

## דו"ח לניסויי דחיית מועד הקטיף בליצי מהזן 'מאוריציוס' 2010

דורון שניידר, יואב כהן, אהרון משה ורפי שטרן – מו"פ צפון  
רוברטו גלוסמן – קיבוץ בית העמק  
מיקי נוי – שה"מ, משרד החקלאות  
מירי רפאלי, רות בן-אריה – מעבדה לקירור, קריית-שמונה

הליצי נקטף מאמצע יוני באזורים המבכירים (צפון הכנרת/בטחה) ועד להתחלת אוגוסט באזורים האפילים. להארכת מועד הקטיף בליצי יתרון בייצוא, כיוון שבאירופה אין פרי בתקופה זו. ניסוי זה בא בעקבות ממצאים משנה קודמת לפיהם התקבלה דחייה בהבשלת הליצי (עיקוב בהתפתחות צבע קליפת הפרי) לאחר ריסוס בחנקת אשלגן. בניסוי זה בחנו ריכוזים ומועדי ריסוס שונים בחנקת אשלגן, בהשוואה לטיפול בציטוקינין שנמצא בעבר כטיפול יעיל למטרה זו (Stern et al., 2006).

### חומרים ושיטות:

הניסוי בוצע במטע בית העמק, שבגליל המערבי, בזן מאוריציוס (מרווחי נטיעה 5x5 מ', שנת נטיעה 1996). העצים רוססו ב"מולטי K" – חנקת אשלגן ( $KNO_3$ , חיפה כימקלים) או ב"סיפיון" (ציטוקינין CPPU – Forchlorfenuron, חברת אגן), בתוספת 0.025% טריטון X-100. מבנה הניסוי ב-6 בלוקים באקראי, כל חלקה בת עץ יחיד. בין החלקות עץ רווח אחד לפחות. הריסוס בשעות הבוקר עם מרסס רובים. נפח הריסוס במועד הראשון 10/7/10 כ-9 ל"עץ, במועד השני 17/7/10 כ-4 ל"עץ ובמועד הריסוס השלישי 24/7/10 כ-6 ל"עץ. במהלך הניסוי התפתחו בחלק מהטיפולים (טיפולים 3, 6 ו-8, טבלה 1) צריבות בעלים ומעט צריבות בקליפת החנטים, לכן במועד הריסוס האחרון (24/7/10) ריכוז המלח הופחת בטיפול 7 ל-2.5% במקום 5% ובטיפול 8 ל-1.25% במקום 2.5%. בחירת העצים נעשתה לאחר החנטה הראשונית, לפי גודל עץ, עוצמת צימוח ועומס פרי דומים. במהלך ההבשלה התפתחה שונות גדולה בעומס היבול בין עצי הניסוי (טווח היבולים נע בין 2-44 ק"ג/עץ). לניתוח התוצאות נלקחו נתוני קטיף רק מעצים בהם התפתח יבול של 10-30 ק"ג. כתוצאה מכך מספר החזרות הסופי לטיפול נע בין 4-6.

### הבדיקות:

- אחת לשבוע בדיקת קוטר וצבע ל-10 חנטים אקראיים בצד המזרחי של עצי הביקורת. ארבע דרגות הצבע לחנטים: 1. ירוק, 2. ירוק בהיר, 3. ירוק בהיר עם "לחיי" ורודה עד ורוד ו-4. אדום (תמונה 1).
- בוצעו שני קטיפים סלקטיביים לפירות עם קליפה בצבע אדום בתאריכים 11/7 וב-18/7/10. לכל עץ בכל קטיף נקבע משקל הפרי הכללי ומשקל 100 פירות.
- בקטיף השני (בו נקטף רוב הפרי) נבדקו אחוז החומצה ותכולת כלל המוצקים המומסים (כ.מ.מ.) ב-10 פירות לחזרה.

**טבלה 1: הטיפולים בניסוי**

מועד הריסוס	ריכוז	החומר	מס' הטיפול
		ביקורת	1
*17/6	10 ח"מ	CPPU	2
10/6	5%	KNO <sub>3</sub>	3
17/6	1%	KNO <sub>3</sub>	4
17/6	2.5%	KNO <sub>3</sub>	5
17/6	5%	KNO <sub>3</sub>	6
24/6	2.5% (במקום 5%)	KNO <sub>3</sub>	7
10/6 17/6 24/6	2.5% 2.5% 1.5% (במקום 2.5%)	KNO <sub>3</sub>	8

\*מועד התחלת הופעת צבע ורוד על החנטים (איור 1), קוטר חנטים 25 מ"מ.

