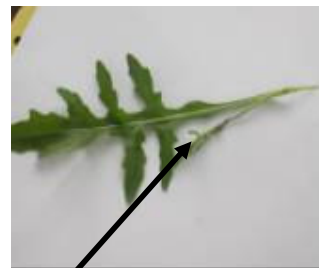


שיפור איכות המוצר במיני תבלין - רוקולה

זיוה גלעד, אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן
דויד סילברמן - משרד החקלאות, שה"מ.
דוד קניגסבוך, נחמיה אהרוני, דניאל צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר,
אלונה עובדיה וילנה איבנוב - מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

מבוא

קצב הגדילה ביצוא של תבלינים טריים נאמד ביותר מ- 25% לשנה ובכך הוא מוביל את היצוא בתחום הירקות. הצלחת הענף הושגה ע"י סל של מוצרים (יותר מ- 40 מינים ממשפחות בוטניות שונות) בהספקה רצופה ואיכותית כל השנה. המאמצים המחקריים הופנו עד היום לשיפור בזיל ועירית שמהווים כ- 40% מהסל. בניתוח שיווקי מתברר שבשנתיים האחרונות הולכות ועולה הדרישה למינים נוספים כמו מיני סוככים ורוקולה. בניגוד לשביעות הרצון מאיכות הבזיל והעירית מתברר שהקונים בחו"ל לא מרוצים מאיכות הרוקולה הישראלית - בעיות צבע, חיי מדף לא מספקים, הרוקולה לא אחידה בצורה, בצבע ובעלת מרקם רך, דבר שנחשב אצל קנייני חו"ל כתכונה לא רצויה. בנוסף, הגידול סובל מפריחה מוקדמת, דבר שפוגע בחיי המדף ומוסיף ימי עבודה במיון.



איור 1: עלה רוקולה לא רצוי - התחלת פריחה
איור 2: עלה רוקולה לא רצוי - עלה תמים



איור 3: מוצר אופטימלי

- בשנת 2006 התמקדנו בניסיון לשיפור איכות המוצר ע"י כיסוי ברשתות.
1. השפעת רמת הצללה.
 2. השפעת ספקטרום האור

שיטות וחומרים

הניסויים בוצעו בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן, מצע טוף M-0-8, במארז קלקר ברוחב 0.8 מטר, מרחק מרכז למרכז ערוגה 1.6 מ'. 3 שלוחות טפטוף לערוגה. ייצור שתילים – משתלת "השתיל" מושב תדהר.

1. השפעת רמת צל:

- מועדי שתילה: גידול אביב/קיץ - 28/3/06 גידול סתיו - 28/8/06
בית צמיחה שרשרת, מצע טוף ישן, M08.
1. 50% צל
 2. 70% צל
 3. 82% צל

2. השפעת ספקטרום אור

- מועדי שתילה: גידול אביב/קיץ - 28/3/06 גידול סתיו - 28/8/06
בית צמיחה, מצע טוף ישן M08
1. רשת כחולה - 50%.
 2. רשת צהובה - 50%
 3. רשת שחורה - 50% צל.
- רשתות סרוגות סופקו ע"י חברת פולישק.

