

## דו"ח ניסויים בליצי 2009

דורון שניידר, רפי שטרן ואהרון משה – מו"פ צפון  
גרשון מיינרט – מטע מרום גולן  
משה גרשמן – מטע כפר-הנשיא  
מיקי נוי – שה"מ משרד החקלאות  
רות בן-אריה, מירי רפאלי – מעבדה לקרור, קרית-שמונה

### הפחתת "כתמים חומים" בפרי ליצי מהזן מאוריציוס לפני קטיפ

באזורי הגידול המבכירים (צפון הכנרת/בטחה) הליצי נקטף מאמצע יוני עד התחלת יולי. במועד זה אין פרי בשוק ולכן הפרי פודה מחירים גבוהים. באזורים המבכירים ידועה תופעה של "כתמים חומים" המתפתחים בקליפת הפרי לפני קטיפ. התופעה עלולה לפגוע ב-20-30% מהפרי והיא מונעת את שיווקו. לא ידוע מה מקור הבעיה, אך נראה שהיא מושפעת מגורמים אקלימיים. בניסוי זה בחנו האם ניתן להפחית את מימדי ה"כתמים החומים" לליצי פני קטיפ בעזרת ריסוס באוקסינים ו/או חנקת אשלגן.

#### חומרים ושיטות:

הניסוי בוצע במטע מרום-גולן בצפון הכנרת, בזן מאוריציוס (מרווחי נטיעה 6x5 מ', שנת נטיעה 2000). מבנה הניסוי ב-4 בלוקים באקראי, כל חלקה בת עץ יחיד. הריסוס בשעות הבוקר עם מרסס רובים בנפח 3-4 ליטר/עץ. החומרים "מקסים" (תפזול, 3,5,6-TPA), "פריגן אקסטרא" (אגן, מלח אשלגני של 2,4-DP-p ו"מולטי K" (חיפה כימיקלים, חנקת אשלגן  $KNO_3$ ). לכל הריסוסים הוסף 0.025% טריטון X-100. בין הריסוס באוקסין לריסוס בחנקת אשלגן לפחות שעתיים. לא התפתחו צריבות בעלים או בחנטים ולא נראתה נשירת חנטים כתוצאה מהטיפולים. הטיפולים:

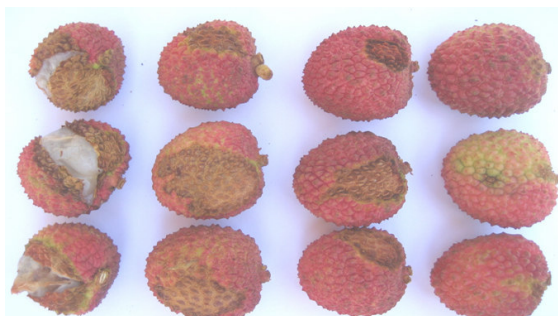
1. טיפול משקי: שני ריסוסים ב"מקסים" 30 ו-20 ח"מ בתאריכים 21/5 (התחלת גידול הפסיגים, חנטים בקוטר 12-14 מ"מ) ו-28/5, בהתאמה.
2. ריסוס יחיד ב"מקסים" 50 ח"מ, בתאריך 21/5.
3. חמישה ריסוסים ב"מקסים" 10 ח"מ בתאריכים: 13/5, 21/5, 28/5, 5/6 ו-12/6.
4. ריסוס יחיד ב"פריגן" 25 ח"מ, בתאריך 21/5.
5. חמישה ריסוסים ב"פריגן" 5 ח"מ בתאריכים: 13/5, 21/5, 28/5, 5/6 ו-12/6.
6. טיפול משקי ב"מקסים" וארבעה ריסוסים ב"מולטי K" בתאריכים: 21/5, 28/5, 5/6 ו-12/6.

#### הבדיקות:

1. התפתחות הפרי: אחת לשבוע נבדק הקוטר והצבע של 100 חנטים אקראיים בעצים שאינם שייכים לניסוי, אך רוססו ב"טיפול המשקי". דרגות הצבע: ירוק, ירוק בהיר, קרם-ורוד וורוד-אדום.

2. נתוני יבול ושיעור הפרי עם "כתמים חומים" בקטיף: קטיף סלקטיבי לפי קוטר (30 מ"מ) נערך בתאריכים 20/6-21/6, 28/6 ו-5/7. המשקל ומספר הפירות נקבעו לכל חזרה בכל מועד קטיף. לכל הפירות מכל קטיף נערך מיון לפירות "נקיים" ופירות פגועים ב"כתמים חומים" (תמונה 1).