**תמונה 1: דרגות צבע בפרי ליצי. בית העמק 2010**



ירוק בהיר

ירוק בהיר עם "לחיי" ורודה:

ורוד:

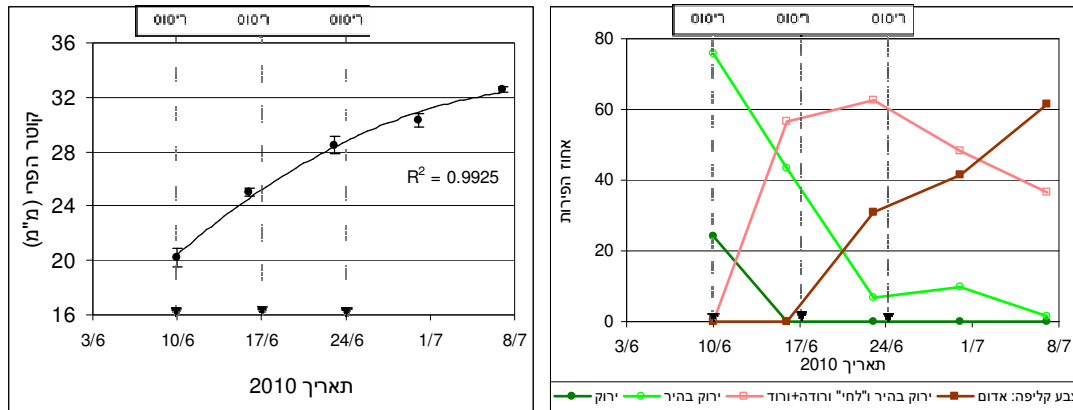
אדום:

**תוצאות:**

**התפתחות הפרי:**

הגידול בקוטר החנטים בתקופת הניסוי בעצי הביקורת (10/6-10/7/10) נראה באיור 1 משמאל. בתקופה זו טמפ' המקסימום היומית הממוצעת באזור עמדה על 29.6°C והטמפ' המינימום היומית הממוצעת עמדה על 18.7°C. הטיפולים נערכו בתאריכים 10/6, 17/6 ו-24/6, כאשר החנטים היו בקוטר ממוצע של 20 מ"מ, 25 מ"מ ו-29 מ"מ, בהתאמה. מועד הריסוס בציטוקינין CPPU (17/6/10) היה כאשר על חנטים ראשונים החלה להתפתח "לחיי" ורודה (תמונות 1 ו-2). הקטיף הראשון בוצע בתאריך 11/7/10, כאשר קוטר החנטים הממוצע עמד על 33 מ"מ. השינוי בצבע החנטים במהלך הניסוי נראה באיור 1 מימין.

**איור 1:** הגידול בקוטר חנטי ליציי מעצי הביקורת (משמאל) והשינוי בצבע הקליפה שלהם (מימין). החיצים מסמנים את שלושת מועדי הריסוס. בית העמק 2010.