תוצאות

I. השפעת רמת הצללה על יבול – כמות ואיכות

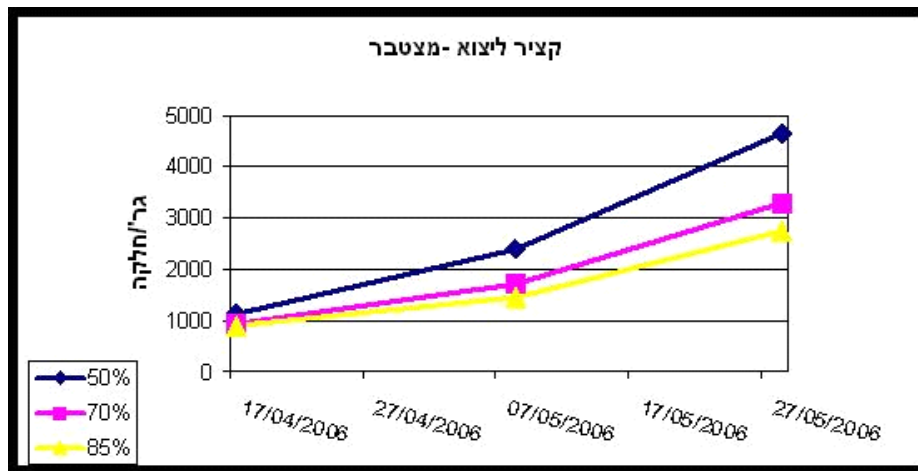
במהלך הגידול אביב/קיץ בוצעו שלושה קצירים, בגידול הסתווי בוצעו שני קצירים. בכל קציר היבול מוין לפי דרישת המשווק, בנוסף מכל חזרה מויינו 2 חבילות למרכיבי איכות – עלה גזור, עלה תמים, עלה עם התחלת פריחה וירק (זבל). בשתי תקופות הגידול בלטה התופעה כי גידול תחת הצללה כבדה פגע בפוטנציאל היבול של הרוקולה, פחות ירק לחלקה ופחות יבול ליצוא, (טבלה 1,3 איור 1). בחלקות בהם הייתה הצללה מוגברת 85% צל, היו פחות פרחים והייתה אפשרות להמשיך לגדל את החלקה ללא צורך בשתילה חדשה (טבלה 2,4).

טבלה 1 : השפעת רמת הצלחה על יבול רוקולה ליצוא – אביב/קיץ

סה"כ	יבול ליצוא (ג'/חלקה)			טיפול
	28/5/06	8/5/06	17/4/06	
4653 A	2225	1340	1236	רשת - 50%
3275 B	1600	814	912	רשת - 70%
2746 C	1210	556	916	רשת - 85%

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

איור 1 : השפעת רמת הצלחה על יבול ליצוא של רוקולה.



טבלה 2 : השפעת רמת הצלחה על מספר פרחים נראים בחלקה (אביב/קיץ)

סה"כ	מספר פרחים בחלקה			טיפול
	28/5/06	8/5/06	17/4/06	
4653 A	63	71	5	רשת - 50%
3275 B	14	6	0	רשת - 70%
2746 C	3	0	0	רשת - 85%

טבלה 3 : השפעת רמת הצללה על יבול רוקולה ליצוא – (סתיו)

סה"כ	יבול ליצוא (ג'/חלקה)		טיפול
	22/10/06	27/9/06	
1875a	786a	1089 a	רשת - 50%
b 1641	635 b	1004 a	רשת - 70%
872 C	345c	527 b	רשת - 85%

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

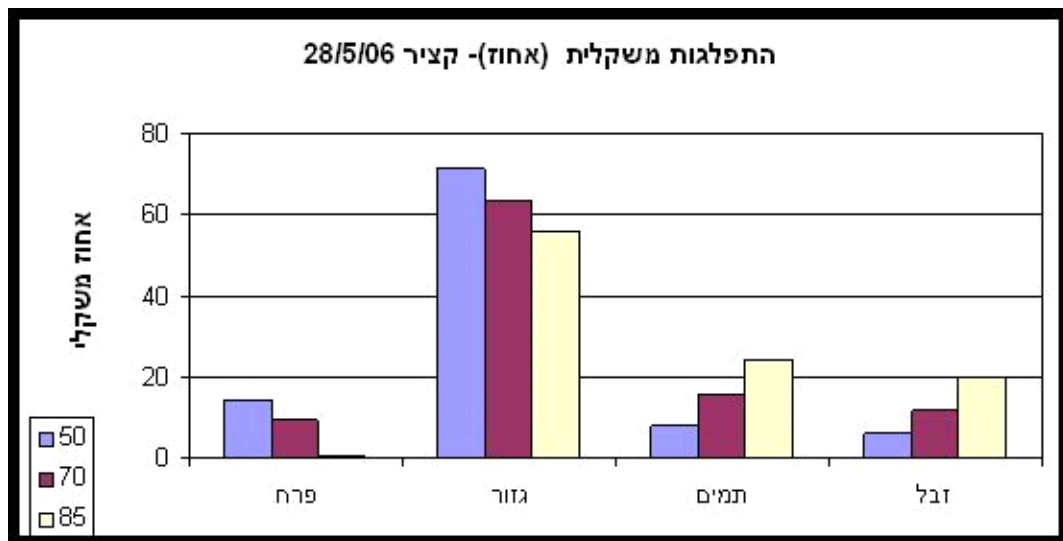
טבלה 4 : השפעת רמת הצללה על מספר פרחים נראים בחלקה (סתיו)