תמונה 1: פירות ליצי עם "כתמים חומים" בדרגות שונות. מרום-גולן 2009.

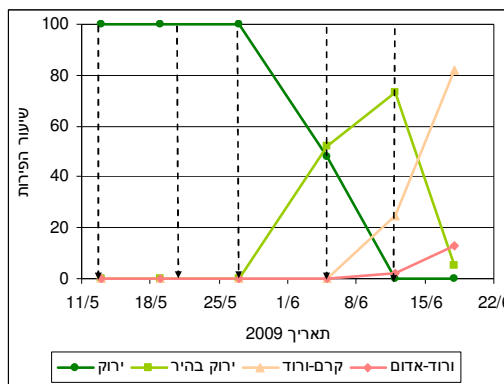
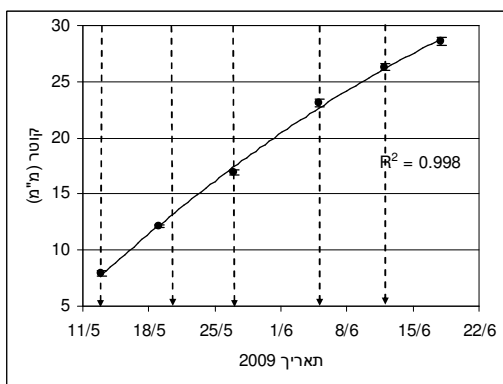


### תוצאות ומסקנות:

1. התפתחות הפרי

**באיור 1** ניתן לראות את הגידול בקוטר החנטים בתקופת הניסוי (13/5-20/6/09) בעצים שרוססו במקסים ב"טיפול משקי". בתקופה זו טמפי המקסימום היומית הממוצעת עמדה על  $35.2^{\circ}\text{C}$  והטמפי הממוצעת עמדה על  $26.9^{\circ}\text{C}$ . קטיף ראשון נערך כאשר קוטר הפרי הממוצע עמד על כ-28 מ"מ. השינוי בצבע החנטים במהלך הניסוי נראה **באיור 1**. מהתחלת שינוי צבע הקליפה מירוק לירוק בהיר ועד לקטיף הראשון עברו כשבועיים (5/6-20/6). פירות מעצים שרוססו בחנקת אשלגן אחרו לפתח צבע בקליפה, בהשוואה לשאר הטיפולים. האיחור בהתפתחות הצבע נראה היטב גם במהלך הקטיפים הסלקטיביים, כאשר רק בקטיף האחרון צבע הקליפה בפירות אלו היה אדום, בדומה לשאר הפירות במטע (תוצאות לא מובאות).

**איור 1:** הגידול בקוטר החנטים בעצים שרוססו ב"מקסים" 20 ו-30 ח"מ ("טיפול משקי") והשינוי בצבע קליפתם. החיצים מסמנים את תאריכי הריסוסים. ליצי מרום-גולן 2009.



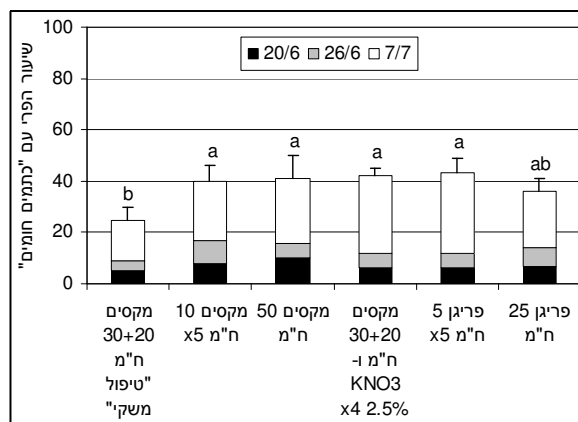
2. נתוני יבול ושיעור הפרי עם "כתמים חומים" בקטיף

