

השפעת טיפולים אגרוטכניים על האיכות של ענבים מהזן S.B.S.

פ,סריג. א,צפלביץ. א,סטרומזה – מו"פ בקעת הירדן
ח,אורן. א,רבן – משרד החקלאות, שה"מ.

1. תקציר:

בדו"ח הנוכחי, מסוכמות שלוש שנות עבודה, לבחינת טיפולים אגרוטכניים לשיפור איכותו של הזן S.B.S. תוצאות שנת הניסוי השניה שונות משמעותית, מתוצאות שנה ראשונה בטיפולים מסוימים וזהות לשנת הנסיון השלישית. זה המקום לציין כי התוצאות המובאות להלן מהוות כיום המלצות גידול ארציות. הכללת תוצאות שתי שנות הניסוי לכלל מסקנות ראשוניות, מצביעה על מגמה לפיה ניתן להשאיר על הגפנים יכול חזוי של 2.5 טון לד' ללא פגיעה באיכות. החיגור המוקדם תורם לגודל הגרגר, טיפולי הגדלת הגרגר ע"י ג'ברלין בגודל גרגר 4-8 מ"מ אינו מעכב הבשלה, כשדווקא הגדלה מאוחרת (גרגר 12 מ"מ) מקטינה זטרת. טיפול הדילול הניתן בפריחה מלאה לגמרי, ע"י 1 ח"מ ג'ברלין (בנוסף לטבילה בגודל גרגר 8 מ"מ) תורם להקטנת הזטרת, אינו דוחה הבשלה ומשפר את גודל הגרגר.

2. הקדמה:

הזן S.B.S הוא זן הענבים הלבן הבכיר הניטע ביותר בישראל בשנים האחרונות. בבקעת הירדן בלבד נטועים כ 1200 דונם מזן זה, קרוב למחצית מכלל שטח הכרם בבקעה. מהיותו זן חדש (בן 8), עלה הצורך בלימוד ואפיון התנהגותו בבקעת הירדן וכן ללימוד דרך גידולו. בין מאפייני הזן ניתן לציין את בכירותו, פוריותו הטובה, גודל אשכול בינוני (200 – 400 ג"ר), גודל גרגר בינוני, בעיית זטרת קשה, והעלמות אשכולות (בשנים מסוימות). מטרת הניסוי הנוכחי היא לגבש המלצות גידוליות לזן, על בסיס ניסיון רב שנתי מסודר, הבוחן את ההשפעה של גובה היבול, עיתוי ביצוע החיגור ומועדי ישום הג'ברלין על מספר מדדי איכות.

3. חומרים ושיטות:

הניסוי נערך בכרם של הזן SBS הנטוע על כנת רוג'רי, שנת נטיעה 1999, בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן. המדדים המשתנים הנבדקים בניסוי:

- 3.1 שלוש רמות יבול (ניבדק בשנת 2003 ובשנת 2005) : 1.5 טון לד' = 24 אשכולות לגפן (אשכול ממוצע 300 גר'), 2 טון לד' = 33 אשכולות לגפן ו-2.5 טון לד' = 42 אשכולות לגפן. בשנת 2004 נזמרו כל הגפנים לרמת יבול מתוכננת של 2.5 טון לדונם (24 סעיפים בני 2 עיניים לכל גפן).
- 3.2 שלושה מצבי חיגור (בכ"א מרמות היבול) : ללא חיגור, חיגור מוקדם (בגודל גרגר 4 מ"מ), חיגור מאוחר (בבוחל). החיגור בוצע בסכין חיגור בעובי 4 מ"מ. 3.3 שישה מינוני גיברלין שונים (לכ"א מרמות היבול ומצבי החיגור).
- 3.3.1 היקש- ללא גיברלין.
- 3.3.2 5 ח"מ באורך אשכול 10 ס"מ (לפני פריחה) + 20 ח"מ בגודל גרגר 8 מ"מ.
- 3.3.3 1 ח"מ בפריחה + 20 ח"מ בגודל גרגר 8 מ"מ.
- 3.3.4 20 ח"מ בגודל גרגר 4 מ"מ.
- 3.3.5 20 ח"מ בגודל גרגר 8 מ"מ (הטיפול המסחרי).
- 3.3.6 20 ח"מ בגודל גרגר 12 מ"מ.
- כל טיפולי הגיברלין כללו משטח 5BB בריכוז 0.15% (לקבלת pH=5), הטיפולים בוצעו בטבילה בשעות הבוקר.
- תאריכים קלנדריים של הטיפולים השונים, מובאים לדוגמא משנת 2005

תאריך	הטיפול
13 מרץ	הארכת אשכול (סטרצינג)
31 מרץ	דילול אשכול (1 ח"מ)
10 אפריל	טיפול הגדלה קוטר גרגר 4 מ"מ
11 אפריל	חיגור מוקדם (הגדלה)
12 אפריל	קביעת עומסי יבול (הסרת אשכולות)
14 אפריל	טיפול הגדלה קוטר גרגר 8 מ"מ
18 אפריל	טיפול הגדלה קוטר גרגר 12 מ"מ
10 מאי	חיגור מאוחר (הבכרה)

הכרם רוסס להתעוררות באלזודף ב-15/1/03. ב 11/1/04 וב 16/1/05 שאר הטיפולים בחלקה בוצעו ע"פ המקובל בחלקות המסחריות בצורה אחידה לכל שטח הניסוי. הבציר לבדיקות הפרי בוצע בהתאם להתקדמות ההבשלה בחלקה. בשנת 2005 נדגם פרי ב 31 למאי, שבוע לפני בציר מסחרי. בפרי הנבצר נבדקו הפרמטרים הבאים : קוטר גרגר, משקל גרגר, % סוכר, % חומצה, נספרו מספר הגרגרים הכללי ומספר גרגרי הזטרת (לחישוב % הזטרת).

