

## השפעת טיפולים אגרו-טכניים על היבול ועל הצטברות הסוכר בזן "Early-Sweet"

אפרים ציפילביץ, פיני שריג, אבי סטרומזה – מו"פ בקעת הירדן  
חיים אורן, אייל רבן – שה"מ, משרד החקלאות

### תקציר:

עונת 2008 היא העונה השנייה לביצוע הניסוי לבדיקת השפעת טיפולים אגרו-טכניים על היבול ועל צבירת הסוכר בזן "Early-Sweet". בניסוי היו 6 טיפולים ב-6 חזרות בבולקים באקראי. להלן הטיפולים בניסוי:

1. תגבור ב- 12 ק"ג לד' תחמוצת אשלגן לקראת הבציר.
2. תגבור ב- 4 ק"ג לד' תחמוצת זרחן לקראת הבציר.
3. הצמאה- ירידה של 36% בכמויות המים בחודש האחרון לקראת הבציר.
4. מסחרי.
5. ריסוס ב- 0.1% אתרל על קצוות צימוח בבוחל.
6. חיגור מאוחר בבוחל. בכל הטיפולים מלבד בטיפול 1 ריכוז הגיברלין היה 15 ח"מ.

כל הטיפולים בניסוי קיבלו דישון לפי 10 ק"ג חנקן צרוף לדונם. זרחן לפי 4 ק"ג לד'. תחמוצת זרחן ואשלגן לפי 15 ק"ג לד' תחמוצת אשלגן. בכל הטיפולים כולל טיפול 7 בוצע חיגור מוקדם בגודל גרגר 4 מ"מ. שאר הטיפולים בחלקה היו לפי המקובל בחלקות מסחריות בבקעת הירדן. מתוצאות הניסוי בעונה הנוכחית מתברר שהטיפול של התגבור באשלגן הביא לשיפור מובהק בגובה היבול ביחס ליבול שהתקבל בטיפול ההצמאה. בבדיקות הסוכר שבוצעו 10 ימים לפני הבציר, רמת הסוכר הגבוהה ביותר התקבלה בטיפול של התגבור באשלגן ובטיפול של החיגור המאוחר. לעומת זאת, בבדיקות רמת הסוכר שבוצעו ערב הבציר טיפול ההצמאה היה הטיפול הטוב ביותר. בשלב זה לא קיבלנו התאמה בין טיפולי התגבור בזרחן ואשלגן לרמה של יסודות אלה בקרקע או בעלים.

### הקדמה:

הכרם הוא אחד הענפים המרכזיים בבקעת הירדן. היקף הענף בעונה הנוכחית כ- 4500 ד' כאשר 80% מהיקף השטחים הינו הזן "Early-Sweet" (SBS). זן זה הינו בעל פוטנציאל ליבול יחסית גבוה ואיכותי ברמת סוכר טובה בתקופה המוקדמת שנותנת תמורה טובה בשוקי היצוא. המסר המתקבל משווקי היצוא בשנים

האחרונות מדגיש את העובדה שיש צורך להקדים את שיווק הפרי (החל מ-20 במאי) בתנאי שישווק פרי מתוק ברמה של לפחות 15% סוכר, ויעמוד בתקן של גודל גרגר (גודל גרגר פחות חשוב ולעומת זאת רמת סוכר טובה מאוד חשובה). בעבודות שבוצעו בעבר התברר כי הדרך להגיע ליבול מוקדם שיהיה ברמת סוכר טובה היא באמצעות דילול אשכולות כך שיבול המטרה לא יעלה על 2.0 טון לדונם, בעבודות אלה הוכח שלמרות הפגיעה המסוימת ביבול בעקב הורדת אשכולות, הפדיון לדונם עולה בגלל הקדמת השיווק שמשמעותו מחיר גבוה יותר לכל ק"ג משווק וכן חיסכון בעבודה של קמ"א.

מטרת העבודה הנוכחית לבחון דרכים חדשות וישנות לזירוז ההבשלה כך שניתן יהיה לתכנן יבולים יותר גבוהים מ- 1.5-2.0 טון לדונם מבלי לגרום לאיחור לא רצוי במועד ההבשלה. הניסוי התחיל בעונה שעברה (2007) שבה נמצא שירידה בריכוז הגליברלין ל- 7.5 ח"מ מביאה לקבלת פרי עם רמת סוכר מתאימה מוקדם יותר וללא פגיעה מובהקת בגודל הגרגר (קוטר 18 מ"מ). הדו"ח הנוכחי מסכם את התוצאות של העונה השנייה של הניסוי (2008).

