

השפעת ממשק ההשקיה והדישון על היבול והאיכות של הרוקולה

אפרים ציפליץ, זיוה גלעד ומאיר אחיעם - מו"פ בקעת הירדן
דוד סילברמן - שה"מ מחוז העמקים
אורי ירמיהו - מנהל המחקר החקלאי, גילת
דוד קניגסבון - מנהל המחקר החקלאי, מחלקה לאיחסון.

תקציר

בשנת 2006 בחנו את התגובה של הרוקולה ל- 3 רמות השקיה ביחס להתאדות מגיגית. הרמות שנבחנו היו 30,50 ו- 70% מהתאדות גיגית סוג A שמוצבת בתחנה המטאורולוגית הסמוכה לאתר הניסוי. כל הטיפולים הושקו ב- 2 השקיות יומיות בקיץ ובמנה קבועה של 1 מ"ק לדי' בחורף. כ"א מטיפולי ההשקיה נבחן ב- 3 רמות של דשן 60,120,170 מ"ג לליטר של חנקן. הדשן ששימש בניסוי הייה שפר 5-3-8+6 בקיץ ו- 4-2.5-6+6 בחורף.

מתוצאות הניסוי מתברר שבאביב ובחורף ככל שרמת ההשקיה הייתה יותר גבוהה כך היבול הכללי והיבול ליצוא הייה יותר גבוה ורמת הפריחה הייתה יותר נמוכה.. בקיץ היבול ליצוא הייה הכי גבוה בטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מהתאדות. כמו כן מתברר שדישון ברמה גבוהה גורם לעליה מובהקת ביבול הכללי וביבול ליצוא (מובהק באביב ובחורף) וגורם לירידה מובהקת ברמת הפריחה (מובהק בכל הניסויים). בשנת 2007 נבחנו תגובת הרוקולה למספר מנות ההשקיה 2, 4 ו- 6 ביום, כאשר סה"כ כמות המים הייתה זהה מקדם השקיה של 50% מהתאדות. כל טיפול השקיה נבחן ב- 3 רמות של אשלגן במי הטפטפת 1.6, 4.1 ו- 6.8 מא"ק לליטר. מתוצאות הניסוי מתברר שעליה מעבר ל- 2 השקיות ביום איננה תורמת ליבול או לאיכות של הרוקולה. לגבי רמת האשלגן מתברר שרמה גבוהה של אשלגן תורמת לשיפור מובהק ביבול ליצוא וברמת העלים הגזורים. סה"כ קליטת המים בכל הטיפולים הייתה דומה וזה מלמד שכנראה השיפור שהתקבל ביבול ובאיכות בטיפולי ההשקיה נובע משטיפה יותר טובה שהתקבלה בכמויות מים יותר גדולות.

הקדמה:

תבלינים ירוקים ליצוא הם אחד מענפי היצוא החקלאי החשובים של מדינת ישראל, היצוא של התבלינים מבוסס על סל של כ- 40 מוצרים שהספקה של כ"א מהם משפיע בצורה כזו או אחרת על הביקושים של כל הסל. בשנים האחרונות הולכת ועולה החשיבות של מס' מוצרים שבעבר הביקוש אליהם היה יחסית קטן. המוצרים הם: רוקולה, מנטה וכוסברה. במקביל ניתן לראות שהמתחרים החשובים של

ישראל באירופה שיפרו את איכות המוצרים שלהם בעיקר במוצרים אלה, כך שבאמצעות המוצרים האלה הם מצליחים לדחוק את הסחורה הישראלית מהמדפים. מתוך המוצרים שהוזכרו בולטת במיוחד הרוקולה שלדברי המשווקים עשויה להחליף את העירית כמוצר מס' 2 בסל התבלינים. הבעיות הקיימות ברוקולה הם צבע עלווה, גבעולי פריחה, צורת העלים וחיי המדף. בעיות אלה קשורות גם לממשק ההשקיה והדישון של הרוקולה ובעבודה הנוכחית ננסה ללמוד את ממשק ההשקיה והדישון שיביאו ליבול ואיכות מיטביים.

חומרים ושיטות

הניסוי הנוכחי התבצע בת.נ. צבי בבקעת הירדן במהלך השנים 2006 ו-2007. הניסוי כלל 3 ניסויים: ניסוי אביב (1), ניסוי קיץ (2) וניסוי חורף (3). ניסוי מס' 1, אביב, נשתל בתאריך ה-4/4/06 והוא כלל 2 קצירים. ניסוי זה הופסק עקב התמוטטות צמחים. ניסוי מס' 2, קיץ, נשתל ב-10/6/06 והוא כלל 3 קצירים. ניסיון זה הופסק עקב פריחה מרובה. בניסויי האביב והקיץ כל הטיפולים היו מוכנים לקציר באותו מועד. ניסוי מס' 3, חורף, נשתל ב-1/11/06 והוא כלל 6 קצירים. מערך הקצירים בניסוי החורף בשנת 2006 מופיע בטבלה 1 (סימון + ליד טיפול מסוים בתאריך מסוים מלמד שהטיפול נקצר באותו מועד).

טבלה 1- מערך הקצירים בניסיון החורף של הרוקולה בשנת 2006.

תאריכי קציר						רמת דישון	רמת השקיה	מס' טיפול
22/4/07	22/3/07	12/3/07	25/2/07	18/1/07	3/12/06			
					+	נמוך	נמוך	1
					+	נמוך	בינוני	2
				+	+	נמוך	גבוה	3
					+	בינוני	נמוך	4
+		+		+	+	בינוני	בינוני	5
+	+		+	+	+	בינוני	גבוה	6
+		+		+	+	גבוה	נמוך	7
+	+		+	+	+	גבוה	בינוני	8
+	+		+	+	+	גבוה	גבוה	9

מצע הגידול הייה פרלייט 206. עומד שתילה 80 צמחים לקלקר (0.17*0.8*1.3). בשתילות של האביב והקיץ הצמחים קיבלו המטרה למשך כשבוע ימים עד להתבססות ואז הופעלו הטיפולים.

הטיפולים ששימשו בניסוי היו 3 רמות של השקיה ביחס להתאדות גיגית סוג A שמוצבת בתחנה המטאורולוגית שסמוכה לאתר הניסוי. רמה נמוכה- 30%

מהתאדות. רמה בינונית- 50% מהתאדות. רמה גבוהה- 70% מהתאדות. באביב ובקיץ מס' המנות בכל הטיפולים הייה קבוע ועמד על 2 מנות השקיה ביום, כשכמות המים להשקיה השתנתה בהתאם לטיפולים. בחורף גודל המנה בכל הטיפולים עמד על 1 קוב לד', וההשקיה בכ"א מהטיפולים התבצעה כשהטיפול הגיע למנה של 1 קוב/ד'. בטבלה 2 מרוכזים כמויות המים הממוצעות שניתנו בפועל בכ"א מהניסויים (אביב, קיץ וחורף) במ"ק לד' ליום.