2005	2004	2003	שנה
6 יוני	23 מאי	4 יוני	בציר 1
13 יוני	30 מאי	17 יוני	בציר 2
		1 יולי	בציר 3

4. תוצאות:

תוצאות כל הבצירים, לכל שנה בנפרד, אוחדו לניתוח ע"פ טיפולים.

4.1 השפעת טיפולים על קצב הבשלה

קצב הבשלה מבוטא ברמת סוכר בכלל המדגמים ע"פ הטיפולים השונים.

4.1.1 גובה יבול (נבדק ב 2003 וב 2005)

טבלה 1- השפעת גובה היבול ועיתוי הטבילה בג'ברלין על % הסוכר, קוטר הגרגר במ"מ ו-% הזטרת כשבגפנים בוצע חיגור מוקדם.

2.5 טון דונם			2 טון דונם			1.5 טון דונם			טיפול
%	קוטר (מ"מ)	%	%	קוטר (מ"מ)	%	%	קוטר (מ"מ)	%	
זטרת		סוכר	זטרת		סוכר	זטרת		סוכר	
26.82	16.8	16.43	13.54	16.89	15.87	10.25	16.7	16.47	היקש
10.93	17.32	15.43	11.66	18.14	15.03	7.23	18	15.7	הארכה והגדלה ב 8 מ"מ
17.78	18.12	16.1	16.86	18.11	16.33	24.45	18.6	15.9	דילול והגדלה ב 8 מ"מ
31.61	16.81	16.17	31.22	16.36	16.73	15.05	16.9	16.43	הגדלה ב 4 מ"מ
54.12	15.41	15.77	64.85	17.49	14.55	54.44	17.1	15.14	הגדלה ב 8 מ"מ
20.71	17.03	17.17	10.86	17.69	15.03	8.38	18.3	14.82	הגדלה ב 12 מ"מ
26.83	16.92	16.18	24.84	17.45	15.59	19.97	17.6	15.74	ממוצע

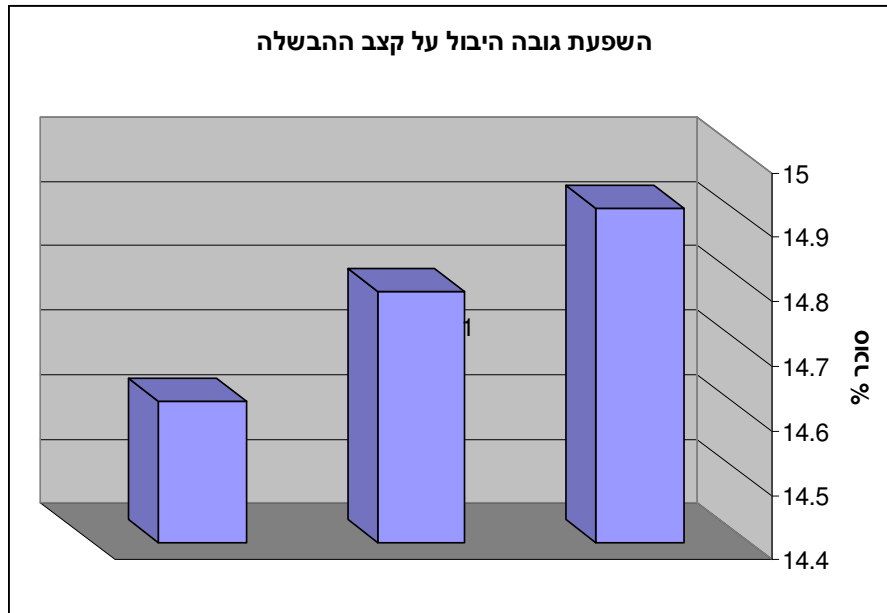
כפי שניתן לראות מהטבלה אין שונות מובהקת בין הטיפולים השונים במבחן תחום מרובה.

אפיון מגמות מצביע על עיכוב קל אך בלתי מובהק, בהבשלה ברמת היבול הגבוהה (2.5 טון/דונם).

מטבלה זו ניתן ללמוד שכשמבצעים חיגור מוקדם ניתן להשאיר על הגפנים מס' אשכולות המותאם ליבול של 2.5 טון לד' ללא פגיעה ב% הסוכר.

