	הצמאה	יבול עד 19/3 - שלושה קצירים (ג'/חלקה)	
		יבול	סהכ יבול
40	לא	בגד	4446.3
	אבג		7517.5
70	כן	ד	4088.8
	לא	א	5188.8
100	כן	גד	4162.5
	לא	אב	4923.8
130	כן	גד	4195.0
	לא	אב	5008.8
150	כן	אבגד	4557.5
	לא	אבג	4840.0

## דיון הכולל מסקנות והשלכותיהן על המשך המחקר

### רוקולה

לאור עלייה בדרישה לרוקולה, 12% מסל התבלינים הכללי, יש צורך להגביר את המאמצים לפתרון הבעיות של גידול זה כפי שהוצגו ע"י המשווקים. למרות שמגדלים רוקולה הרבה מאד שנים בארץ, רק לאחרונה הוגדרו בצורה מפורטת דרישות האיכות של הגידול. למרות האישור המאוחר של התוכנית (ספטמבר 2005), וחשיבות הנושא הוחל בביצוע חלק מהניסויים במימון של הנהלת הענף, מועצת הצמחים.

דרישות איכות נקבעו ע"י המשווקים: עלים מפורצים, צבע ירוק כהה, ללא עמודי פריחה, חיי מדף עד 20 יום (דבר שמאפשר הובלה ימית) (גלעד).

**יבול כללי** (סה"כ יבול) עולה ככל שעולים בצפיפות, אך עלייה בצפיפות לא תמיד העלתה את כמות היבול ליצוא (חזקאל; גלעד; רשף; רבינוביץ).

**פריחה** - נמצא שהגדלת מספר "צמחונים" בגוש השתילים גורמת לצמצום הפריחה בקציר הראשון ולאחר מכן אין השפעה מובהקת (גלעד; רשף). לעומת זאת, קציר קצר שמשמעותו הגברת תדירות הקציר צמצמה משמעותית את הופעת הפריחה אפילו בתקופה שידועה כמועדת לפריחה מרובה- במעבר בין חורף לאביב (גלעד; רשף). לעומת זאת, בשני ניסויים שבוצעו קציר "רגיל" (חוות עדן ונווה יער) היה אחוז פריחה גבוה ללא קשר לטיפול העומד (רבינוביץ; חיימוביץ). בניסוי קיץ תחת **רשת צל** (50%) (בקעת הירדן) הייתה מעט פריחה למרות הטמפרטורה הגבוהה. לסיכום, הגברת תדירות הקציר והצללה מעל 50% מפחיתים את רמת הפריחה. כמו כן נמצא **שזריעה** צפופה הפחיתה במידה משמעותית את הפריחה באביב (רבינוביץ). שינוי ספקטרום האור ע"י רשת צהובה הניב יבול גדול ביחס לרשתות האחרות אך לא דחה את הופעת הפריחה. רשת כחולה הפחיתה את רמת הפריחה אך לא בצורה מובהקת בהשוואה לרשת שחורה. בסתיו לא נמצא אף טיפול שגרם לדחיית פריחה באופן משמעותי (גלעד)

**מופע מורפולוגי**: מופע עלים תמימים או מפורצים הושפע מתדירות הקציר; בקציר קצר נוצרו בעיקר עלים מפורצים (גלעד). בקציר "רגיל"- בקציר הראשון יש יותר עלים תמימים אך בקצירים הבאים כל העלים מפורצים.

**חיי מדף** נבדק בחלק מהניסויים ולא התקבלה אחידות בתוצאות. יש סימנים (אינדיקציות) שיבול מקציר קצר היה בעל חיי מדף ארוכים יותר, לעומת זאת עלייה בצפיפות, בעיקר בתוך השורה, קיצרה את חיי המדף.