מספר פרחים נראים	טיפול	
		22/10/06
א 30.5	רשת - 50%	0
ב 6.5	רשת - 70%	0
ב 0	רשת - 85%	0

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

בבדיקת רכיבי האיכות רואים כי רוקולה שגדלה תחת הצללה של 50% הניבה יותר עלים גזורים, פחות עלים תמימים ופחות זבל, אבל בחבילה יש יותר עלים עם התחלות פריחה (איור 2).

איור 2 : השפעת רמת הצללה על מרכיבי איכות ברוקולה



סיכום- השפעת רמת הצללה

גידול אופטימלי של רוקולה הוא תחת 50% צל, צל כבד יותר מונע/דוחה הופעת פריחה, אבל קיימת פגיעה משמעותית ביבול המתקבל, פחיתה של כ-50% ביבול המשווק. בנוסף יש פגיעה באיכות, תחת צל כבד מקבלים יותר עלים תמימים ויותר ירק לא בר שיווק (זבל).

2. השפעת ספקטרום אור על היבול - כמות ואיכות

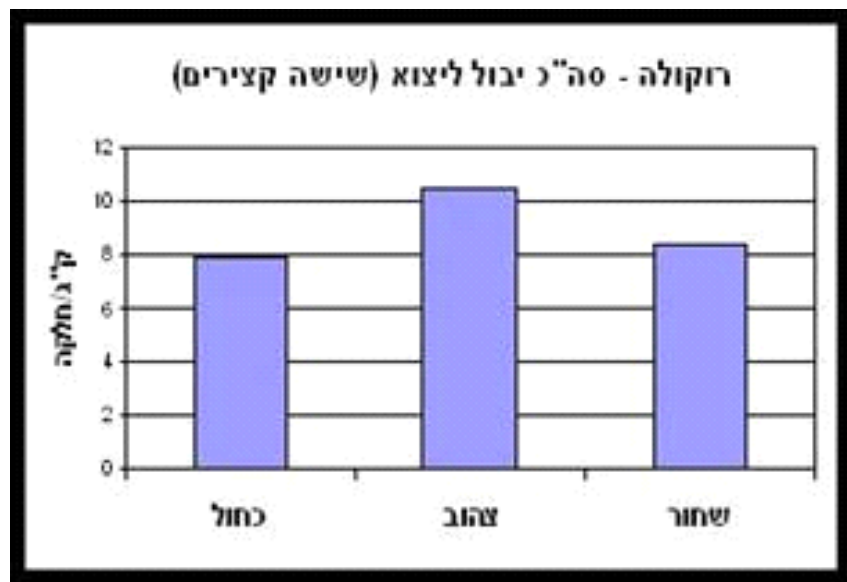
במהלך הניסוי בוצעו שישה קצירים, היבול מוין ליצוא לפי דרישות המשווק ובנוסף בוצע מיון חבילה למרכיבי איכות. תחת רשת צהובה נקצר סה"כ יותר יבול ליצוא, ההבדל לעומת רשת שחורה וכחולה הינו מובהק. (טבלה 5, איור 3).