טבלה 2- כמויות המים ממוצעות שניתנו בכ"א מהתקופות (אביב, קיץ וחורף) במ"ק לד' ליום בשנת 2006.

התקופה	נמוך (30%) (מהתאדות)	בינוני (50%) (מהתאדות)	גבוה (70%) (מהתאדות)
אביב	2.6	4.0	5.7
קיץ	3.3	4.6	7.1
חורף	0.8	1.2	1.5

כ"א מרמות ההשקיה נבחן ב- 3 רמות של דשן. רמה נמוכה מתוכננת לפי 60 מ"ג לליטר חנקן. רמה בינונית מתוכננת לפי 120 מ"ג לליטר חנקן ורמה גבוהה מתוכננת לפי 180 מ"ג לליטר חנקן.

הדשן ששימש בניסוי האביב והקיץ היה דשן שפר 8-3-5. בחורף, שימש דשן מור 4-6-2.5 עקב נפילת ה-pH במי הנקז בניסויים קודמים. ריכוז ממוצע של יסודות הזנה, יסודות מליחות, מוליכות ו-pH במי הטפטפת בכ"א מהניסיונות מופיע בטבלה 3.

טבלה 3- ריכוז ממוצע של יסודות הזנה, יסודות מליחות, מוליכות חשמלית ו-pH באביב, בקיץ ובחורף בשנת 2006 בטיפולי הדשן הנמוך הבינוני והגבוה.

תקופה	רמת דשן	pH	מוליכות (ds/M)	כלור (מא"ק/ל')	חנקן חנקתי (מ"ג/ל')	חנקן אמוניאקלי (מ"ג/ל')	חנקן כללי (מ"ג/ל')	זרחן (מ"ג/ל')	אשלגן (מ"אק/ל')
אביב	נמוך	6.8	1.1	2.7	46	16	62	15	2.2
	בינוני	6.8	1.6	2.5	91	32	123	28	4.1
	גבוה	6.5	2.0	2.8	133	36	169	34	6.2
קיץ	נמוך	6.5	1.2	2.2	71	13	84	17.5	1.9
	בינוני	6.2	1.7	2.6	114	26	140	29.6	3.8
	גבוה	6.4	1.9	2.6	136	26	162	34	4.7
חורף	נמוך	6.3	1.1	2.4	59	5.3	64.3	16.0	1.6
	בינוני	6.4	1.5	2.4	87	10.0	97.0	27.3	2.9
	גבוה	6.2	1.8	2.4	126	13.2	139.2	32.7	4.3

ס"ה היו בניסוי 9 טיפולים ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. נבחנה השפעת הטיפולים על היבול והאיכות (ס"ה ירק, יבול ליצוא ורמת פריחה ניראת) כמו כן אחרי האריזה של החבילות נלקחה חבילה שעברה מיון נוסף שבו נקבעה אחוז של התחלת פריחה, אחוז משקלי של עלים תמימים וגזורים ואחוז ברה.



איור 2: עלה רוקולה לא רצוי- עלה תמים



איור 1: עלה רוקולה לא רצוי – התחלת פריחה



איור 3: מוצר אופטימלי

בנוסף נלקחו מדגמים למעבדה לקביעת השפעת הטיפולים על חיי המדף (נתונים אלו יובאו בדו"ח נפרד). במהלך כל הניסוי התנהל מעקב יומי אחר כמויות המים שכ"א מהטיפולים קיבל, כמות הנקז ורמת יסודות ההזנה והמליחות בטפטפת ובנקז. בקציר ה- 23/8/06 בקיץ, ובקציר ה- 17/1/07 בחורף, נלקחו מדגמים למעבדת ש"ש לקביעת רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בחומר הצמחי. נבדקה רמת: חנקן, זרחן, אשלגן, סידן, מגנזיום, כלוריד, נתרן, בורון, ברזל, אבץ, מנגן ונחושת. הנתונים שהתקבלו מנותחים בתוכנת JAMP. בשנת 2007 הניסוי כלל רק את השתילה הקיצית. תאריך שתילה 22/6/07 הגורמים שנבחנו הם מס' ההשקיות ביום ורמת האשלגן. לגבי מס' ההשקיות ביום נבחנו 3 טיפולים- 2,4 ו-6 השקיות. במקדם ההשקיה הייה זהה בכל הטיפולים (ע"פ התוצאות בשנת 2006 המקדם בכל

הטיפולים הייה 50% מהתאדות). כל טיפול השקיה נבחן ב- 3 רמות של האשלגן.
פרוט הטיפולים בשנת 2007 מופיע בטבלה 4.

טבלה 4- פרוט הטיפולים בניסוי בשנת 2007.

מס' טיפול	מס' השקיות ביום	רמת אשלגן (K20)
1	2	1.6
2	4	1.6
3	6	1.6
4	2	4.1
5	4	4.1
6	6	4.1
7	2	6.8
8	4	6.8
9	6	6.8

מנת מים מינימאלית להשקיה לפי 500 ליטר לדונם. רמת החנקן והזרחן זהה בכל הטיפולים לפי 113 מ"ג לליטר חנקן בדשן מור 6-2.5-4+6% מיקרו, מס' הקצירים בשנה הזו הייה 4. מועדי הקציר 19/7, 9/8, 28/8, 12/9. שאר הטיפולים בחלקה לפי המתואר בשנת 2006. בדיקות ומעקבים לפי המתואר בשנת 2006. בקציר של ה- 28/8 נלקחו מדגמים של כלל החומר הצמחי למעבדה ובוצעה אנליזה של יסודות ההזנה ויסודות מליחות.

תוצאות

יבול ואיכות- בטבלה 5 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת ההשקיה בתקופת האביב בשנת 2006 על היבול והאיכות של הרוקולה. (בתקופה זו לא הייתה השפעת גומלין בין רמת ההשקיה ורמת הדשן ולכן הניתוח כולל השפעה של כ"א מהגורמים בנפרד).

טבלה 5- השפעת רמת ההשקיה בתקופת האביב בשנת 2006 על היבול והאיכות של הרוקולה.

רמת ההשקיה	מקדם השקיה ביחס להתאדות גיגית (%)	סייה יבול (גרם לחלקה)	יבול ליצוא (גרם לחלקה)	מס' פרחים נראים במועד הקציר השני
נמוך	30	5011 ב	3592 ב	151 א
בינוני	50	5566 א	4051 א	129 אב
גבוה	70	5822 א	4188 א	84 ב

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

מטבלה 5 ניתן ללמוד שבתקופת האביב היבול הכללי והיבול ליצוא ברמת ההשקיה הנמוכה הייה נמוך באופן מובהק מהיבול הכללי והיבול ליצוא ברמת ההשקיה הבינונית והגבוהה. לגבי מס' הפרחים הנראים, במועד הקציר הראשון לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ולכן הנתונים אינם מובאים בדו"ח זה. במועד הקציר השני היה מס' הפרחים הנראים ברמת ההשקיה הגבוהה נמוך באופן מובהק ממס' הפרחים הנראים ברמת ההשקיה הנמוכה. בטבלה 6 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת הדישון בתקופת האביב על היבול והאיכות של הרוקולה.