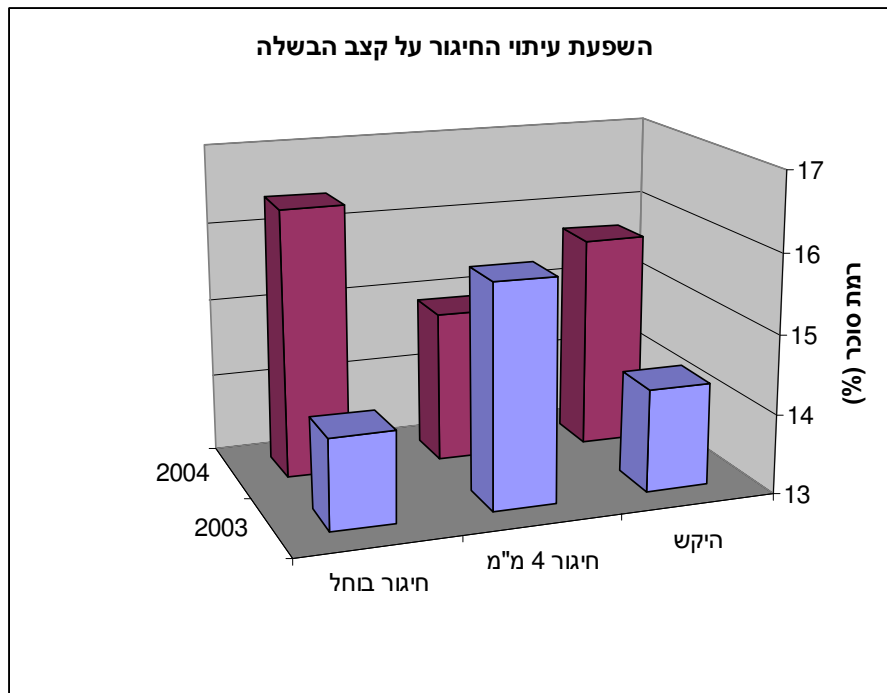
באיור 1 מובאות תוצאות רמת הסוכר, המבטאות את קצב ההבשלה, בסיכום כל הטיפולים בניתוח למשתנה גובה היבול בלבד.

גם בניתוח זה, לא מתקבלת מובהקות אך ניתן להבחין במגמה הצפויה לפיה רמות יבול נמוכות תורמות לזירוז ההבשלה.



איור 1

4.1.2 עיתוי ביצוע החיגור
השפעת עיתוי החיגור על קצב ההבשלה מובא באיור 2.
נתוני האיור הם ממוצע של כל החלקות שהיו בניסוי.

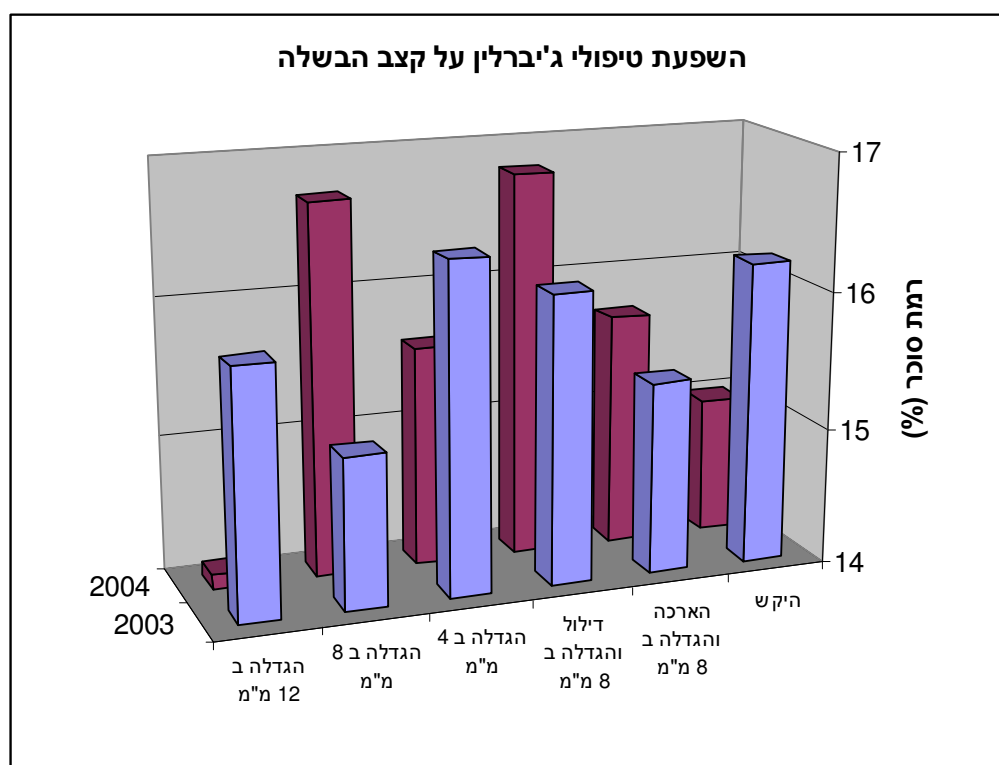


איור 2

מאיור 2 ניתן ללמוד שבשנה הניסוי הראשונה ביצוע חיגור מוקדם (בגודל גרגר 4 מ"מ) מביא לשיפור מובהק ברמת הסוכר הממוצעת בפרי בזמן הבציר, השיפור המובהק מתקבל גם ביחס לחיגור המאוחר וגם ביחס לגפנים שבהם לא בוצע חיגור. מאידך בשנת 2004 היה החיגור המאוחר בבוחל, הטיפול המובהק המועדף לזירוז ההבשלה.

4.1.3 טיפולי ג'יברלין

השפעת טיפולי הג'יברלין השונים על קצב ההבשלה מובאת באיור 3. יש לציין כי מטרת טיפולי הג'יברלין היא התמודדות עם זטרת (הארכת אשכול ודילול) ושיפור גודל הגרגר. בהיבטים אלה נבחנים טיפולי הג'יברלין למזעור דחיית ההבשלה.