**תמונה 2:** מצב פרי ליציי המתקדם ביותר במועד הריסוס בציטוקינין CPPU (6-17). בית העמק 2010.



### מדדי קטיף:

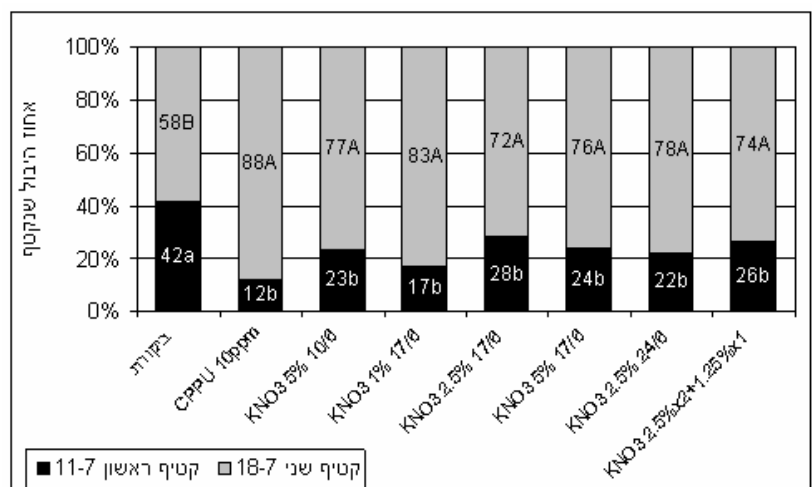
קטיף עצי הניסוי נערך באופן סלקטיבי לפרי עם קליפה בצבע אדום בתאריכים 11/7 ו-18/7/10. מתוצאות הקטיף עולה שהטיפולים לא השפיעו על היבול הכללי (נע בין 14-23 ק"ג/עץ), מספר הפירות לעץ (נע בין 600-950 פירות/עץ) ומשקל הפרי הממוצע (נע בין 23-25 גרם) (טבלה 2). שיעור היבול שנקטף בעצי הביקורת בקטיף הראשון (11/7/10) היה גבוה באופן מובהק בהשוואה ליבול שנקטף במועד זה מכל טיפולי חנקת אשלגן (42% לעומת 17-28%, בהתאמה), ולהיפך עבור הקטיף השני (18/7/10) (איור 2). מכאן שהטיפולים בחנקת אשלגן גרמו לדחיית הקטיף של חלק מהפירות (14-25% מהיבול) בסדר גודל של כשבוע ימים. בטיפול בסיפיון התקבלה תוצאה דומה אך עם דחיית קטיף משמעותית עוד יותר (רק 12% מהפירות נקטפו במועד הראשון לעומת 42% מהביקורת). עם זאת ההבדל בין הסיפיון לטיפול חנקת האשלגן לא היה מובהק.

**טבלה 2:** יבול כללי, מספר פירות לעץ ומשקל הפרי הבודד. ליציי בית העמק 2010

הטיפול	מועד ריסוס	יבול (ק"ג/עץ)	מספר פירות לעץ	משקל פרי בודד (גרם)
ביקורת		15 A	630 A	23 A
10 CPPU ח"מ	17/6	14 A	600 A	24 A
5% KNO <sub>3</sub>	10/6	21 A	870 A	24 A
1% KNO <sub>3</sub>	17/6	21 A	770 A	24 A
2.5% KNO <sub>3</sub>	17/6	22 A	950 A	24 A
5% KNO <sub>3</sub>	17/6	23 A	910 A	25 A
2.5% KNO <sub>3</sub>	24/6	20 A	880 A	23 A
2.5% KNO <sub>3</sub>	10/6	19 A	850 A	23 A
2.5%	17/6			
1.5%	24/6			

ערכים השייכים לאותה עמודה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $P < 0.05$ )

**איור 2:** התפלגות יבול הליציי לפי מועד הקטיף. בית העמק 2010.



ערכים השייכים לאותו קטיף המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $P < 0.05$ )

**איכות הפרי:**

שיעור כלל המוצקים המומסים (כ.מ.מ) בפרי ואחוז החומצה נבדקו בפירות מהקטיף השני (18/7/10). עבור רוב הטיפולים בחנקת אשלגן התקבלו ערכים דומים לביקורת (טבלה 3). באחד מהטיפולים בחנקת אשלגן נמצא אחוז כ.מ.מ נמוך ובשני טיפולים אחרים התקבלו אחוזי חומצה נמוכים בפרי, בהשוואה לביקורת ולשאר הטיפולים. יש לבדוק נתונים אלה בניסוי נוסף לפני הסקת מסקנות. הטיפול בציטוקינין 'סיפיון' לא השפיע על מדדי איכות הפרי שנבדקו.

טבלה 3: אחוז כלל המוצקים המומסים (כ.מ.מ) והחומצה בפירות ליצ"י. בית העמק 2010.