טבלה 6- השפעת רמת הדישון בתקופת האביב על היבול והאיכות של הרוקולה-

שנת 2006.

רמת דישון	ריכוז חנקן ממוצע במי הטפטפת (מ"ג/לי)	ס"ה יבול (גרם לחלקה)	יבול ליצוא (גרם לחלקה)	מס' פרחים נראים במועד הקציר השני
נמוך	73	4508 ב	3236 ב	168 א
בינוני	131	5866 א	4271 א	104 ב
גבוה	165	6026 א	4323 א	92 ב

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

מטבלה 6 ניתן ללמוד שבתקופת האביב היבול הכללי והיבול ליצוא ברמת הדישון הנמוכה הייה נמוך באופן מובהק מהיבול הכללי והיבול ליצוא ברמת הדישון הבינונית והגבוהה, כמו כן לגבי מס' הפרחים הנראים, במועד הקציר הראשון לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ולכן הנתונים אינם מופיעים בדו"ח זה. במועד הקציר השני היה מס' הפרחים הנראים ברמת הדישון הנמוכה גבוה באופן מובהק ממס' הפרחים הנראים ברמת הדישון הבינונית והגבוהה. בטבלה 7 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על האיכות במיון של חבילה בקציר השני (24/5/06). נתוני האיכות של הקציר הראשון לא היו מובהקים ולכן לא יופיעו בדו"ח הנוכחי.

טבלה 7- השפעת רמת ההשקיה והדישון על נתוני האיכות כפי שהתקבלו במיון של חבילה בקציר של ה-24/5/06 (הקציר השני באביב 2006).

אחוז משקלי בחבילה				רמת דישון	רמת השקיה	מס' טיפול
בררה	עלה תמים	עלה גזור	התחלת פריחה			
14.7 אב	7.3	51.4 אב	28.4	נמוך	נמוך	1
13.4 אבג	7.5	54.6 אב	25.4	נמוך	בינוני	2
17.2 א	8.3	43.5 ב	32.3	נמוך	גבוה	3
11.7 אבגד	8.8	55.2 אב	25.6	בינוני	נמוך	4
11.1 אבגד	9.2	56.1 אב	24.3	בינוני	בינוני	5
7.5 גד	8.3	62.1 א	22.6	בינוני	גבוה	6
7.3 גד	14.2	58.1 א	21.0	גבוה	נמוך	7
9.1 בגד	5.6	61.5 א	25.0	גבוה	בינוני	8
6.8 ד	11.4	60.3 א	21.9	גבוה	גבוה	9

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

מטבלה 7 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק באחוז הגבעולים שבהם הייתה התחלת פריחה, לעומת זאת לגבי % העלים הגזורים ניתן לראות שטיפולים 5-9 היו הטיפולים הטובים, טיפולים אלו היו טובים באופן מובהק מטיפול 3 שבו רמת ההשקיה הייתה גבוהה והדישון הייתה נמוך. לגבי אחוז העלים התמימים לא הייתה הבדל מובהק בין הטיפולים, לעומת זאת לגבי סה"כ היבול שהוגדר כבררה ניתן לראות שהרמה הנמוכה ביותר הייתה בטיפול שבו רמת ההשקיה והדישון היו הגבוהות ביותר. הרמה בטיפול זה הייתה נמוכה באופן מובהק מהרמה בטיפולים 1-3 שבו הדישון הייתה נמוך וההשקיה בהתאם לטיפול.

בטבלה 8 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת ההשקיה על ס"ה היבול ועל היבול ליצוא בתקופת הקיץ. יש לציין שבתקופת הקיץ הגורם של רמת הדשן לא הייתה מובהק, כמו כן השפעת הגומלין בין הגורם של רמת ההשקיה ורמת הדשן לא הייתה מובהקת.

**טבלה 8- השפעת רמת ההשקיה בתקופת הקיץ על היבול והאיכות של הרוקולה-
שנת 2006.**

רמת ההשקיה	מקדם השקיה ביחס להתאדות גיגית (%)	ס"ה יבול (גרם לחלקה)	יבול ליצוא (גרם לחלקה)
נמוך	30	ב 6398	ב 4252
בינוני	50	אב 6768	א 4888
גבוה	70	א 7038	אב 4563

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

מטבלה 8 ניתן ללמוד שבתקופת הקיץ, ככול שרמת ההשקיה הייתה יותר גבוהה כך היבול הכללי הייה יותר גבוה. לגבי היבול ליצוא ניתן לראות שהטיפול הטוב ביותר הייה הטיפול שקיבל השקיה לפי 50% מההתאדות. טיפול זה נתן יבול ליצוא יותר גבוה באופן מובהק מהיבול ליצוא שהתקבל בטיפול שקיבל השקיה לפי 30% מההתאדות בלבד. הטיפול שקיבל השקיה לפי 70% מההתאדות לא נבדל באופן מובהק מאף אחד מהטיפולים.

בטבלה 9 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת הדישון בתקופת הקיץ על מס' הפרחים הנראים בקציר הראשון והשני. יש לציין שבניסוי הקיץ ב-2 הקצירים הראשונים, הגורם של רמת ההשקיה לא השפיע באופן מובהק על מס' הפרחים הנראים כמו כן לא הייתה השפעת גומלין בין הגורם של רמת ההשקיה ורמת הדשן.

**טבלה 9- השפעת רמת הדישון בתקופת הקיץ על מס' הפרחים הנראים בשני
הקצירים הראשונים של שנת 2006.**

רמת דישון	ריכוז חנקן ממוצע במי הטפטפת (מ"ג/לי)	קציר- 10/7/06	קציר – 1/8/06
נמוך	73	22.6	א 52.8
בינוני	131	22.8	ב 33.1
גבוה	165	21.6	ב 29

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

מטבלה 9 ניתן ללמוד שבמועד הקציר הראשון בתקופת הקיץ לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים, לעומת זאת במועד הקציר השני מס' הפרחים הנראים ברמת הדישון

הנמוכה הייה גבוה באופן מובהק ממס' הפרחים הנראים ברמת הדישון הבינונית והגבוהה. לעומת 2 הקצירים הראשונים, במועד הקציר השלישי שהייה ב- 22/8/06 הייתה השפעת גומלין בין רמת ההשקיה ורמת הדישון בהשפעה על מס' הפרחים הנראים, ולכן בטבלה 10 מובאים הנתונים של השפעת 2 הגורמים שנבחנו בניסוי.

טבלה 10- השפעת רמת ההשקיה ורמת הדישון על מס' הפרחים הנראים של הרוקולה במועד הקציר השלישי בתקופת הקיץ- שנת 2006.