משקל הפרי הבודד, היבול ומספר הפירות לעץ היו דומים בין עצי ה"טיפול המשקי" לשאר הטיפולים (טבלה 1). בתקופת הניסוי לא נראתה נשירת חנטים במטע. שיעור הפירות הכללי עם "כתמים חומים" היה הנמוך ביותר ב"טיפול המשקי" (ריסוס ב"מקסים" 30 ח"מ בהתחלת גידול הפסיגים ו-20 ח"מ שבוע לאחר מכן) ועמד על 24% (איור 2). זהו שיעור גבוה ויש לפתח שיטה להפחית אותו. בכל שאר הטיפולים בהם רוססו אוקסינים שיעור הפירות עם "כתמים חומים" היה גבוה יותר, לרוב באופן מובהק ועמד על 35-43% מכלל הפירות. יש לבחון האם ריסוס אוקסינים במועד מוקדם יותר עשוי להפחית את התפתחות ה"כתמים החומים" בפירות. הריסוס בחנקת אשלגן בנוסף ל"טיפול המשקי", שדחה את התפתחות הצבע בקליפת הפרי, הגביר באופן מובהק את שיעור הפירות עם "כתמים חומים" (42%), בהשוואה ל"טיפול המשקי", ולכן נראה שאין לו עתיד.

טבלה 1: משקל הפרי, היבול ומספר הפירות לעץ. ליצ"י מדרום-גולן 2009.

מספר פירות לעץ	יבול (ק"ג/עץ)	משקל פרי (גרם)	הטיפול
2440±150	43±2	17.7 ab	מקסים 30+20 ח"מ ("טיפול משקי")
1830±320	31±5	17.1 ab	מקסים 10 ח"מ x5
2260±390	39±7	17.1 ab	מקסים 50 ח"מ
2170±490	39±9	17.9 a	מקסים 30+20 ח"מ ו-1 KNO <sub>3</sub> 2.5% x4
2090±180	35±3	16.8 b	פריגן 5 ח"מ x5
2170±310	37±5	16.9 ab	פריגן 25 ח"מ

איור 2: שיעור הפרי עם "כתמים חומים" בקטיפים השונים ובכולם יחד. ליצ"י מדרום-גולן 2009.



טיפולים המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $P < 0.05$ ) בשיעור הפרי הכללי עם "כתמים חומים"

## הארכת מועד הקטיף בליצי מהזן מאוריציזוס

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. מועד הקטיף מושפע מצבע הקליפה, ולכן הוא שימש כמדד ל"הבשלה". בניסוי זה בחנו האם ניתן לדחות את ההבשלה בליצי בעזרת ריסוס בחנקת אשלגן.

### חומרים ושיטות:

הניסוי בוצע במטע כפר-הנשיא, בזן מאוריציזוס (מרווחי נטיעה 6x5 מ', שנת נטיעה 1992). העצים רוססו ב"מולטי K"- חנקת אשלגן ( $KNO_3$ , חיפה כימקלים), בתוספת 0.025% טריטון X-100. הטיפולים: ארבעה ריסוסים אחת לשבוע בריכוז 2.5% בתאריכים: 1/7, 8/7, 15/7/09. טיפול נוסף היה ריסוס ב-5% במועד הריסוס השני 1/7/09. מבנה הניסוי ב-4 בלוקים באקראי, כל חלקה בת עץ יחיד. הריסוס בשעות הבוקר עם מרסס רובים בנפח 7 ליטר/עץ. לא התפתחו צריבות בעלים או בחנטים ולא נראתה נשירת חנטים כתוצאה מהטיפולים.

### הבדיקות:

- התפתחות הפרי: אחת לשבוע נבדק הקוטר והצבע של 20 חנטים אקראיים מכל אחד מעצי הניסוי. סולם דרגות הצבע: 1=ירוק, 2=ירוק בהיר, 3=ירוק בהיר-קרם, 4=קרם-ורוד, 5=ורוד, 6=אדום. מהנתונים חולץ שיעור החנטים בצבע ירוק, ירוק בהיר וקרם (דרגות 1-3) ובצבע ורוד ואדום (דרגות 4-6).
- התפלגות לצבע ונתוני יבול בקטיף: בתאריך 24/7/09 נערך קטיף כללי של כל עצי הניסוי. המשקל ומספר הפירות הכלליים נקבעו לכל חזרה. נערך מיון לצבע קליפת הפרי: אדום, ורוד וקרם (תמונה 2) לכ-700 פירות מכל חזרה.
- איכות פרי ואחסון לאחר קטיף: תכולת כלל המוצקים המומסים (כ.מ.מ.), המייצג בעיקר סוכרים, ואחוז החומצה נמדדו במיץ סחוט מהציפה של 10 פירות בשלים לעץ, שנדגמו באופן אקראי בסמוך למועד הקטיף ולאחר שלושה שבועות בקירור.