**השקיה ודישון**: בשנה אחרונה של המחקר התמקדנו בנושא שמשפיע בצורה מובהקת על היבול, אך לא ידוע על השפעתו על פרמטרים של איכות וחיי מדף. הנחת היסוד היא ששיפור איכות הרוקולה קשורה למציאת הממשק האופטימלי של השקיה ודישון. בניסויים בבקעת הירדן **אביב וקניץ** נמצאה בשני מדדי איכות בלבד השפעה מובהקת לטיפולים, בשיעור העלים הגזורים ובשיעור הבררה. בולטת העובדה ששיעורים נמוכים של בררה ושיעורים גבוהים של עלים גזורים התקבלו בעיקר בטיפול הדישון הגבוהים. עם העלייה בריכוז הדשן עלה היבול וירד מספר הפרחים בחלקה. השקיה ברמה של 70% מהתאדות העלתה את היבול הכללי והיבול ליצוא. **בחורף**, ככלל, ניתן לראות שעם העלייה ברמת המים בכל רמת דשן עולה באופן משמעותי היבול ובכל רמת השקיה העלייה ברמת הדשן מעלה את היבול. באופן כללי רמת הפריחה במהלך ניסוי החורף הייתה נמוכה. השפעה מובהקת התקבלה רק בקציר החמישי (22/3/07) כאשר ברמות הגבוהות של הדשן וההשקיה, הפריחה הייתה נמוכה בהשוואה לשאר הטיפולים (ציפילביץ). בניסוי בחוות הבשור נמצא שבקציר ראשון בחורף יש יתרון לדישון אמוניקלי בהשוואה לדישון חנקתי וככל שעלה ריכוז הדשן כך עלה היבול. לעומת זאת, בקצירי האביב עם צמחים מבוגרים, יש עדיפות לדישון חנקתי ולהסתפק בריכוז נמוך יותר של דשן חנקני (רמיהו).

## **מיני סוככים (כוסברה ושמיר)**

### **כוסברה**

בדומה לרוקולה, כוסברה הפכה בשנים אחרונות ממוצר שולי בסל התבלינים לגידול בעל חשיבות רבה במיוחד לשוקי יעד כגון אנגליה. עיקר הגידול הוא בחבל תענך בשטח פתוח בקרקע מקומית בזריעה. ביתר אזורי הארץ מגדלים בעיקר בחורף ובחלק שותלים. בעיות האיכות הן בעיקר בצבע ובריקבון לאחר קציר.

בשנת המחקר הראשונה התמקדנו בקשר בין עומדי זריעה ואיכות בקיץ וריסוסי עלווה. בנוסף בוצעה תצפית ריסוס בגייברלין בגידול קיץ של כוסברה במבוא חמה ברמת הגולן. עיקר התוצאות מראות שיפור ניכר של חיי המדף של הכוסברה כתוצאה מהפחתת עומד הזריעה. הפחתת העומד משפרת את האיכות ואינה מפחיתה את היבול בצורה משמעותית (חיימוביץ; רבינוביץ). ריסוס עלוותי של חומרי הזנה לא הביא לשיפור האיכות של הכוסברה, לא בקיץ ולא בחורף (חיימוביץ). עדיין מוקדם לקבוע כי ריסוס עלוותי אינו יעיל, יש צורך לבדוק זאת שנית. ריסוס עלוותי של גייברלין לפני קציר שיפר באופן משמעותי את חיי המדף (גרף, אהרוני, קניגסבוכ). ריסוס יומיים או יותר לפני הקציר פגם בחיי מדף (גרף). כמו כן, הקפדה על סגירת אריזה בביטנות MP ("מיקרופרופרציה") תרמו להארכת חיי מדף.

## שמיר

למרות שגידול זה איננו משווק בכמויות גדולות בהשוואה לכוסברה, הוא חיוני לסל ואיכותו הירודה פוגמת בסל כולו. במידה וניתן לשפר את האיכות של השמיר, ניתן לא רק לשווק יותר שמיר אלא גם מינים נוספים. גידול זה סובל במגוון רחב של מחלות עלים שגורמות לריקבון בשטח ולאחר קציר. בנוסף, הזרעים רגישים למליחות ולחום. בשנה שנייה למחקר ניסינו לחזור על ההצלחות בשינויים בעומדי הזריעה בדומה לכוסברה, אך בעיות זריעה ונביטה פסלו את הניסויים. בשנה אחרונה של המחקר הושקע מאמץ רב לבדוק את ההשפעה של עומדי זריעה, מספר שורות לערוגה, ממשק הדברה, זנים וריסוסי עלווה לפני ולאחר קציר בחבל תענך ובבית שאן, בקיץ ובחורף.