מס' פרחים נראים	רמת דישון	רמת השקיה
43.3 אב	נמוך	נמוך
34 אבג	נמוך	בינוני
32.8 אבגד	נמוך	גבוה
55 א	בינוני	נמוך
20.5 בגד	בינוני	בינוני
17 גד	בינוני	גבוה
9.8 ד	גבוה	נמוך
14.8 גד	גבוה	בינוני
26.5 בגד	גבוה	גבוה

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

מטבלה 10 ניתן ללמוד שרמת הפריחה הנמוכה ביותר הייתה ברמת ההשקיה הנמוכה בדישון גבוה. רמת הפריחה בטיפול זה הייתה נמוכה באופן מובהק מרמת הפריחה בהשקיה נמוכה ודישון בינוני ומרמת הפריחה בהשקיה נמוכה ובינונית בדישון נמוך. הנתונים של השפעת רמת ההשקיה והדישון על האיכות הממוצעת כפי שהתקבלה במיון של חבילה לא היו מובהקים בתקופת הקיץ ולכן הם לא מובאים בדו"ח הנוכחי.

בטבלה 11 מרוכזים נתוני השפעת רמת ההשקיה והדישון על היבול והאיכות של הרוקולה בניסוי החורף.

טבלה 11- השפעת רמת ההשקיה והדישון על היבול והאיכות של הרוקולה בניסוי החורף של שנת 2006.

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

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

מטבלה 11 ניתן ללמוד שהטיפול הטוב ביותר גם בס"ה יבול וגם ביבול ליצוא הייה הטיפול שקיבל השקיה ודישון ברמה גבוהה, היבול בטיפול זה הייה גבוה באופן מובהק מהיבול בכל הטיפולים האחרים שהיו בניסוי, בנוסף ניתן לראות שהשקיה ברמה גבוהה יכולה לתת "פיצוי" על דישון ברמה בינונית וזאת ביחס ליבול המתקבל בהשקיה ברמה בינונית ודישון ברמה גבוהה. ניתן לראות שבניגוד לניסוי האביב והקיץ שבהם לא קיבלנו אפקט דרמטי לעליה בהשקיה והדישון ובחלק מהמקרים היבול והאיכות היו יותר טובים בהשקיה ודישון ברמה בינונית, בניסוי החורף דישון ברמה נמוכה בכל רמת השקיה ודישון ברמה בינונית בהשקיה נמוכה הביא ליבול והאיכות נמוכים במיוחד. כמו כן, ככל שהשקיה והדישון היו ברמה יותר גבוהה כך היבול הכללי והיבול ליצוא היו יותר טובים.

לגבי רמת הפריחה- בחורף הרמה הייתה נמוכה ולא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בכל הקצירים מלבד בקציר החמישי (22/3/07) שבו נקצרו טיפולים 6,8 ו-9 (טבלה 1) והתקבלו התוצאות שמופיעות בטבלה 12.

**טבלה 12- השפעת רמת ההשקיה והדישון על מס' הפרחים הנראים בקציר של ה-
22/3/07.**

מס' טיפול	רמת השקיה	רמת דישון	מס' פרחים נראים
6	גבוהה	בינונית	70.3 א
8	בינונית	גבוהה	53.8 אב
9	גבוהה	גבוהה	21.0 ב

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

מטבלה 12 ניתן ללמוד שברמה גבוהה של מים ודשן רמת הפריחה יותר נמוכה ביחס לרמה המתקבלת בדישון בינוני. לגבי התפלגות האיכות במיון של חבילה, לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ולכן הנתונים אינם מופיעים בדו"ח הנוכחי. בטבלה 13 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת האשלגן על היבול והאיכות של הרוקולה בקיץ 2007 (בעונה זו לגורם של תדירות ההשקיה לא הייתה השפעה מובהקת).

טבלה 13- השפעת רמת האשלגן על היבול והאיכות של הרוקולה בקיץ 2007.

% משקלי בחבילה בקציר הראשון	ס"ה יבול (גרם לחלקה)	יצוא (גרם לחלקה)	ריכוז האשלגן (מא"ק/לי')	עלה תמים	
				עלה גזור	עלה תמים
27.5 א	7.8	4.6 ב	1.6	59.6 ב	27.5 א
23.0 אב	8.1	4.9 אב	4.1	64.2 אב	23.0 אב
21.5 א	8.4	5.1 א	6.8	68.2 א	21.5 א

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

מטבלה 13 ניתן ללמוד שהיבול ליצוא ברמת האשלגן הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מהיבול ליצוא ברמת האשלגן הנמוכה, לגבי ס"ה היבול לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים. יש לציין שההבדלים המובהקים בין הטיפולים בס"ה היבול ליצוא נבעו מהבדל מובהק בקציר הראשון, כשבקצירים הבאים ההבדל בין הטיפולים לא הייה מובהק. גם לגבי אחוז העלים הגזורים, בקציר הראשון אחוז העלים הגזורים ברמת האשלגן הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מ- % העלים הגזורים ברמת האשלגן הנמוכה. לעומת זאת לגבי % העלים התמימים המצב הפוך וברמת אשלגן נמוכה קיבלנו % עלים תמימים גבוה באופן מובהק מ- % העלים התמימים ברמת האשלגן הגבוהה. לגבי ההשפעה של רמת האשלגן על חיי המדף,

ניתן לומר שברמת אשלגן נמוכה התקבלו הצהבות ברמה הרבה יותר גבוהה מההצהבות שהתקבלו ברמת האשלגן הגבוהה (נתונים לא מוצגים).

בדיקת חומר צמחי - בטבלה 14 מרוכזים הנתונים של בדיקת החומר הצמחי שבוצעה בתאריך ה- 23/8/06 (הקציר האחרון של תקופת הקיץ). ובתאריך ה- 17/1/07 בחורף. (במועד זה ישנם טיפולים שבהם הקציר הייה רק לצורך אנליזה צמחית).

טבלה 14 - השפעת רמת ההשקיה והדישון על רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בתקופת הקיץ והחורף בניסוי של שנת 2006.