### **חומרים ושיטות:**

הניסוי התבצע בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן בזן "Early-Sweet". שנת נטיעה 1999 כנה רוגירי. הניסוי כלל 7 טיפולים ב- 7 חזרות בבלוקים באקראי. פרוט הטיפולים בניסוי מופיע בטבלה 1. רמת חנקן זהה הייתה בכל הטיפולים לפי 10 ק"ג לדי' חנקן צרוף. כל הטיפולים קיבלו סקוסטרין לפי 0.5 ק"ג לדי' בתחילת העונה.

**טבלה 1- פרוט הטיפולים בניסוי לבחינת השפעת טיפולים אגרו טכניים על היבול ועל רמת הסוכר בזן "Early-Sweet".**

מס' טיפול	תיאור הטיפול	*ריכוז גיברלין (ח"מ) להגדלת גרגר	ס"כ אשלגן (ק"ג) תחמוצת לדי (לעונה)	ס"כ זרחן (ק"ג) תחמוצת לדי (לעונה)	השקיה	אתרל	חיגור
1	גיברלין מופחת	7.5	15	4	רגיל	ללא	מוקדם
2	תגבור באשלגן	15	27	4	רגיל	ללא	מוקדם
3	תגבור בזרחן	15	15	8	רגיל	ללא	מוקדם
4	הצמאה	15	15	4	הצמאה	ללא	מוקדם
5	ביקורת- מסחרי	15	15	4	רגיל	ללא	מוקדם
6	ריסוס אתרל	15	15	4	רגיל	ריסוס	מוקדם
7	חיגור מאוחר	15	15	4	רגיל	ללא	מוקדם+מאוחר

**הערות לטבלה:**

1. כל הטיפולים קיבלו ריסוס של 1 ח"מ גיברלין בפריחה מלאה.
2. \*טיפול גיברלין להגדלת גרגר ניתנו בגודל גרגר של 8 מ"מ. בריכוז לפי טיפולים.
3. טיפול 2 קיבל תוספת של 12 ק"ג לדי תחמוצת אשלגן שניתנה ב- 4 מנות של 5 ק"ג לדי בחודש האחרון לקראת הבציר.
4. טיפול 3 קיבל תוספת של 4 ק"ג לדי תחמוצת זרחן שניתנה ב- 4 מנות של 1 ק"ג לדי בחודש האחרון לקראת הבציר.
5. טיפול 4 עבר הצמאה שכללה ירידה של 36% בכמות המים בחודש האחרון לקראת הבציר. הירידה התקבלה ע"י החלפה של קטעי שלוחות טפטפות מטפטפת בספיקה של 3.6 ליטר לשעה לטפטפת בספיקה של 2.3 ליטר לשעה.
6. בטיפול 6 בוצע ריסוס של אתרל מכוון לקודקודי הצימוח בריכוז 0.1% בשלב של החלפת צבע.
7. חיגור מוקדם התבצע בגודל גרגר 4 מ"מ, חיגור מאוחר התבצע בבוחל.

בציר התבצע ב- 2 תאריכים ב- 29/5/08 ו- 2/6/08.

## מדדים לבדיקה:

כל טיפול היה ברוחב 3 שורות לאורך 7 גפנים. הגפנים הנמדדות היו 3 הגפנים המרכזיות במרכז השורה האמצעית. סה"כ בניסוי היו 7 טיפולים ב- 7 חזרות בבלוקים באקראי. אחרי החנטה בוצעה השוואה של מס' האשכולות בכל הטיפולים לפי יבול מטרה של 2.5 טון לד' (משקל אשכול ממוצע מתוכנן של 300 גרם לד', סה"כ מספר האשכולות 38 לגפן).

לפני הדילול נבחנה השפעת הטיפולים בשנת 2007 על מס' התפרחות בעונה הנוכחית (2008).

בדיקת סוכר נערכה 10 ימים לפני הבציר.

השפעת הטיפולים על היבול והאיכות נבדקו בזמן בציר.

נבדקה רמת יסודות ההזנה בעלים ורמת יסודות הזנה ויסודות המליחות בקרקע.

בדיקות עלים בוצעו בשלב החלפת צבע. בדיקות קרקע בוצעו מיד אחרי הבציר.

הנתונים נותחו באמצעות בתוכנת JMP .

## תוצאות

בטבלה 2 מרוכזים נתוני היבול ונתוני רמת הסוכר 10 ימים לפני הבציר ובמועד הבציר (האפיון של כל טיפול ניתן בטבלה 1 בפרק חומרים ושיטות).