בחורף, ניתן להוריד את צפיפות הצמחים ע"י שינוי במספר שורות לערוגה או ע"י זריעה פחות צפופה. בניסוי בגלבוץ הורדת הצפיפות בשתי הדרכים הביאה לשיפור באיכות השמיר ללא הפחתת היבול ליצוא (חיימוביץ). יתכן, שהשיפור נבע ממניעת גורמי מחלה להתבסס עקב יבוש הצמחים (הצמחים מתייבשים מהר יותר מטל וגשם בצפיפות נמוכה). בנוסף ייתכן כי הצפיפות הנמוכה הביאה לחיזוק הצמחים (פחות צמחים יותר אור לצמח, עלים וגבעולים גדולים יותר). בניסוי בבית שאן, הורדת מספר שורות שיפרה את האיכות אך הורידה את היבול. גידול זה נפגע מאירוע הקרה בינואר והרגישות לגורמי מחלה עלתה. גידול שמיר בקיץ קשה מאד לביצוע עקב החמסינים התכופים הפוקדים אותנו ומביאים להתמוטטות שדות של שמיר ולמחסורים בעונה זו. גם אנחנו עדיין לא הצלחנו לבחון שינויים בעומדים בתקופת הקיץ, וייתכן שעקב רגישות יתר לחום של נבטי שמיר יהיה צורך לבחון עומדים גבוהים הרבה יותר מהנהוג בגידול חורפי. בניסוי זנים שנבחן במהלך הקיץ נמצאו זנים עם רגישות פחותה לחום ומליחות (חיימוביץ). ריסוס עלוותי עם חומרי צמיחה הביא לשיפור משמעותי בחיי מדף הן בחורף והן בקיץ (חיימוביץ; קניגסבוכ). אלו ניסויים ראשוניים ויש לחזור ולאמת את התוצאות.