מגן (מ"ג/ק"ג)	אבץ (מ"ג/ק"ג)	ברזל (מ"ג/ק"ג)	בורון (מ"ג/ק"ג)	כלוריד (%)	נתרן (%)	סידן (%)	מגניום (%)	אשלגן (%)	זרחן (%)	חנקן (%)	
קיץ											
מים											
86 אב	43 א	91 א	23.4 א	1.83 א	0.88 א	6.59 א	1.32 א	7.12 ב	0.61 א	3.87 א	נמוך ב
82 ב	40 א	85 א	22.5 א	1.67 א	0.98 א	7.25 א	1.18 אב	7.53 אב	0.61 א	4.07 א	בינוני א
92 א	40 א	91 א	23.8 א	1.67 א	0.82 א	6.90 א	1.08 ב	7.70 א	0.66 א	4.19 א	גבוה א
דשן											
88 א	46 א	85 א	22.8 ב	1.67 ב	0.81 א	6.78 א	1.24 א	6.85 ב	0.58 ב	3.85 ב	נמוך ב
89 א	39 ב	89 א	24.7 א	1.96 א	0.83 א	6.07 א	1.18 א	7.39 ב	0.63 אב	4.11 א	בינוני א
84 א	39 ב	93 א	22.3 ב	1.53 ב	1.03 א	7.89 א	1.16 א	8.12 א	0.67 א	4.18 א	גבוה א
חורף											
מים											
74 א	20 א	71 א	23.3 ב	1.31 א	0.37 א	3.00 ב	0.86 א	5.48 ג	0.32 ב	3.17 ב	נמוך ב
67 א	19 א	64 א	23.7 ב	1.22 אב	0.33 ב	3.27 אב	0.85 א	5.94 ב	0.38 א	3.64 א	בינוני א
71 א	19 א	65 א	25.1 א	1.09 ב	0.32 ב	3.88 א	0.85 א	6.48 א	0.40 א	3.91 א	גבוה א
דשן											
78 א	20 א	70 א	28.6 א	1.18 א	0.34 ב	3.22 א	0.73 ב	5.39 ב	0.33 ב	3.25 ב	נמוך ב
76 א	19 א	61 א	23.0 ב	1.19 א	0.31 ב	3.13 א	0.87 אב	6.20 א	0.36 ב	3.33 ב	בינוני ב
58 ב	20 א	70 א	20.5 ג	1.26 א	0.38 א	3.31 א	0.95 א	6.30 א	0.41 א	4.13 א	גבוה א

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

תקופת הקיץ:

1. ניתן לראות שריכוז החנקן בחומר היבש של העלים ברמת ההשקיה הנמוכה הייה נמוך באופן מובהק מריכוז החנקן בחומר הצמחי של העלים ברמת ההשקיה הבינונית והגבוהה, כמו כן רמת החנקן בחומר היבש של העלים

- ברמת הדישון הנמוכה הייה נמוך באופן מובהק מרמת החנקן בחומר היבש של העלים ברמת הדישון הבינונית והגבוהה.
2. לגבי הזרחן הגורם של רמת ההשקיה לא הייה מובהק לעומת זאת לגבי רמת הדישון הרמה של הזרחן בעלים ברמת הדישון הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מרמת הזרחן בעלים ברמת הדישון הנמוכה.
3. לגבי האשלגן רמת האשלגן בעלים ברמת ההשקיה הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מרמת האשלגן בעלים ברמת ההשקיה הנמוכה וגם לגבי ההשפעה של רמת הדשן, הרמה של האשלגן בעלים ברמת הדישון הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מרמת האשלגן בעלים ברמת הדישון הבינונית והנמוכה.
4. לגבי המגניום, ניתן לראות שרמת המגניום בעלים ברמת ההשקיה הנמוכה הייה גבוה באופן מובהק מרמת המגניום ברמת ההשקיה הגבוהה.
5. לגבי הכלוריד ניתן לראות שרמת ההשקיה לא השפיעה באופן מובהק על רמת הכלוריד בחומר הצמחי בתקופת הקיץ, וזאת למרות שישנה מגמה ברורה לפיה ככל שרמת ההשקיה הייתה יותר נמוכה כך הרמה של הכלוריד בעלים הייתה יותר גבוהה. לגבי רמת הדשן הרמה של הכלוריד בעלים ברמת הדישון הבינונית הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת הכלוריד בעלים ברמת הדישון הנמוכה והגבוהה.
6. יסודות נוספים שבהם הייה הבדל מובהק בין הטיפולים הם הבורון האבץ והמנגן. לגבי הבורון נראה שהרמה נמוכה מהתחום הסטנדרטי הידוע בהרבה צמחים. לגבי האבץ והמנגן למרות ההבדל המובהק בין הטיפולים בס"ה בתקופה זו הרמות היו טובות ולא נראה שיש מחסור ביסודות הקורט האלו.

תקופת החורף-

1. לגבי החנקן מתקבלת תמונה דומה לתקופת הקיץ והרמה של החנקן בעלים ברמת ההשקיה הנמוכה הייה נמוך באופן מובהק מרמת החנקן בעלים ברמת ההשקיה הבינונית והגבוהה. לגבי רמת הדשן רמת החנקן בעלים ברמת הדישון הנמוכה והבינונית הייה נמוך באופן מובהק מרמת החנקן בעלים ברמת הדישון הגבוהה.
2. לגבי הזרחן מתקבלת השפעה דומה להשפעת רמת הדשן על ריכוז החנקן, כמו כן ניתן לראות שריכוז הזרחן בעלים בתקופת החורף הייה כ- 50% מהריכוז של הזרחן בעלים בתקופת הקיץ.
3. לגבי האשלגן, ניתן לראות שככל שרמת ההשקיה הייתה יותר גבוהה כך הריכוז של האשלגן בעלים הייה יותר גבוה. השפעת הדשן הייתה כך שהרמה של האשלגן בעלים ברמת הדישון הנמוכה הייה נמוך באופן מובהק מרמת האשלגן בעלים ברמת הדישון הבינונית והגבוהה.

4. לגבי המגניון ניתן לראות שרמת המגניון ברמת הדישון הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מרמת המגניון ברמת הדישון הנמוכה.
5. לגבי הסידן ניתן לראות שרמת הסידן בחומר הצמחי הושפעה מרמת ההשקיה והרמה של הסידן בחומר הצמחי ברמת ההשקיה הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מרמת הסידן בחומר הצמחי ברמת ההשקיה הנמוכה.
6. בחורף קיבלנו שגם הרמה של הנתרן הושפעה מהטיפולים בניסוי, והרמה של הנתרן ברמת ההשקיה הנמוכה הייה גבוה באופן מובהק מרמת הנתרן בהשקיה הבינונית והגבוהה, כמו כן רמת הנתרן בחומר הצמחי ברמת הדישון הגבוהה הייה גבוה באופן מובהק מרמת הנתרן בחומר הצמחי ברמת הדישון הבינונית והנמוכה.
7. לגבי הכלוריד ניתן לראות שבניגוד לקיץ שבו ההשפעה של רמת ההשקיה על רמת הכלוריד בעלים לא הייתה מובהקת, בחורף קיבלנו השפעה מובהקת ורמת הכלוריד בהשקיה הגבוהה הייה נמוך באופן מובהק מרמת הכלוריד בהשקיה הנמוכה. רמת הדישון בחורף לא השפיע באופן מובהק על רמת הכלוריד בעלים.
8. הבורון הושפע באופן מובהק מהטיפולים בניסוי גם בתקופת החורף. לעומת זאת האבץ לא הושפע ורמתו הייתה נמוכה בכל הטיפולים. לגבי המנגן ניתן לראות שההשפעה היא הפוכה וברמת הדשן הגבוהה, רמת המנגן בעלים הייתה באופן מובהק יותר נמוכה מהרמה שהתקבלה בטיפולי הדשן הבינוני והנמוך בהתאמה.