טבלה 5: רוקולה - השפעת ספקטרום אור על יבול ליצוא

טיפול	סה"כ יבול ליצוא (ק"ג/חלקה)
רשת צהובה	10.5 A
רשת כחולה	8.4 B
רשת שחורה	7.9 B

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

איור 3: רוקולה - השפעת ספקטרום אור על יבול ליצוא



לפני הקציר נספרו מספר הפרחים הנראים בכל חלקה, מסתמנת מגמה כי בחלקות המכוסות ברשת צהובה יש יותר פרחים לחלקה, בחמישה קצירים ההבדל במספר הפרחים לעומת רשתות אחרות מובהק (טבלה 6).

טבלה 6: רוקולה - השפעת ספקטרום אור על מספר פרחים נראים בחלקה גידול

אביב/קיץ

מספר פרחים נראים לחלקה						צבע רשת
קציר 10/7	קציר 28/6	קציר 8/6	קציר 21/5	קציר 4/5	קציר 16/4	
3.4 A	47.6A	7.6 A	101.0A	56.0 A	14.2 A	צהוב
0.5B	18.6 B	2.2 B	41.5 B	14.6 A	1.0 B	שחור
1.2 B	8.0 B	4.6 AB	54.6 B	54.0 A	13.5 A	כחול

• אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

בגידול הסתוי אנו רואים שוב כי פוטנציאל היבול תחת הרשת הצהובה גבוה יותר וקיימת מגמה לנוכחות יותר פרחים נראים (טבלה 7).

טבלה 7: השפעת רמת הצללה על יבול רוקולה ליצוא ומספר פרחים נראים, גידול

סתיו

מספר פרחים נראים		יבול ליצוא (ג'/חלקה)			טיפול
22.10.06	24.9.06	סה"כ	22.10.06	24.9.06	
א 24.9	א 1.9	א 2927	א 1173	א 1748	צהוב
א 27.6	ב 0.4	אב 2549	ב 1032	אב 1517	כחול
ב 11.4	ב 0.0	ב 2206	ג 839	ב 1367	שחור

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

לאחר הקציר מויינו 2 חבילות מכל חזרה למרכיבי איכות, בטבלה 8 מוצג התפלגות משקלית של המדדים שנבדקו. קיימת מגמה מסוימת המצביעה כי אחוז יותר גבוה של עלים גזורים היה בגידול תחת רשת שחורה. חשוב לשים לב כי תחת רשת צהובה יש אחוז גבוה יותר של עלים עם התחלות פריחה.

טבלה 8 : רוקולה - השפעת ספקטרום אור על מרכיבי איכות

התחלת פריחה - אחוז משקלי בחבילה				עלה גזור - אחוז משקלי בחבילה				
28/6	8/6	21/5	4/5	28/6	8/6	21/5	4/5	מועד קציר
22.5 A	8.8A	21.3 A	13.1 A	57.3 B	72.1 A	61.6 A	66.5 B	צהוב
9.5 B	6.4 A	16.0 A	6.7 B	66.9 A	73.6A	64.7A	74.3 A	שחור
5.8 B	6.7 A	12.8 A	11.4 A	67.5A	68.9A	59.6A	64.2 B	כחול

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% לפי student

סכום - השפעת ספקטרום האור

מדידות עוצמת אור שבוצעה מספר פעמים במהלך הגידול הראו כי הצמחים גדלו תחת 50% צל בכל הרשתות. סכום כל נתוני הקציר במהלך הגידול הקייצי והסתוי מראה כי גידול תחת רשת צהובה הניב יותר ירק אשר מתאים ליצוא, אבל מיון יסודי של חבילה כזו מראה כי איכות המוצר הנקצר מצמחים שגדלו תחת רשת צהובה ירודה במקצת, פחות עלים גזורים ויותר עלים עם התחלות פריחה. וכן יותר פרחים נראים לחלקה.