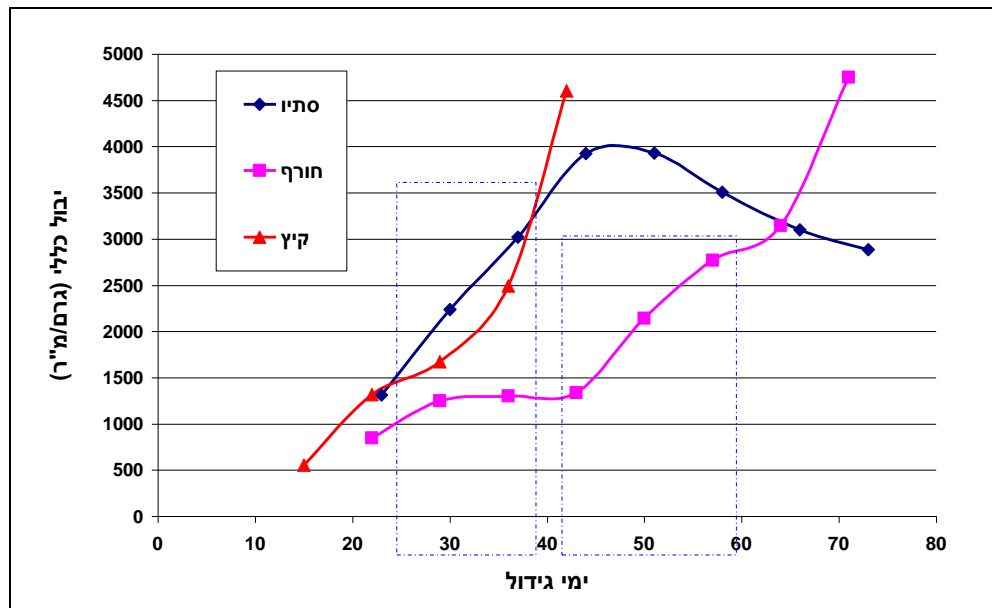
## מנטה

גידול מנטה הוא הגידול המשווק ביותר לאחר בזיל, עירית, רוקולה וכוסברה. למרות היותו הגידול הראשון שהוצא לאירופה לפני 30 שנה ולמרות היותו גידול ותיק לשוק המקומי ומגדלים אלפי דונמים בכל הארץ, נשארו פערי ידע בשיפור האיכות והארכת חיי מדף. במחקר זה אפיינו את הגידול בעונות שונות, הגדרנו דרישות ובעיות איכות, והתחלנו ניסויים ראשוניים בהשקיה ודישון לשיפור איכות המוצר. המוצר הנדרש ליצוא שונה למוצר הנדרש לשוק המקומי. לכן, יש הבדל בבחירת הזן והאגרוטכניקה. המוצר ליצוא הוא בעל עלים גדולים וגבעול עבה עם חיי מדף של לא פחות מ-8 ימים ועדיף שבועיים. בנוה יער, בשלשה ניסויים בעונות שונות נבנתה עקומה גידול (איור 6) שמראה את קצת צבירת ביומסה ויבול



ליצוא. ניתן לקצור מנטה בשלבים שונים, אך השלב האידיאלי ליבול ליצוא נע בין 30 יום בקיץ ליותר מ-45 יום בחורף (מיימוניץ). שלב זה כנראה הוא השלב הטוב ביותר מבחינת חיי מדף, אך דבר עדיין לא הוכח. בהמשך יש לבחון בכל עונה את השפעת גיל או גובה הצמחים על איכות חיי המדף של המנטה ועל התחדשות הצמחים במחזור הגידול העוקב.

כמויות מים וממשק השקיה ודישון משפיעים על יבול המנטה בצורה בולטת. גידול זה נחשב לגידול "אוהב מים" ונהוג להשקות בעודף. בניסוי ראשוני בחורף בבקעת הירדן, הראו שאין תוספת יבול לתוספת מים מעל 70% התאיידות ואילו הפסקת השקיה לקראת קציר הפחיתה את היבול.



**איור 6.** עקומות גידול של מנטה בעונות שונות, יבול כללי (גרם/מ"ר), נוה יער.

## סיכום

**רוקולה:** בסוף שנת המחקר הראשונה, מצאנו הפחתת ברמת הפריחה ע"י קציר "קצר", גידול בתנאי צל ובזריעה צפופה. שינויים בעומד השתילה ועלייה במספר "צמחונים" בגוש השתיל לא שינו באופן מובהק את רמת הפריחה אך כן העלו את היבול הכללי ובחלק מהניסויים אף את היבול ליצוא. המסקנה מהניסויים היא שגורם הצפיפות איננו פקטור משמעותי שמשפיע על הפריחה, צבע או חיי מדף. לעומת זאת, נמצא שקציר "קצר" דוחה את הפריחה אך עלול להביא להפחתת היבול (חזקאל; רבינוביץ). בסתיו לא נמצא אף טיפול שגרם לדחיית פריחה באופן משמעותי. בשנה האחרונה של המחקר, נמצא ממשק השקיה ודישון שמעלה את היבול, יכול לדחות פריחה ושיפר את הצבע של הרוקולה. לא נמצא קשר מובהק בין טיפולי השקיה ודישון לבין שיפורי חיי מדף. יש להמשיך לבדוק את ההשפעה של אשלגן ויסודות קורט על פוטנציאל היבול, צבע וחיי מדף. כמו כן, יש צורך בהתאמת הממשק לגידול בקרקעות (רוב הגידול הוא על קרקע). יש צורך בהכנסת זנים חדשים בעלי פריחה מאוחרת וכושר השתמרות ארוכה (קניגסבוך).

## כוסברה:

לאור התוצאות ניתן להעריך כי ניתן יהיה לבצע משלוחים בתובלה ימית ע"י שילוב של עומד זריעה מתאים, ריסוס גיברלין ואריזה בביטנות MP. יש צורך לאמת את פרוטוקול הגידול במשקים. לא נבדק די

צורך נושא ריסוס עלוותי בחומרי הזנה ויש מקום להעמיק את הידע בנושא ריסוס עלוותי בחומרי צמיחה להארכת חיי מדף. כמו ברוקולה, יש צורך בהכנסת זנים חדשים בעלי פריחה מאוחרת שמותאמים לגידול הקיצי.