בדיקת החומר הצמחי בקיץ 2007: בטבלה 15 מרוכזים הנתונים המובהקים של השפעת רמת האשלגן ותדירות ההשקיה על ריכוזי היסודות בח"י (יסודות שלא הושפעו באופן מובהק אינם מופיעים בדו"ח זה).

טבלה 15- השפעת רמת האשלגן ותדירות ההשקיה על ריכוזי החנקן, האשלגן והאבץ בח"י בניסוי הקיץ בשנת 2007.

מס' השקיות ביום	רמת אשלגן (K20)	חנקן (%)	אשלגן (%)	אבץ (מ"ג/ק"ג)
2	1.6	א 6.5	ב 4.3	אב 37.2
4	1.6	אבג 6.2	ב 5.0	אב 36.5
6	1.6	אב 6.3	ב 4.8	ב 33.3
2	4.1	א 6.4	א 7.2	ב 33.9
4	4.1	אבג 6.0	א 7.2	אב 38.6
6	4.1	ג 5.6	א 7.3	אב 36.8
2	6.8	בג 5.8	א 7.7	אב 37.4
4	6.8	אבג 6.1	א 8.1	אב 36.8
6	6.8	אב 6.2	א 7.5	א 42.3

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

מטבלה 15 ניתן ללמוד שריכוז החנקן בח"י הייה הכי גבוה בטיפול שקיבל 2 השקיות ביום ברמת אשלגן נמוכה ובינונית (טיפולים 1 ו-4). ריכוז החנקן בטיפולים אלו הייה גבוה באופן מובהק מהריכוז בטיפול שקיבלו 2 השקיות ביום ברמת אשלגן גבוהה (טיפול 7) ומהטיפול שקיבל 6 השקיות ביום ברמת אשלגן בינונית (טיפול 6). לגבי ההשפעה של תדירות ההשקיה על ריכוז החנקן בח"י ניתן לראות שרק בטיפולים של האשלגן הבינוני הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בהשפעה של תדירות ההשקיה. בטיפולי האשלגן הבינוני קיבלנו שהשקיה בתדירות של 6 פעמים ביום גרמה לירידה מובהקת בריכוז החנקן בח"י בהשוואה לריכוז החנקן בח"י ב-2 השקיות ביום. לגבי השפעת הטיפולים על ריכוז האשלגן בח"י ניתן לראות שבטיפולי האשלגן הנמוך הייה ריכוז האשלגן בח"י נמוך באופן מובהק מריכוז האשלגן בח"י בטיפולי האשלגן הבינוני והגבוה, כמו כן ניתן לראות שלא הייה הבדל מובהק בריכוז האשלגן בח"י בין הטיפולים של האשלגן הבינוני והטיפולים של האשלגן הגבוה וגם שתדירות ההשקיה לא השפיע על ריכוז האשלגן בח"י. לגבי השפעת הטיפולים על ריכוז האבץ ניתן לראות שריכוז האבץ בטיפול של 6 השקיות ביום וריכוז אשלגן גבוה (טיפול 9) הייה גבוה באופן מובהק מריכוז האבץ בטיפולים של אשלגן נמוך בתדירות השקיה גבוהה (טיפול 3) ואשלגן בינוני בתדירות השקיה נמוכה (טיפול 4).

בדיקת מי נקז במהלך הניסוי- בטבלה 16 מרוכזים הנתונים של מי הנקז ב-3 תקופות של הניסוי (הנתונים הם ממוצע של כל הבדיקות לתקופה).

טבלה 16- השפעת רמת ההשקיה והדישון על ריכוז יסודות הזנה ויסודות מליחות במי הנקז בתקופת האביב, הקיץ והחורף בשנת 2006.

מיים	דשן	מס' טיפול	pH	מוליכות (ds/M)	כלוריד ("מא"ק/ל")	ח. חנקתי ("מ"ג/ל")	ח. אמוניאקלי ("מ"ג/ל")	ח. כללי ("מ"ג/ל")	זרחן ("מ"ג/ל")	אשלגן ("מ"אק/ל")
אביב										
נמוך	נמוך	1	7.7	0.8	3.0	17.0	2.2	19.2	7.7	0.5
בינוני	נמוך	2	7.3	0.9	2.9	32.5	1.8	34.3	10.1	0.9
גבוה	נמוך	3	7.0	0.9	2.7	40.4	0.8	41.2	11.0	1.3
נמוך	בינוני	4	6.4	1.2	2.9	73.8	3.0	76.8	20.0	2.3
בינוני	בינוני	5	5.5	1.3	2.7	86.7	17.9	104.6	23.2	3.0
גבוה	בינוני	6	5.6	1.2	2.6	77.3	21.5	98.8	19.0	2.5
נמוך	גבוה	7	5.7	1.5	3.6	103.7	15.0	118.7	26.2	3.0
בינוני	גבוה	8	5.5	1.5	3.2	106.3	40.8	147.1	23.8	3.7
גבוה	גבוה	9	5.5	1.5	2.6	109.7	40.8	150.5	25.2	3.0
קיץ										
נמוך	נמוך	1	7.6	1.0	3.2	22.0	0.8	22.8	12.1	0.5
בינוני	נמוך	2	7.4	0.9	2.6	20.8	0.4	21.2	8.8	0.6
גבוה	נמוך	3	6.8	1.0	2.5	20.6	0.5	21.1	10.6	0.9
נמוך	בינוני	4	7.3	1.3	3.3	46.5	0.4	46.9	16.1	1.7
בינוני	בינוני	5	5.8	1.2	3.2	51.8	1.7	53.5	20.4	2.2
גבוה	בינוני	6	5.0	1.4	3.0	60.3	4.5	64.8	24.0	2.4
נמוך	גבוה	7	5.9	2.0	4.1	112.7	7.6	120.3	29.8	3.9
בינוני	גבוה	8	4.7	2.3	3.8	121.7	13.8	135.5	36.5	2.9
גבוה	גבוה	9	4.8	2.0	3.2	136.1	14.6	150.7	35.5	4.6
חורף										
נמוך	נמוך	1	7.7	0.9	3.1	19.5	1.2	20.7	10.3	0.5
בינוני	נמוך	2	7.5	0.8	2.7	26.6	1.3	27.9	8.8	0.7
גבוה	נמוך	3	6.9	0.9	2.6	30.5	0.6	31.1	10.8	1.0
נמוך	בינוני	4	6.9	1.2	3.1	60.2	1.2	61.4	17.7	2.0
בינוני	בינוני	5	5.7	1.3	3.0	69.2	7.2	76.4	21.5	2.5
גבוה	בינוני	6	5.2	1.3	2.8	68.8	10.1	78.9	22.0	2.5
נמוך	גבוה	7	5.8	1.8	3.9	108.2	10	118.2	28.3	3.5
בינוני	גבוה	8	4.9	2.0	3.5	68.0	22.8	90.8	31.4	3.2
גבוה	גבוה	9	5.1	1.8	3.0	122.9	23.3	146.2	31.4	4.3