### טבלה 2- השפעת טיפולים אגרו טכניים על היבול ועל צבירת הסוכר בזן "Early-Sweet"

מס' טיפול	תיאור הטיפול	יבול (ק"ג לד')	רמת סוכר 18/5/08	רמת סוכר 28/5/08
1	תגבור באשלגן	2269 א	13.3 א	14.9 אב
2	תגבור בזרחן	2089 אב	12.8 אב	14.2 אב
3	הצמאה	1820 ב	12.9 אב	15.3 א
4	ביקורת- מסחרי	2057 אב	13.2 אב	15.0 אב
5	ריסוס אתרל	2129 אב	12.4 ב	14.1 ב
6	חיגור מאוחר	1903 אב	13.3 א	15.0 אב

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

מטבלה 2 ניתן ללמוד שהיבול בטיפול 1 שקיבל תגבור של 12 ק"ג לד' תחמוצת אשלגן בחודש האחרון לקראת הבציר היה הגבוה ביותר. היבול בטיפול 1 היה גבוה באופן מובהק מהיבול בטיפול 3 שעבר הצמאה לקראת הבציר. היבול בטיפולים האחרים לא נבדל באופן מובהק מהיבול בטיפול התגבור באשלגן ומהיבול בטיפול ההצמאה. לגבי רמת הסוכר 10 ימים לפני הבציר, ניתן לראות שרמתו בטיפול 1 שקיבל תגבור באשלגן ורמת הסוכר בטיפול 6 שבוצע בו חיגור נוסף מאוחר, היו גבוהים באופן מובהק מרמת הסוכר בטיפול 5 שקיבל ריסוס

באתרל על קצוות צימוח בבוחל. לעומת זאת בטיפולים האחרים לא נמצא הבדל מובהק מהרמה בטיפול 1 ו-6. לגבי רמת הסוכר ערב הבציר ניתן לראות שרמת הסוכר בטיפול 3 שעבר הצמאה לקראת הבציר הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת הסוכר בטיפול 5 (טיפול האתרל). רמת הסוכר בטיפולים האחרים לא נבדלה מהטיפולים המוזכרים.

בטבלה 3 מרוכזים הנתונים של מס' האשכולות בכל טיפול לפני ביצוע הדילול וההשוואה של מס' האשכולות בכל הטיפולים.

**טבלה 3- השפעת הטיפולים בשנת 2007 על מס' האשכולות לפני הדילול בשנת 2008**

מס' טיפול	תיאור הטיפול	מס' אשכולות לגפן
1	גיברלין מופחת	47.9 א
2	תגבור באשלגן	36.1 ב
3	תגבור בזרחן	43.9 אב
4	הצמאה	38.9 אב
5	ביקורת- מסחרי	39.6 אב
6	ריסוס אתרל	47.4 א
7	חיגור מאוחר	40.1 אב

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

מטבלה 3 ניתן ללמוד שמס' האשכולות בטיפול שקיבל גיברלין ברמה נמוכה ובטיפול שקיבל ריסוס באתרל על קצוות צימוח היה גבוה באופן מובהק ממס' האשכולות בטיפול שקיבל תגבור באשלגן. מס' האשכולות בטיפולים האחרים לא נבדל באופן מובהק מממספר האשכולות בטיפול שקיבל גיברלין מופחת ומהטיפול של הריסוס באתרל מחד ומהטיפול של התגבור באשלגן מאידך. בטבלה 4 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות ההזנה בעלים בבדיקות שבוצעו לפני הבציר (בטבלה נתונים החנקן, הזרחן והאשלגן במיצוי מימי בפטוטרות).

**טבלה 4- השפעת טיפולים אגרו טכניים על רמת יסודות הזנה במיצוי מימי בפטוטרות**

מס' טיפול	תיאור הטיפול	ח. חנקתי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (%)	אשלגן (%)
1	תגבור באשלגן	413±29	0.1±0.01	1.48±0.14
2	תגבור בזרחן	374±64	0.09±0.01	1.38±0.14
3	הצמאה	351±74	0.08±0.01	1.52±0.14
4	ביקורת- מסחרי	428±54	0.08±0.01	1.25±0.09
5	ריסוס אתרל	337±55	0.1±0.01	1.54±0.15
6	חיגור מאוחר	331±49	0.08±0.01	1.45±0.13

מטבלה 4 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת החנקן, הזרחן והאשלגן בעלים. בסה"כ רמת החנקן בכל הטיפולים הייתה יחסית נמוכה. כמו כן הזרחן והאשלגן היו ג"כ יחסית נמוכים. בנוסף ניתן לראות שלא התקבלה עלייה ברמת הזרחן בעלים בטיפול 2 שבו הוספנו עוד 4 ק"ג לדי' תחמוצת זרחן מעבר לזרחן בטיפולים האחרים. כמו כן לא התקבלה עלייה ברמת האשלגן בעלים בטיפול 1 שבו הוספו עוד 12 ק"ג של תחמוצת אשלגן מעבר לאשלגן שניתן בטיפולים האחרים.

בטבלה 5 מרוכזים הנתונים של רמת המוליכות החשמלית, הזרחן והאשלגן במיצי העיסה הרוויה בטיפול 4 (מסחר), טיפול 1 (תגבור אשלגן) וטיפול 2 (תגבור זרחן).