תמונה 2: מיון ליצי לפי צבע בקטיף. כפר-הנשיא 2009

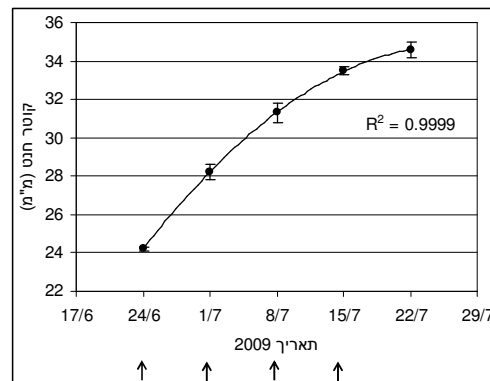


## תוצאות:

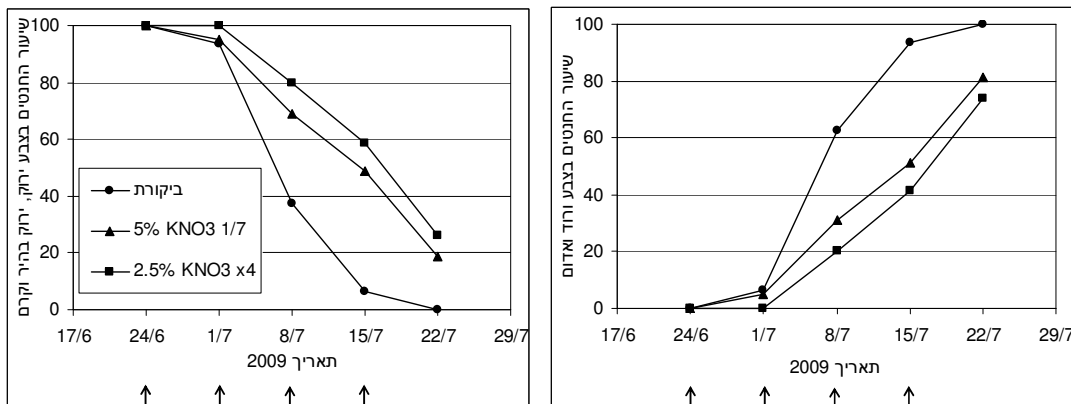
### 1. התפתחות הפרי

**באיור 3** ניתן לראות את הגידול בקוטר החנטים בתקופת הניסוי בעצי הביקורת (24/6-24/7/09). בתקופה זו טמפי' המקסימום היומית הממוצעת עמדה על  $35.5^{\circ}\text{C}$  והטמפי' הממוצעת עמדה על  $27.2^{\circ}\text{C}$ . הקטיף נערך כאשר קוטר החנטים הממוצע עמד על כ-35 מ"מ. קוטר הפרי היה זהה בין הטיפולים והביקורת בכל מועדי הבדיקה (תוצאות לא מובאות). השינוי בצבע החנטים במהלך הניסוי נראה **באיור 4**. הפרי נקטף כשלושה שבועות מהתחלת השינוי בצבע הפרי מירוק לירוק בהיר (1/7-24/7), (תוצאות לא מובאות). שבוע ממועד הריסוס בחנקת אשלגן ( $\text{KNO}_3$ , "מולטי K") בריכוז 5% (8-7-09) התקבל עיכוב בהתפתחות צבע קליפת החנטים, כאשר שיעור החנטים בצבע ירוק, ירוק בהיר וקרם עמד על כ-70% לעומת כ-40% בביקורת. שיעור החנטים בצבע ורוד ואדום עמד על 30% ו-60%, בהתאמה. עיכוב בהתפתחות הצבע בקליפת החנטים בעצים המרוססים בחנקת אשלגן התקבל גם בבדיקות במועדים מאוחרים יותר. בתאריך 22/7/09, יומיים לפני הקטיף, כ-30%-20 מהפירות היו בצבע ירוק, ירוק בהיר וקרם וכ-80%-70 בצבע ורוד ואדום, כאשר בעצי הביקורת כל הפירות שנבדקו היו בצבע ורוד ואדום. הריסוס השבועי ב-2.5% חנקת אשלגן במהלך 4 שבועות עיכב את התפתחות הצבע בחנטים ביעילות מעט גבוהה יותר בהשוואה לריסוס באופן חד פעמי ב-5% (**איור 4 ותמונה 3**).