חומצה (%)	כ.מ.מ (%)	מועד ריסוס	הטיפול
0.64 A	17.7 A		ביקורת
0.66 A	17.5 A	17/6	10 CPPU ח"ימ
0.72 A	16.8 B	10/6	5% KNO <sub>3</sub>
0.62 A	17.7 A	17/6	1% KNO <sub>3</sub>
0.61 A	17.8 A	17/6	2.5% KNO <sub>3</sub>
0.47 B	17.7 A	17/6	5% KNO <sub>3</sub>
0.73 A	17.5 A	24/6	2.5% KNO <sub>3</sub>
0.46 B	17.3 AB	10/6	2.5% KNO <sub>3</sub>
		17/6	2.5%
		24/6	1.5%

ערכים השייכים לאותה עמודה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $P < 0.05$ )

#### דיון ומסקנות:

1. ריסוס חד פעמי של 5% חנקת אשלגן ושני ריסוסים עוקבים ב-2.5% חנקת אשלגן הביאו להתפתחות צריבות בקצות העלים ובחלק מהפירות, בניגוד לניסוי קודם במטע כפר-הנשיא (שניידר וחובי 2009). אחת מהסיבות האפשריות להבדל זה היא חשיפת העצים במטע בית העמק לקרינת שמש ישירה, בעוד שבכפר-הנשיא העצים במטע הצלו זה על זה.
2. בין עצי הניסוי היתה שונות גדולה בעומס הפרי, למרות שעצים עם עומס חנטים דומה נבחרו לאחר החנטה הראשונית. יש לבחור את עצי הניסוי במועד סמוך יותר לריסוס הראשון, לאחר התבססות החנטים, ובכך להימנע להבא מבעיה זו.
3. כל הטיפולים בחנקת אשלגן עיכבו את התפתחות צבע קליפת הפרי באופן שהעלה ב-14-25% את היבול שנקטף בקטיף השני (שבוע מהקטיף הראשון), בהשוואה לביקורת (הבדל מובהק סטטיסטי). טיפול בציטוקינין 'סיפיון', המומלץ כטיפול לדחיית הקטיף של פירות ליצ"י (Stern et al., 2006), העלה ב-30% את היבול שנקטף בקטיף השני, בהשוואה לעצי הביקורת (הבדל מובהק סטטיסטי). ניתן להסיק מכך שריסוס בחנקת אשלגן דוחה את מועד קטיף הליצ"י, אך טיפול בציטוקינין יעיל יותר (לא מובהק סטטיסטי) למטרה זו.
4. לא נמצא יתרון בדחיית מועד הקטיף לריסוסים עוקבים בחנקת אשלגן, בהשוואה לריסוס יחיד. תוצאה דומה התקבלה בניסוי קודם (שניידר וחובי 2009).
5. בניסוי קודם בכפר-הנשיא התקבל עיכוב בולט יותר בהתפתחות צבע הפרי כתוצאה מריסוס בחנקת אשלגן, בהשוואה לניסוי זה (שניידר וחובי 2009 והתרשמות אישית). ייתכן והבדלים בתנאי מזג האוויר, אזור הגידול, מבנה המטע והטיפול בו, כמו גם השונות בעומס היבול בין עצי הניסוי גרמו לכך.

6. שיעור כ.מ.מ ואחוז החומצה ברוב הטיפולים היו דומים לאלו שהתקבלו בפירות מעצי הביקורת. ההבדלים שהתקבלו בחלק מהטיפולים אינם ברורים לנו. יש לחזור על הניסוי כדי לבחון האם אלו הבדלים אמיתיים.

**לסיכום:** כל הטיפולים בחנקת אשלגן שנבחנו בניסוי זה הביאו לדחייה מובהקת במועד הקטיפה של חלק מהפרי, אך ברמה השיווקית יש צורך בפיתוח שיטות שיביאו לדחייה של קטיפה כל הפירות בשבועיים-שלושה, דבר שלא התקבל בניסוי זה.

#### ספרות:

שניידר, ד., שטרן, ר., אהרון, מ., מיינרט, ג., גרשמן, מ., נוי, מ., בן-אריה, ר. ורפאלי מ. דו"ח

ניסויים בליצי 2009. <http://www.mop-zafon.org.il/index.html>

Stern, R.A., Nerya, O. and Ben-arie, R. 2006. The cytokinin CPPU delays maturity in litchi cv. 'Mauritius' and extends storage-life. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 81: 158–162.