**שמיר:** עדיין אין פריצת דרך בגידול זה, אך נמצאה מגמה שבחורף הורדת מספר השורות וצמצום מספר זרעים בשורה יכולים להביא להפחתת גורמי מחלה בשדה ולשיפור איכות המוצר. כמו בגידול כוסברה, ריסוס עלוותי בחומרי צמיחה משפר את האיכות, הן בחורף והן בקיץ, אך אלו תוצאות ראשוניות ויש צורך לחזור ולאמת. בקיץ יש רגישות שונות לחום ולמליחות בזנים שונים, וצריך לחפש זנים מתאימים לגידול הקיצי.

#### **מנטה:**

במחקר זה לא השגנו את היעד למצוא פרוטוקול לשיפור האיכות. אולם לראשונה הוגדרו מדדי האיכות, נחקר קצב הגידול בעונות השונות, והתחיל ניסוי מקיף לבדיקת ההשפעה של ממשק השקיה ודישון על יבול ואיכות המנטה. למרות היותו גידול "אוהב מים" לא נמצא יתרון להשקיה ברמה מעל 70% התאיידות. יש חשיבות לבדוק את ממשקי ההשקיה גם בקיץ. עדיין לא נבדקה ההשפעה של דישון על איכות המוצר אך ברורה ההשפעה החיובית מגידולים אחרים. יש צורך לבדוק את הקשר בין השלב הפיסיולוגי של הגידול וההשתמרות בחיי מדף. כמו כן, יש צורך למצוא את העיתוי המיטבי של שעת הקציר למניעת רקבונות לאחר קציר בקיץ יחד עם ממשק השקיה ודישון האופטימלי.

#### **הבעת תודה**

למגדלים דורון עשור, שגיא כהן, אורי לוצינסקי ודני מור ולדגנית שדה (שותפים מלאים למחקר ועשייה), לחברות הזרעים שתרמו את הזרעים, לקרן מדען הראשי במשרד החקלאות, לאגודת מגדלי התבלינים ולהנהלת ענף הירקות במועצת הצמחים על מימון הניסויים.

#### **רשימת פרסומים**

- 1. שיפור איכות רוקולה בקיץ, זיוה גלעד, דויד סילברמן, נתיב דודאי, אחיעם מאיר, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2004.**
- 2. שיפור איכות רוקולה בקיץ, זיוה גלעד, דויד סילברמן, נתיב דודאי, אחיעם מאיר, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2005.**
- 3. השפעת עומדי זריעה בכוסברה בארבעה מזרעים קיציים על יבול וחיי מדף, דוד חיימוביץ, הלל מנור, דיה סעדי, דוד בחשיאן, דוד סילברמן, אלי פוטיבסקי, נחמיה אהרוני ונתיב דודאי, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2005.**
- 4. דישון עלוותי בכוסברה כאמצעי לשיפור איכות היבול וחיי מדף, דוד חיימוביץ, הלל מנור, אלי פוטיבסקי, דויד סעדי, דוד בחשיאן, דוד סילברמן, נחמיה אהרוני ונתיב דודאי, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2005.**
- 5. ההשפעה של גורמים לפני האסיף על איכות התבלינים באחסון: ליווי הניסויים במו"פים ובמשקי מודל דו"ח לעונת 2003/2004 נחמיה אהרוני, דוד קניגסבוך, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאור, דוד סילברמן, אליאנה רבינוביץ, רחל רבינוביץ, נתיב דודאי, אלי פוטיבסקי, דוד חיימוביץ, דו"ח שנתי קרן מדען 2004.**
- 6. ההשפעה של גורמים לפני האסיף על איכות התבלינים באחסון: ליווי הניסויים במו"פים ובמשקי מודל דו"ח לעונת 2004/2005 נחמיה אהרוני, דוד קניגסבוך, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאור, דוד סילברמן, הלל מנור, רחל רבינוביץ, נתיב דודאי, אלי פוטיבסקי, דוד חיימוביץ, זיוה גלעד, דו"ח שנתי קרן מדען 2005.**
- 7. הארכת כושר ההשתמרות של תבלינים טריים לייצוא הנשלחים באוויר או בים, דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, אמנון לרס, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאור, עוזי רביד ונתיב דודאי, דו"ח שנתי קרן מדען 2005.**