מטבלה 16 ניתן ללמוד שבאביב שבו השתמשנו בדשן מסדרת שפר (כ- 32% אמון מכלל החנקן בממוצע לכל התקופה) קיבלנו ירידה של ה- pH בנקז עד ל- 5.5 בטיפולי הדשן הגבוה כשרמת ההשקיה הייתה בינונית או גבוהה, לעומת זאת בקיץ קיבלנו שה- pH באותם טיפולים ירד מתחת ל- 5.0. גם בחורף כשהדשן ששימש בניסוי הייה דשן מור שבו רמת החנקן האמוניאקאלי הייתה רק 10% מכלל החנקן ה- pH בנקז ברמות הדשן הגבוה כשרמת ההשקיה הייתה בינונית או גבוהה ירד לסביבות ה- 5.0.

לגבי המוליכות החשמלית בנקז ניתן לראות שלא קיבלנו הצטברות מלחים גדולה בנקז וגם בטיפולי הדשן הגבוה כשהמוליכות בטפטפת הגיע ל- 1.8-2.0 דציסימנס

למטר המוליכות החשמלית בנקז לא הייתה יותר גבוהה (יוצא מכלל זה הוא טיפול 8 בקיץ שבו המוליכות החשמלית בנקז הגיע עד ל- 2.3 דציסימנס למטר). לגבי הכלוריד ניתן לראות שככל שרמת ההשקיה הייתה יותר גבוהה כך רמת הכלוריד בנקז הייתה יותר נמוכה (שטיפה יותר טובה) וגם הרמה של הכלוריד בצמח עצמו ירדה (טבלה 14- בקיץ לא מובהק, בחורף מובהק). מקסימום הצטברות של כלוריד בנקז התקבלה בטיפול של השקיה נמוכה ברמת דשן גבוהה בתקופת הקיץ. לגבי החנקן ניתן לראות שריכוז החנקן בנקז ירד ביחס לרמתו במי הטפטפת (קליטה ע"י הצמח), בטיפול הדשן הנמוך נשאר כ- 14% מהחנקן בנקז (נקלט כ- 86%). בטיפול הדשן הבינוני נשאר כ- 23% מהחנקן בנקז (נקלט כ- 77%), לעומת זאת בטיפול הדשן הגבוה נשאר כ- 44% מהחנקן בנקז (נקלט כ- 56%). לגבי הזרחן ניתן לראות שבטיפול הדשן הנמוך והבינוני רמת הזרחן בנקז נמוכה מרמתו בטפטפת, לעומת זאת ברמת הדשן הגבוה הרמה של הזרחן בנקז דומה לרמתו בטפטפת (רוויה מבחינת הזרחן ברמת הדשן הגבוהה). לגבי האשלגן ניתן לראות שגם בטיפול האשלגן הגבוה רמתו של האשלגן בנקז ירדה ביחס לרמתו במי הטפטפת.

קליטת מים - בטבלה 17 מרוכזים הנתונים של אחוז הנקז הממוצע בכ"א מהטיפולים בכ"א מהתקופות של הניסוי.

טבלה 17- השפעת רמת ההשקיה על אחוז הנקז הממוצע בכ"א מהתקופות של הניסוי בשנת 2006.

רמת השקיה			תקופה
גבוה	בינוני	נמוך	
61	51	23	אביב
60	44	19	קיץ
29	25	9	חורף

מטבלה 17 ניתן ללמוד שככל שרמת ההשקיה הייתה יותר גבוהה כך אחוז הנקז הייה יותר גבוה (יעילות קליטת המים ירדה). מהשוואה של טבלה 17 לטבלה 2 שנותנת את כמות המים הממוצעת שקיבל כ"א מהטיפולים בניסוי, ניתן ללמוד על קליטת המים הממוצעת בכ"א מהטיפולים בכ"א מתקופות הניסוי. נתונים אלו מרוכזים בטבלה 18.

טבלה 18- קליטת מים ממוצעת במ"ק לד' ליום בכ"א מהטיפולים בניסוי בכל תקופה בשנת 2006.

רמת השקיה			תקופה
גבוה	בינוני	נמוך	
2.8	2.0	2.0	אביב
2.8	2.6	2.7	קיץ
0.8	0.7	0.7	חורף

מטבלה 18 ניתן ללמוד שקליטת המים בכל הטיפולים הייתה דומה, וזאת מלבד הטיפול של ההשקיה ברמה גבוהה בתקופת האביב שבו קיבלנו קליטה של 2.8 מ"ק לדי' וזאת לעומת קליטת המים בטיפולי ההשקיה הבינונית והנמוכה שהייתה 2.0 מ"ק לדי' בלבד.

עיקרי הניסויים והתוצאות

1. כמויות מים ואינטרוול ההשקיה - בשנת 2006 נבחנו 3 מקדמי השקיה ביחס להתאדות מגיגית. המקדמים שנבחנו היו: 30, 50 ו- 70% מהתאדות. באביב ובקיץ כל המקדמים נבחנו ב- 2 השקיות ביום, לעומת זאת בחורף קבענו גודל מנה של 1 מ"ק לדי' וכל טיפול קיבל השקיה כשכמות המים הגיע ל-1 מ"ק לדי' בהתאם למקדם של הטיפול. בשנת 2007 בחנו את אינטרוול ההשקיה בקיץ, במקדם של 50% מהתאדות גיגית נבחנו 3 אינטרוולים - 2,4 ו- 6 השקיות ביום. מתוצאות הניסוי מתברר שבאביב ובחורף ככל שמקדם ההשקיה הייה יותר גבוה כך היבול הכללי והיבול ליצוא היו יותר גבוהים, לעומת זאת בקיץ קיבלנו שמקדם השקיה של 50% מהתאדות נותן את היבול ליצוא הגבוה ביותר. בבדיקת אינטרוול ההשקיה בקיץ התברר שעליה עד ל- 6 השקיות ביום איננה תורמת לשיפור היבול או האיכות. בנוסף מתברר שהשקיה במקדם השקיה גבוה גורמת לירידה מובהקת במס' הפרחים (מובהק באביב ובחורף) ותורמת לעליה במס' העלים הגזורים (מובהק רק באביב).
2. רמת דשן - באביב ובקיץ בחנו 3 רמות של הדשן שפר 8-3-5. הרמות שנבחנו היו 60-80 מ"ג לליטר חנקן בטיפול הנמוך ו- 160 מ"ג לליטר חנקן בטיפול הגבוה. כשרמת היסודות האחרים לפי היחס בדשן. בחורף בחנו 3 רמות של הדשן מור 6-2.5-4, רמה נמוכה 60 מ"ג לליטר חנקן ורמה גבוהה של 140 מ"ג לליטר חנקן כשרמת היסודות האחרים בהתאם ליחס בדשן. מתוצאות הניסוי מתברר שבאביב ובחורף ככל שרמת הדישון הייתה יותר גבוהה כך היבול הכללי והיבול ליצוא הייה יותר גבוה, לעומת זאת בתקופת הקיץ הגורם של רמת הדשן לא הייה מובהק. בנוסף מתברר שדישון ברמה גבוהה גורם לירידה מובהקת במס' הפרחים (מובהק בכל הניסיונות), כמו כן בתקופת האביב דישון ברמה גבוהה גרם לעליה במס' העלים הגזורים.
3. רמת אשלגן - רמת האשלגן נבחנה בניסוי של שנת 2007 (נבחנו 3 רמות של אשלגן במי הטפטפת - 1.6, 4.1 ו- 6.8 מא"ק לליטר) מתוצאות הניסוי מתברר שרמה גבוהה של אשלגן גורמת לעליה מובהקת בס"ה היבול ליצוא ולעליה ב- % העלים הגזורים.