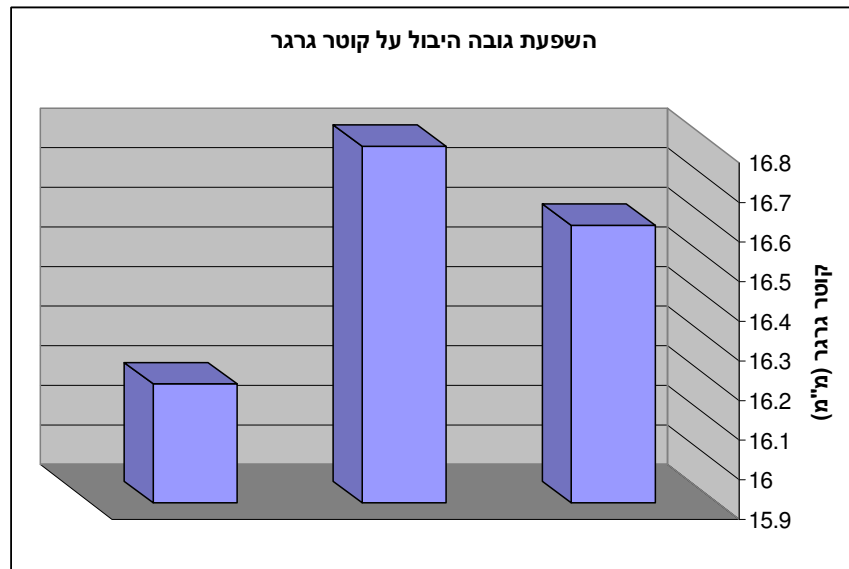


איור 3

בשנת 2003 ביבול של 2.5 טון לדי', המובא בהשוואה לאותו יבול בשנת 2004, נראה כי בהעדר ג'יברלין (טיפול ההיקש) או בישום מוקדם של ג'יברלין (ריסוס הגדלה בגודל גרגר של 4 מ"מ), מושגת מגמה, בלתי מובהקת לזירוז הבשלה. מאידך בשנת 2004 בלטו לטובה במובהק, יישומי ההגדלה בגודל גרגר של 8 מ"מ. ישום בעיתוי זה בשילוב ישום להארכת אשכול, ביטא נחיתות בגלל ריבוי פרי זטרת במדגם.

4.2 השפעת טיפולים על גודל גרגר

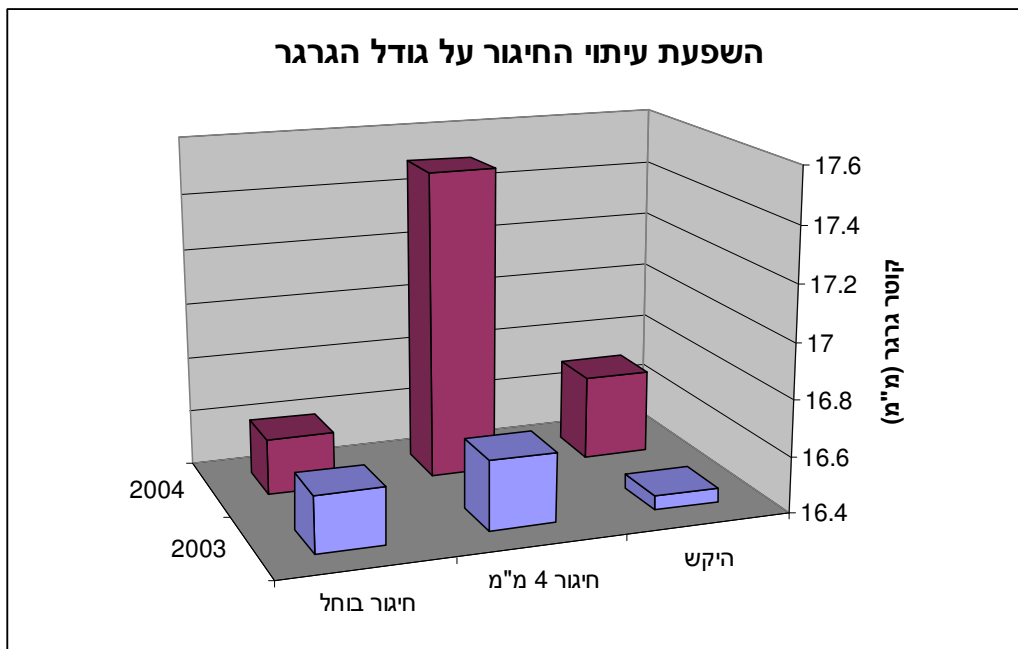
4.2.1 השפעת גובה היבול
מטבלה 1 ומאיור 4 ניתן לראות כי לגובה היבול שנבדק בשנת 2003, אין השפעה מובהקת על גודל הגרגר. ניתן להבחין במגמה קלה (ולא עקבית בכל הטיפולים) של ירידה לא מובהקת בגודל הגרגר.



איור 4

4.2.2 השפעת החיגור

באיור 5 מובאת השפעת החיגור על גודל הגרגר, תוך איחוד כל המשתנים האחרים (טיפולי הגייברלין).