8. **בחינת גורמים המשפיעים על איכות רוקולה בגידול חורפי בחממה, חוות עדן, בית שאן, חורף תשס"ו (5-2004)**, רוחי רבינוביץ, דוד סילברמן, ציון דקו, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2006.
9. **השפעת עומדים בגידול רוקולה**, גיא רשף, דוד סילברמן, דני מור, נחמיה אהרוני, דוד קניגסבוך, דו"ח שנתי קרן מדען 2005.
10. **שיפור איכות רוקולה בקיץ**, זיוה גלעד, דויד סילברמן, נתיב דודאי, אחיעם מאיר, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2006.
11. **שיפור איכות רוקולה בסתיו**, זיוה גלעד, דויד סילברמן, נתיב דודאי, אחיעם מאיר, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2006.
12. **בחינת אגרוטכניקה לשיפור איכות רוקולה ליצוא**, חנה יחזקאל, אלי מתן, ליאנה גנות, דוד שמואל, דוד סילברמן, גיא רשף, דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר, מו"פ דרום 2006, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2007.
13. **השפעת עומד השתילה וגובה הקציר על איכות רוקולה בבית רשת, במזרע אביבי**, חוות עדן, בית שאן, חורף תשס"ו (6-2005), רוחי רבינוביץ, דוד סילברמן, ציון דקו, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2007.
14. **השפעת גורמי עומד על יבול ואיכות כוסברה במשתל חורפי ואביבי**, חוות עדן, בית שאן, חורף תשס"ו (6-2005), רוחי רבינוביץ, דוד סילברמן, ציון דקו, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2007.
15. **לימוד עקומת הגידול של מנטה ספרדית בגידול חורף**, דוד חיימוביץ, אלי פוטייבסקי, דויד סילברמן, מיכאל מטמון, דוד סילברמן ונתיב דודאי, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2006, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2007.
16. **ההשפעה של גורמים לפני האסיף על איכות התבלינים באחסון: ליווי הניסויים במו"פים ובמשקי מודל**, דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר, אלונה עובדיה וילנה איבנוב, דוד סילברמן, רחל רבינוביץ, חנה יחזקאל, נורית שפירא, זיוה גלעד, דו"ח שנתי הנהלת ענף הירקות ומועצת הצמחים 2006.
17. **הארכת כושר ההשתמרות של תבלינים טריים לייצוא הנשלחים באוויר או בים**, דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר, אלונה עובדיה וילנה איבנוב, דו"ח שנתי הנהלת ענף הירקות ומועצת הצמחים 2006.
18. **ניסויים בהארכת חיי מדף של כוסברה**, ש. גרף, א. לוצינסקי, ד. קניגסבוך, נ. אהרוני וחובי, ד. סילברמן, סיכום ניסויים בירקות, רמת הגולן והגליל, 2006.
19. **הארכת כושר ההשתמרות של תבלינים טריים לייצוא הנשלחים באוויר או בים**, דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר, אלונה עובדיה וילנה איבנוב, דו"ח שנתי הנהלת ענף הירקות ומועצת הצמחים 2007.
20. **השפעת עומדים וממשק ריסוסי הדברה על כושר ההשתמרות בשמיר חורפי**, דוד חיימוביץ, הלל מנור, אלי פוטייבסקי, דויד סילברמן, דוד חשיאן, דוד סילברמן, נחמיה אהרוני ונתיב דודאי, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2007.
21. **מבחן זני שמיר בגידול קיץ בחבל תענד**, דוד חיימוביץ, דוד חיימוביץ, הלל מנור, אלי פוטייבסקי, דויד סילברמן, דוד חשיאן, דוד סילברמן, נחמיה אהרוני ונתיב דודאי, דו"ח מחקרים בתבלינים טריים 2007.
22. **השפעת ממשק ההשקיה והדישון על היבול והאיכות של הרוקולה**, אפרים ציפילביץ, זיוה גלעד, מאיר אחיעם, דוד סילברמן, אורי ירמיהו, דוד קניגסבוך, שדה וירק (בעבר "גן שדה ומשקי"), 2008.
23. **תגובה רוקולה להזנה בחנקן**, אורי ירמיהו, חנה יחזקאל, דוד שמואל, אלי מתן, דוד סילברמן, דוד קניגסבוך, דו"ח שנתי, מו"פ דרום 2007.