3. השפעת רמת הצל וספקטרום האור על חיי המדף

נבחנו שלוש רשתות צבעוניות : כחולה, צהובה ושחורה, רמת צל זהה - 50%. בבדיקת האיכות לאחר האחסון לא נמצאו הבדלים משמעותיים באיכות הרוקולה שגדלה תחת הרשתות בצבעים השונים. באסיף מ-26/9/06 המספר הממוצע של התפרחות תחת הרשת השחורה היה נמוך פי 9, ממספר התפרחות ברוקולה שגדלה תחת הרשת הצהובה וחצי מאלו שגדלו תחת רשת כחולה. אולם באסיף שנעשה שלושה שבועות מאוחר יותר התופעה לא חזרה מכיוון שבשלוש הרשתות הופיעו עמודי תפרחת במספר דומה. משמעות הדבר שניתן לקבל איחור להתחלת פריחה אולם בשלב שהצמחים קבלו את ההשראה לפריחה התופעה לא קיימת. (טבלה 9, 10).

טבלה 9 : השפעת ספקטרום האור על חיי מדף מקציר 26.9.06.

אחסון : יום ב- 1.5 מ"צ (אצל המגדל) + 6 ימים ב- 6 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

מס' תפרחות באגד**	מדד כמישה	מדד ריקבון	הצהבה		מדד הופעה	רשת
			% קשה*	מדד		
6.7	1.0	1.0	0.0	2.2	2.8	צהובה
1.3	1.0	1.0	21.1	2.5	2.6	כחולה
0.7	1.0	1.0	10.0	2.4	2.6	שחורה

טבלה 10 : השפעת ספקטרום האור על חיי מדף מקציר 17.10.06.

אחסון : 6 ימים ב- 2 מ"צ (אצל המגדל) + 4 ימים ב- 6 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

מס' פרחים באגד	מדד ריקבון	הצהבה		מדד הופעה	רשת
		% קשה	מדד		
4.1	1.0	46.7	2.7	2.3	צהובה
5.0	1.2	33.3	2.6	2.4	כחולה
4.5	1.0	76.7	2.9	2.1	שחורה

מבדיקת האיכות נמצא, שככל שאחוז ההצללה גבוה יותר, ההצהבה חזקה יותר (ניתן לראות זאת גם במדד ההצהבה וגם באחוזי ההצהבה הקשה), ואיכות הרוקולה (מדד הופעה כללי) יורדת (טבלה 11, 12). גם כאן, בדומה לרשתות הצבעוניות, היו הבדלים בכמות הפריחה ברוקולה מאסיף 26/9, ככל שאחוז ההצללה עלה מספר התפרחות ירד. תופעה זו לא חזרה באופן מובהק כל כך באסיף הבא, אלא נראתה מגמתיות מסוימת בלבד.

טבלה 11 : השפעת רמת ההצללה על חיי מדף מקציר 26.9.06.

אחסון : יום ב- 1.5 מ"צ (אצל המגדל) + 6 ימים ב- 6 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

מס' תפרחות באגד**	מדד כמישה	מדד ריקבון	הצהבה		מדד הופעה	רשת
			% קשה*	מדד		
4.0	1.5	1.0	40.0	2.6	2.5	שחורה 50%
1.3	2.0	1.0	65.0	2.9	2.2	שחורה 70%
0.7	1.0	1.0	90.0	3.0	2.0	שחורה 80%

** מספר ממוצע של תפרחות מ- 3 אגדים.

טבלה 12 : השפעת רמת ההצללה על חיי מדף מקציר 22.10.06

אחסון : יום ב- 2 מ"צ (אצל המגדל) + 4 ימים ב- 1.5 מ"צ + 4 ימים ב- 6 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

מס' פרחים באגד	מדד ריקבון	הצהבה		מדד הופעה	רשת שחורה
		% קשה	מדד		
5.4	1.1	10.0	2.4	2.6	50%
5.0	1.0	25.0	2.6	2.4	70%
4.2	1.1	65.0	2.9	2.2	80%

הצהבה קשה ≤ 3.0