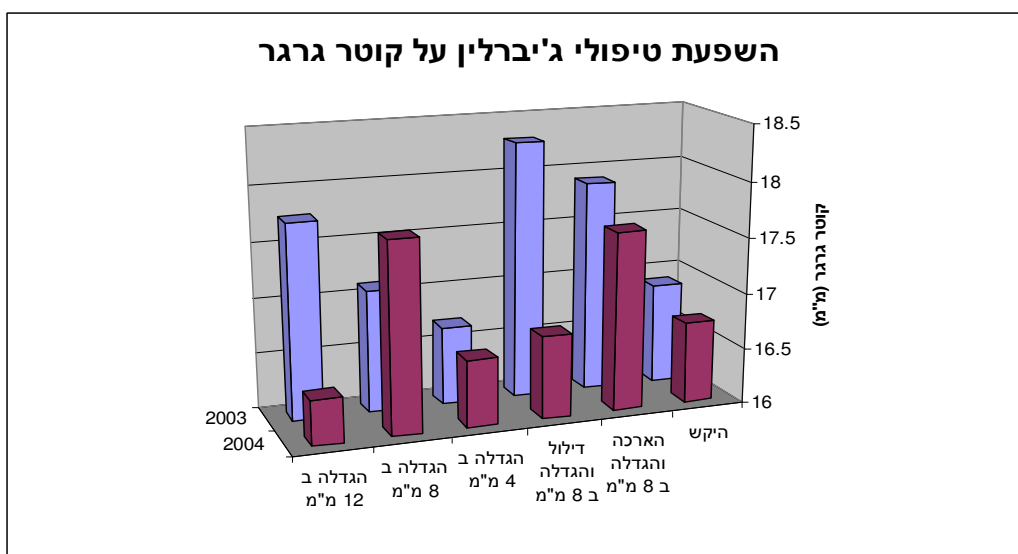


איור 5

בשנת 2003 עיתוי ביצוע החיגור לא השפיע באופן מובהק על גודל הגרגר. בהעדר מובהקות ניתן היה לאפיין מגמה לפיה, חיגור מוקדם ומאוחר עדיפים על העדר חיגור, עם יתרון קל לחיגור המוקדם. בשנת 2004 נשמרה מגמה זו עם מובהקות לחיגור המוקדם.

4.2.3 השפעת טיפולי ג'יברלין

השפעת טיפולי הג'יברלין השונים על גודל הגרגר מובאת באיור 6.



איור 6

בשתי שנות הניסוי התקבלו תוצאות שונות בכל הקשור לאפקט ההגדלה של הגרגר. תוצאות כל שנה בנפרד מלמדות על אפקט הגדלה מובהק, אך לצערנו מדובר בטיפולים שונים.

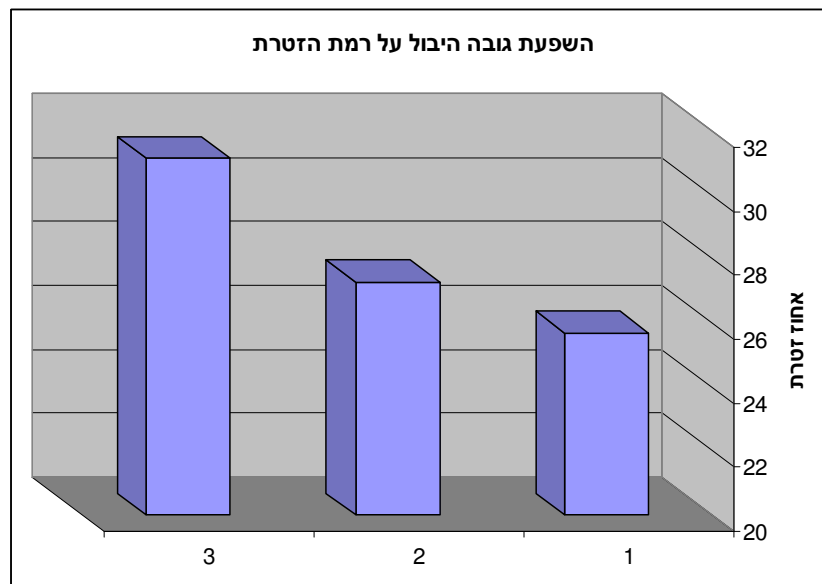
הניסיון להסיק מסקנות ממצאים שונים (לעיתים הפוכים), קשה. בכ"א ניתן לקבוע כי לגייברלין הניתן כאשר הגרגר הוא בקוטר 8 מ"מ השפעה חיובית על גודל הגרגר, לעומת אותו טיפול הניתן לגרגרים בקוטר 4 מ"מ, אין תרומה לגודל.

יש לציין כי אופן ביצוע הדיגום לבחינת הפרי בניסוי, יוצר בעיית מיסוך, מכיוון שטיפול עם כמות זטרת גדולה מוריד את ממוצע גודל הגרגר.

4.3 השפעת טיפולים על רמת זטרת

4.3.1 השפעת גובה היבול

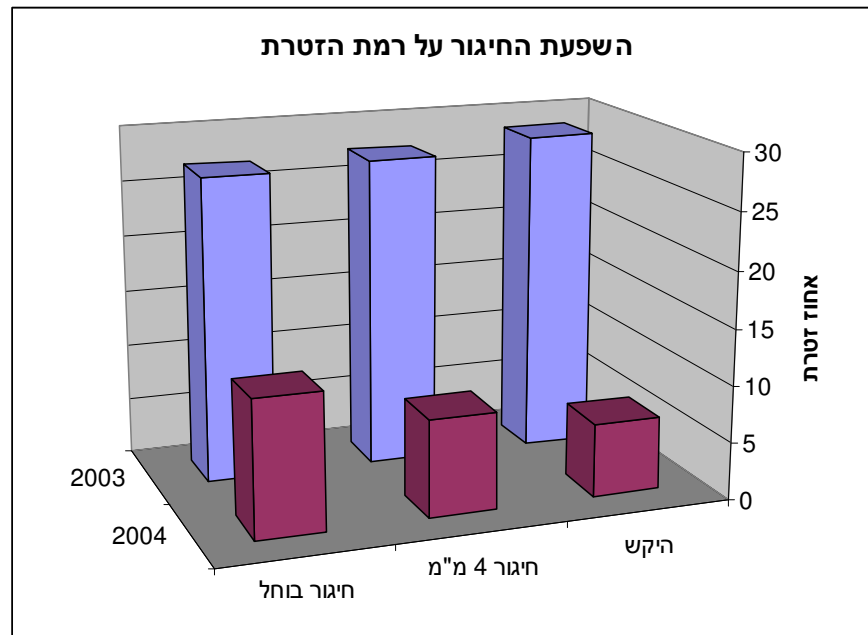
השפעת גובה היבול על רמת הזטרת, מובאת באיור 7.