**טבלה 5- השפעת טיפולי התגבור בזרחן ואשלגן על רמת יסודות אלו במיצי העיסה הרוויה בעומקים 20, 40 ו- 60 ס"מ ביחס לרמת יסודות אלו בטיפול הביקורת ורמת המוליכות החשמלית והחנקן החנקתי במיצי העיסה הרוויה ב- 3 הטיפולים.**

מס' טיפול	תאור הטיפול	עומק מדגם (ס"מ)	מוליכות (dS/m)	ח. חנקתי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (מ"ג/ק"ג)	אשלגן (מא"ק/לי')
4	ביקורת	20	1.28	16.6	76.8	0.30
		40	1.19	6.6	40.9	0.23
		60	0.81	4.6	32.8	0.21
1	תגבור אשלגן	20	1.26	20.0	92.3	0.33
		40	1.02	20.2	53.6	0.23
		60	0.83	5.5	35.1	0.28
2	תגבור זרחן	20	1.21	15.6	74.0	0.24
		40	0.81	7.7	55.2	0.21
		60	0.77	4.6	37.0	0.21

מטבלה 5 ניתן ללמוד שרמת המוליכות החשמלית הכללית ורמת החנקן הניטרטי בכל הטיפולים הייתה נמוכה. לגבי הזרחן ניתן לראות שרמת הזרחן בכל הטיפולים נמצאה גבוהה. כמו כן לא נראה שתוספת הזרחן בטיפול 3 הביא לעלייה ברמת הזרחן בקרקע ביחס לרמה בטיפולים האחרים. לגבי האשלגן ניתן לראות שבסה"כ רמת האשלגן בכל הטיפולים הייתה יחסית נמוכה. בנוסף ניתן לראות מגמה של עלייה ברמת האשלגן בקרקע בטיפול התגבור באשלגן.

## דיון

הדיווח הנוכחי מתייחס לתוצאות של השנה השנייה בניסוי לבדיקת השפעת טיפולים אגרוטכניים על היבול ועל צבירת הסוכר בזן "Early-Sweet". חשוב לזכור שבשנה הקודמת (2007) התקבל שיפור מובהק בצבירה של הסוכר בטיפול שבו בוצע ריסוס ג'יברלין ברמה הנמוכה (חצי מהריכוז המסחרי המומלץ). טיפול זה לא בוצע בעונה הנוכחית עקב תקלה.

בעונה הנוכחית התקבל שיפור מובהק ביבול בטיפול שבו תוגברה רמת הדישון באשלגן. ע"פ הרמה הכללית של האשלגן בבדיקות עלים ורמת האשלגן בקרקע, יתכן שהיסוד הזה הייה במחסור, ולכן הוא שיפר את גובה היבול. בבדיקות עלים לא נראתה תגובה לתוספת האשלגן וגם בקרקע נמצאה רק מגמה של עלייה ברמת האשלגן ולכן הסיבה לשיפור בגובה היבול לא ברורה לגמרי.

לגבי קצב הצטברות הסוכר- בבדיקות שביצענו 10 ימים לפני הבציר, רמת הסוכר בטיפול התגבור באשלגן ובטיפול של החיגור המאוחר הייתה הגבוהה ביותר. ידוע מזני ענבים אחרים שחיגור מאוחר גורם לשיפור בהצטברות הסוכר. בעבודות קודמות בזן "Early-Sweet" לא התקבלה תוצאה דומה. התקווה שהתוצאות שיתקבלו בעונה הבאה יוכלו לחזק או לסתור את התוצאה של העונה הנוכחית.

לגבי האשלגן, התוצאה הזו יותר מעניינית כי היבול בטיפול הזה היה גבוה ויחד עם היבול הגבוה, התקבלה הצטברות סוכר טובה. בבדיקות של רמת הסוכר שבוצעו ערב הבציר- רמת הסוכר הגבוהה ביותר התקבלה בטיפול של ההצמאה. ניתן להסביר זאת ברמת היבול הנמוכה שהתקבלה בטיפול זה. סה"כ התמונה לגבי רמת הסוכר לא מספיק ברורה וכנראה שיש לבצע יותר בדיקות במהלך ההבשלה וכך ניתן יהיה לאפיין את התנהגות הטיפולים מבחינת הצטברות הסוכר. נתון נוסף מעניין שהתקבל במעקב בעונה הנוכחית קשור בירידה בריכוז הג'יברלין הגורמת לשיפור מובהק במס' האשכולות בעונה העוקבת (הג'יברלין גורם לפגיעה מסוימת בהתמיינות של הפקעים).

טיפול הניסוי יבוצע גם בעונה 2009 ורק אח"כ ננסה לנסח המלצות יותר כלליות לגבי טיפולים שעשויים לזרז הצטברות סוכר.