4. חומר צמחי - מניתוח האנליזות של הצמחים גם בהתאם להשפעת הטיפולים על היבול והאיכות נראה לנו שרמת החנקן הרצויה בקיץ צרכה להיות מעל 4% חנקן בחי"י ובחורף לפחות 3.9%. לגבי הזרחן בקיץ 0.67% ובחורף לפחות 0.41%. אשלגן בקיץ מעל 7.4% ובחורף לפחות 6.3%. כמו כן נראה לנו שישנה בעיה של מחסורי אבץ בחורף (יש לבחון את התגובה ליסוד זה בשנים הבאות) וכנראה שישנה גם בעיה של מחסורי בורון במהלך כל השנה.
5. קליטת מיס - קליטת המיס של הגידול עומדת על 2.8 מ"ק לד' ליום באביב ובקיץ ו- 0.8 מ"ק לד' ליום בחורף. שיפור היבול והאיכות שהתקבל בכמויות מיס יותר גדולות נובע משטיפה יותר טובה שהתקבלה כתוצאה מתוספת המיס.

דיון

השפעת ההשקיה - מכון שהעלייה בכמות המיס לא הביאה לעליה מקבילה בקליטת המיס של הרוקולה נראה שהתוצאה היותר טובה שהתקבלה במקדם השקיה יותר גבוה נבעה משטיפה יותר טובה שהקטינה את קליטת יסודות המליחות ע"י הצמחים (בקיץ לא מובהק ובחורף מובהק גם לגבי הכלוריד וגם לגבי הנתרן). הניסיון הנוסף בקיץ שהתבצע בשנת 2007 לימד שעליה מעבר ל- 2 השקיות ביום איננה משפרת את היבול או את האיכות, ע"פ זה נראה שגם בתקופות אחרות של השנה אין סיבה להשקות באינטרוול יותר צפוף (כמובן שהיישום המסחרי של מגמה זו תלוי בסוג המצע שעליו מגדלים). תוצאה נוספת חשובה שחזרה על עצמה בניסוי זה היא העובדה שהשקיה בחסר גורמת לעליה מובהקת ברמת הפריחה. חשוב לשים לב לתוצאה הזו שסותרת את המגמה של החקלאים לצמצם מאוד את כמויות המיס בגידול זה (גם לגבי התוצאה הזו יישום מסחרי דורש התייחסות לסוג המצע או הקרקע שעלה מגדלים את הרוקולה).

השפעת הדשן - הרוקולה מגיב טוב לרמה גבוהה של יסודות הזנה, מתוצאות הניסוי מתברר שצריך כנראה לעבוד ברמת אשלגן יחסית גבוהה (בניסוי הגענו עד לרמה של 6.8 מא"ק לליטר במי הטפטפת). רמת דשן גבוהה מביאה לעליה בגבוה היבול ולירידה מובהקת ברמת הפריחה. התוצאה הזו מתאימה לעבודות אחרות בגידולים אחרים שמלמדים שצמח "רעב" נוטה לפרוח הרבה יותר מצמח שרמת ההזנה שלו טובה.

נראה לנו שבאביב ובמיוחד בקיץ הגורם המגביל הייה כמות יסודות ההזנה ליום.. מהשוואה של רמת יסודות ההזנה בטפטפת ובנקז נראה שיתכן שהיסודות שהיו במחסור היו האשלגן או החנקן. באופן כללי בקיץ וגם בחורף, קיבלנו אחוז יותר נמוך של יסודות אלו בנקז ביחס לרמה שהייתה בטפטפת בהשוואה לאחוז של הזרחן בנקז ביחס לרמה שהייתה בטפטפת (בקיץ קיבלנו בנקז כ- 50% מהרמה של

החנקן והאשלגן שהייתה בטפטפת ו כ- 70% מהרמה של הזרחן. בחורף קיבלנו בנקז כ- 30% מהרמה של החנקן והאשלגן שהייתה בטפטפת וכ- 40% מהרמה של הזרחן). מכוון שהתגובה לדשן בקיץ לא הייתה מובהקת ניתן לומר שרמת המינימום של יסודות הזנה שדרושה לגידול תקין של הרוקולה מגיע ל- 62 מ"ג לליטר (רמת החנקן הכללי בטיפול הדשן הנמוך) *2.6) קליטת המים בטיפול הבינוני בתקופת הקיץ)= 160 גרם חנקן לדי ליום ו- $2.2 * 39.1 * 2.6 = 224$ גרם אשלגן לדי ליום. כמות זאת של חנקן ואשלגן לדי ליום הייתה קימת באביב ובחורף רק בטיפולי הדשן הגבוה ולכן הם נתנו את התוצאה הטובה ביותר. מאנליזה של החומר הצמחי נראה שהתגובה הכי בולטת הייתה לשינוי ברמת האשלגן (אחוז השינוי בין הרמה הנמוכה והגבוהה עומד על כ- 10% לחנקן וכ- 20% לאשלגן) כמו כן בטיפולי הדשן הנמוך נראו בשטח סימני מחסור שיכולים להיות קשורים למחסור באשלגן (קבלת צבע אדום בעלים).

לגבי התגובה ליסודות הקורט- לא נראה לנו שיש יסוד מסוים שהייה במחסור בתקופת הקיץ וזאת מלבד הבורון שלא הייה גורם שנבחן בניסוי זה ורמתו הייתה נמוכה בעלים בכל הטיפולים בקיץ ובחורף, והאבץ שרמתו הייתה נמוכה בכל הטיפולים בחורף בלבד. מבדיקה של ה- pH בטפטפת ובנקז מתברר שהרוקולה כנראה יעילה מאוד בקליטה של אמון ולכן רצוי שרמתו בקיץ לא תעלה על הרמה שהייתה בטיפול הדשן הבינוני (26 מ"ג לליטר בקיץ ו- 10 מ"ג לליטר בחורף).