איור 7

מאיור זה עולה כי השפעת עומס היבול שנמדדה רק בשנת 2003 גורמת לתוספת מינימאלית לא מובהקת לאחוז הזטרת. על רקע ריבוי הזטרת בשנת ניסוי זו, לא נכון יהיה ליחס למגמה זו משמעות יישומית.

4.3.2 השפעת החיגור על רמת הזטרת.
 השפעת החיגור על רמת הזטרת מובאת באיור 8

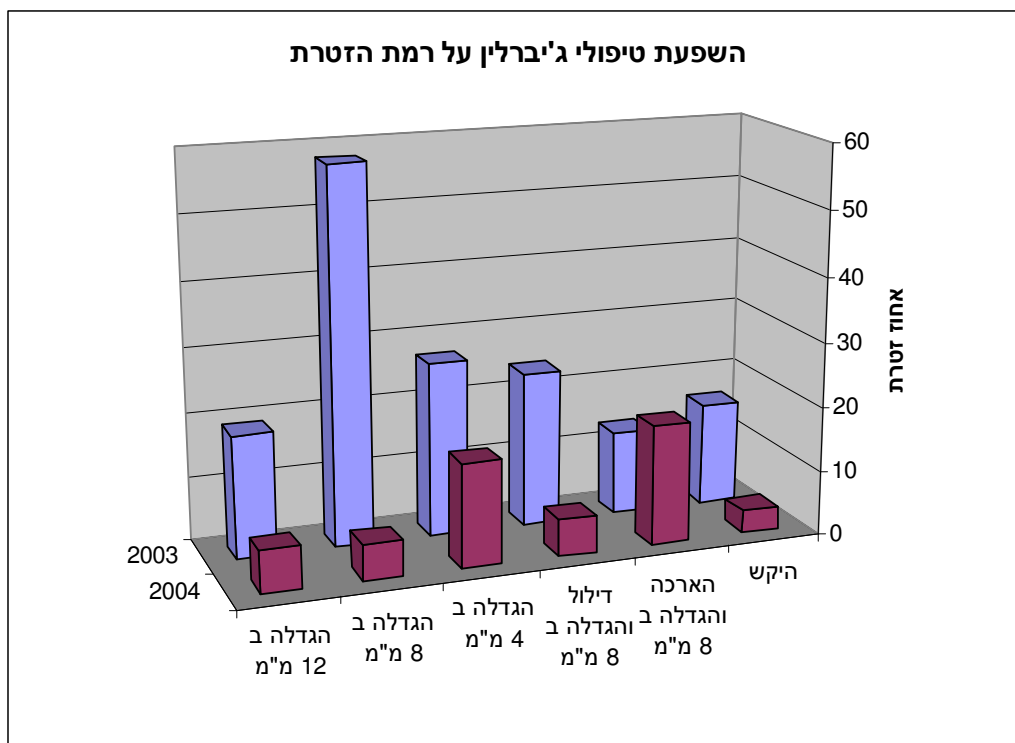


איור 8

בשנת 2003 עיתוי ביצוע החיגור לא השפיע באופן מובהק על % הזטרת. בשנה זו עם רמות זטרת גבוהות במיוחד – סביב 25 אחוז, בהעדר מובהקות, אובחנה מגמה של הפחתה קלה בחיגור המוקדם. בשנת 2004 הייתה השפעת החיגור המוקדם בלתי נבדלת במובהק מטיפול ההיקש שלא חוגר, כשחיגור מאוחר הגביר במובהק את תופעת הזטרת.

4.3.3 השפעת טיפולי ג'יברלין

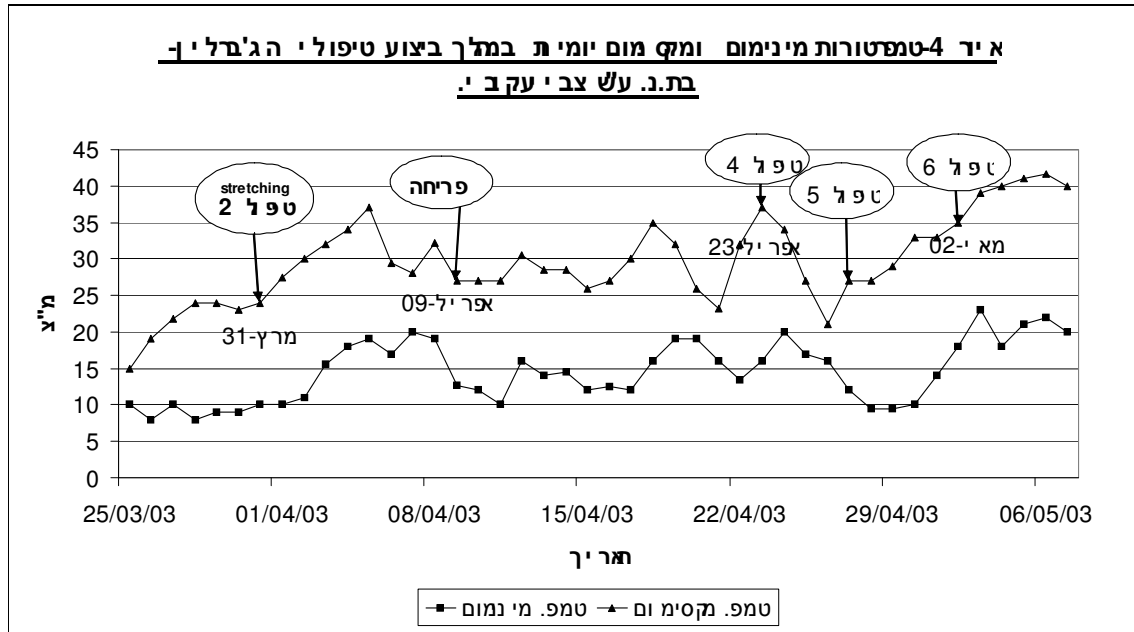
השפעת טיפולי הג'יברלין על רמת הזטרת מובאת באיור 9



איור 9

גם במדד הזטרת בניתוח על פי טיפולי הג'יברלין, מתקבלות תוצאות מובהקות עבור כל שנה בנפרד, השונות מהותית בין שנה לשנה. בשנת 2003 טיפולי הארכת האשכול ודילול פריחה, כמו גם טיפול ההגדלה המאוחר, תרמו במובהק להורדת הזטרת. כשטיפול שקיבל ג'יברלין בגודל גרגר 8 מ"מ הייה % הזטרת הגבוה ביותר (למעלה מ-50%). מאידך בשנת 2004 ברמות זטרת קטנות בהרבה, גרם ריסוס הארכת האשכול וריסוס ההגדלה המוקדם לרמות זטרת גבוהות במובהק משאר הטיפולים. הסקת מסקנות כוללת קשה אם כי כמגמות ניתן לאפיין את טיפול ההגדלה המאוחר כמקטין זטרת, וכן טיפול הדילול בפריחה המתווסף לטיפול ההגדלה ב 8 מ"מ, שאף הוא הטיף את רמות הזטרת בשתי שנות הניסוי. הבדלי התגובות לטיפולים בין שנים שונות עשויים להיות משויכים להבדלי אקלים המשפיעים על יעלות הקליטה והתגובה של הגפן לג'יברלינים.

מכיוון שהשפעת הטיפולים השונים של הג'ברלין קשורה גם בטמפרטורות ששררו בזמן הביצוע, מצורפים באיור 10 נתוני טמפ. מקסימום ומינימום כפי שנמדדו בתחנה המטאורולוגית בת.נ.



איור 10 -טמפרטורות מינימום ומקסימום יומית במהלך ביצוע טיפולי ג'ברלין

מאיור 10 ניתן ללמוד שבזמן הביצוע של טיפולים 2,3 ו-5 טמפ. המקסימום היו 25-27 מ"צ בלבד, ע"פ זה העובדה שטיפול 5 נתן תוצאות גרועות לא קשור לטמפ. גבוהה ששררה בזמן ביצוע הטיפול, לעומת זה ביום ביצוע טיפולים 4 ו-6 טמפ. המקסימום הגיעו ל-35-37 מ"צ. יש לציין שטיפול 6 היה טיפול טוב (טבלה 1) למרות הטמפרטורה הגבוהה ששררה ביום זה.

נתוני 2005 מובאים בנייתו רב גורמי

השפעת מועד החיגור, גובה היבול והגיברלן על קוטר הגרגר בס"מ : סיכום 2005

קוטר גרגר בס"מ	*						טיפול
2.0400000						A	הגדלה+פריחה,נמוך,חיגור מוקדם
1.9700000					B	A	מ"מ 4 -ב,נמוך,חיגור מוקדם
1.9600000					B	A	הגדלה+פריחה,גבוה,חיגור מוקדם
1.9350000					C	B	מ"מ 8 -ב,בינוני,חיגור מוקדם
1.9300000					C	B	הגדלה+פריחה,בינוני,חיגור מוקדם
1.9100000				D	C	B	מ"מ 4 -ב,בינוני,חיגור מוקדם
1.9050000		E	D	C	B	A	הגדלה+פריחה,נמוך,חיגור מאוחר
1.9000000		E	D	C	B	A	הגדלה+פריחה,גבוה,חיגור מאוחר
1.8900000		E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,נמוך,חיגור מוקדם
1.8800000		E	D	C	B	A	הגדלה+פריחה,בינוני,ללא חיגור
1.8700000		E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,גבוה,ללא חיגור
1.8650000		E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,גבוה,חיגור מוקדם
1.8600000		E	D	C	B	A	סטרצינג,בינוני,חיגור מוקדם
1.8500000		E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,נמוך,חיגור מאוחר
1.8400000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,נמוך,חיגור מוקדם
1.8350000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,בינוני,חיגור מאוחר
1.8300000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,נמוך,ללא חיגור
1.8300000	F	E	D	C	B	A	סטרצינג,גבוה,ללא חיגור
1.8050000	F	E	D	C	B	A	סטרצינג,נמוך,חיגור מוקדם
1.8000000	F	E	D	C	B	A	הגדלה+פריחה,נמוך,ללא חיגור
1.7950000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,בינוני,ללא חיגור
1.7950000	F	E	D	C	B	A	הגדלה+פריחה,גבוה,ללא חיגור
1.7900000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,נמוך,חיגור מאוחר
1.7900000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,גבוה,חיגור מוקדם
1.7900000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,נמוך,חיגור מאוחר
1.7800000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,נמוך,ללא חיגור
1.7750000	F	E	D	C	B	A	סטרצינג,בינוני,חיגור מאוחר
1.7700000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,בינוני,חיגור מוקדם
1.7700000	F	E	D	C	B	A	סטרצינג,בינוני,ללא חיגור
1.7650000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,גבוה,חיגור מוקדם
1.7450000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,בינוני,חיגור מאוחר
1.7450000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,גבוה,חיגור מאוחר
1.7400000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,גבוה,ללא חיגור
1.7350000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 4 -ב,נמוך,ללא חיגור
1.7350000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,בינוני,ללא חיגור
1.7250000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,גבוה,ללא חיגור
1.6850000	F	E	D	C	B	A	הגדלה+פריחה,בינוני,חיגור מאוחר
1.6800000	F	E	D	C	B	A	סטרצינג,גבוה,חיגור מאוחר
1.6650000	F	E	D	C	B	A	ביקורת,בינוני,ללא חיגור
1.6600000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,בינוני,חיגור מאוחר
1.6600000	F	E	D	C	B	A	ביקורת,נמוך,חיגור מוקדם
1.6500000	F	E	D	C	B	A	ביקורת,בינוני,חיגור מוקדם
1.6400000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 8 -ב,גבוה,חיגור מאוחר
1.6350000	F	E	D	C	B	A	מ"מ 12 -ב,גבוה,חיגור מאוחר
1.6300000	F	E	D	C	B	A	ביקורת,נמוך,ללא חיגור
1.6300000	F	E	D	C	B	A	סטרצינג,נמוך,ללא חיגור
1.6100000	F	E	D	C	B		ביקורת,נמוך,חיגור מאוחר
1.6050000	F	E	D	C	B		ביקורת,גבוה,חיגור מאוחר
1.5750000	F	E	D	C	B		סטרצינג,נמוך,חיגור מאוחר
1.5600000	F	E	D	C	B		ביקורת,גבוה,ללא חיגור
1.5350000	F	E	D	C			מ"מ 12 -ב,בינוני,ללא חיגור
1.5050000	F	E	D				ביקורת,גבוה,חיגור מוקדם

קוטר גרגר בס"מ	*					טיפול
1.4950000	F	E				ביקורת, בינוני, חיגור מאוחר
1.4350000	F					סטרצינג, גבוה, ם חיגור מוקדם

*אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%

השפעת רמת היבול על ה% הסוכר :

יבול	% סוכר
נמוך	16.113889 A
בינוני	15.241667 B A
גבוה	14.555556 B

*אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%

השפעת הג'ברלין על % הזטרת :

טיפול גיברלין	% זטרת
סטרצינג	69.077778 A
ביקורת	7.244444 B
+פריחה הגדלה	3.311111 B
מ"מ 12-ב	3.066667 B
מ"מ 8-ב	2.527778 B
מ"מ 4-ב	2.272222 B

*אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%

השפעת החיגור על משקל האשכול

טיפול	משקל אשכול ג'
מוקדם חיגור	409.86111 A
מאוחר חיגור	366.94444 B
חיגור ללא	355.83333 B

*אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%

5. דיון:

בניסיון זה נימצא שחיגור מוקדם (בגודל גרגר 4 מ"מ) גורם לשיפור מובהק ב% הסוכר בזמן הבציר, לעומת זאת החיגור המוקדם לא הביא לשיפור מובהק בגודל הגרגר וב-% הזטרת. יש לציין שהתוצאות האלה מתאימות להמלצות הקימות בזן 125 עם כי לפי חוברת ההמלצות (ביבי וחב', 1988) הסיבה לביצוע חיגור מוקדם הוא גודל הגרגר (בניסיון זה החיגור לא השפיע באופן מובהק על גודל הגרגר). בניסיון זה פוטנציאל היבול לא עלה על 2.5 טון לד', ע"פ תוצאות הניסיון שבו כשבוצע חיגור מוקדם יבול של 2.5 טון לד' לא פגע בהצטברות הסוכר יתכן שכשפוטנציאל היבול יהיה יותר גדול יהיה ניתן להשאיר אותו על הגפנים ללא פגיעה באיכות.

לגבי העיתוי של הטבילה בג'ברלין ניתן לומר שטבילה בגודל גרגר 8 מ"מ נותן תוצאות גרועות מבחינת % הזטרת ולכן היא לא מומלצת בזן S.B.S אלא אם כן מבצעים טבילה מוקדמת או בגודל אשכול 10 ס"מ (5 ח"מ), או בזמן הפריחה (1 ח"מ). בנוסף נימצא שטבילה בגודל גרגר 12 מ"מ ג"כ נותן תוצאות טובות, עם כי פחות מהטיפולים שקיבלו טבילה מקדימה בגודל אשכול 10 ס"מ או בפריחה ובנוסף קיבלו טבילה בגודל גרגר 8 מ"מ. מכיוון שבטיפולים אלו יש חידוש ביחס להמלצה המסחרית המקובלת לדעתנו החקלאים צרכים לבדוק אותם בקנה מידה קטן בעונה הקרובה ורק בשנה הבאה ע"פ התוצאות ליישם בצורה מסחרית מלאה. יש לציין שהטיפול שקיבל טבילה מקדימה ב-1 ח"מ בזמן הפריחה הביא לשיפור מובהק גם בגודל הגרגר ביחס לטיפול שקיבל טבילה בגודל גרגר 12 מ"מ ולכן כדאי לבחון אותו לקראת יישום מסחרי.