**איור 3:** הגידול בקוטר החנטים בעצי ביקורת. החיצים מסמנים את תאריכי הריסוס בחנקת אשלגן. ליצי' כפר-הנשיא 2009.



**איור 4:** השינוי בצבע הקליפה בחנטים לאחר ריסוס בחנקת אשלגן ( $\text{KNO}_3$ ). החיצים מסמלים את תאריכי הריסוס. ליצי' כפר-הנשיא 2009.



**תמונה 3:** עצי ליצ'י לאחר שלושה ריסוסים בחנקת אשלגן 2.5% (a+b) ועצי ביקורת (c+d). צולם בתאריך 12/7/09. כפר-הנשיא 2009.



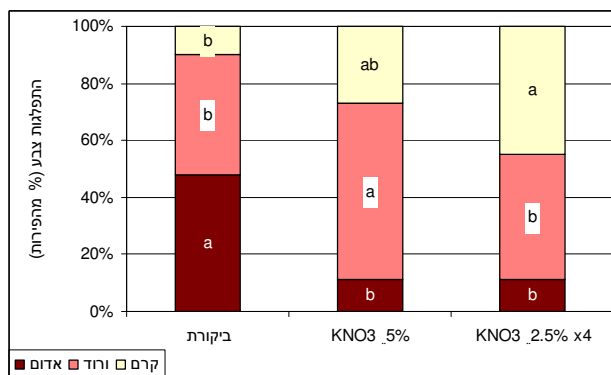
**2. התפלגות לצבע ונתוני יבול בקטיף:**

קטיף כולל של העצי ניסוי היה במועד אחד, למרות שהפירות בעצים שרוססו בחנקת אשלגן נראו בהירים בהשוואה לפירות מעצי הביקורת.

מתוצאות מיון הפירות בקטיף עולה שהריסוס בחנקת אשלגן עיכב את התפתחות הצבע בקליפת הפרי (איור 5). הדחייה היתה בולטת יותר בפירות מעצים שרוססו ארבע פעמים בחנקת אשלגן בריכוז 2.5%, בהשוואה לפירות מעצים שרוססו ריכוז 5%. אחוז הפירות בצבע אדום בעצי הביקורת שנקטפו עמד על 50% מכלל הפירות, ובעצים המרוססים על כ-10%. בעצים שרוססו ארבע פעמים שיעור הפירות בצבע אדום, ורוד וקרם עמד בקטיף (24/7/09) על 10%, 45% ו-45%, בהתאמה. התפלגות צבע דומה לזו (כ-60% מהפרי בצבע ורוד ואדום) התקבלה בעצי הביקורת בתאריך 8/7/09 (איור 4). מכאן שניתן להניח שטיפול זה דחה בכשבעים את התפתחות הצבע בקליפת פרי.

משקל הפרי הבודד היה דומה בכל עצי הניסוי (טבלה 2). היבול ומספר הפירות לעץ בעצי הביקורת היו גבוהים בהשוואה לעצי שרוססו בחנקת אשלגן (הבדל מובהק התקבל רק בין עצי הביקורת לעצים שרוססו ריכוז 5% (טבלה 2). לא נראו נשירות פרי כתוצאה מהריסוסים, מכאן שהטיפולים לא היו אמורים להשפיע על מדדים אלו. ייתכן שההבדל במספר הפירות לעץ נובע מבחירת עצים עם עומס פרי לא אחיד. ממינים אחרים כמו זית וענבי יין ידוע שעומס פרי גבוה גורם לאיחור בהבשלה (Bravdo et al., 1985; Barone et al., 1994). במידה ומצב זה קיים גם בליצ'י, עומס הפרי הגבוה בעצי הביקורת היה אמור לדחות את ההבשלה. מכאן שריסוס עצים בעלי עומס פרי אחיד בחנקת אשלגן היה גורם לדחייה נוספת בהבשלה, כלומר בהתפתחות צבע הקליפה, בהשוואה לזו שהתקבלה בתנאי הניסוי בפועל.

**איור:** התפלגות הפרי לפי צבע הקליפה בקטיף. ליצי' כפר-הנשיא 2009.



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

**טבלה 2:** משקל הפרי, היבול ומספר הפירות לעץ. ליצי' כפר-הנשיא 2009.

טיפול	משקל פרי (גרם)	יבול (ק"ג/עץ)	מספר פירות לעץ
ביקורת	23.6 a	48 a	2020 a
KNO <sub>3</sub> 5%	23.5 a	31 b	1317 b
KNO <sub>3</sub> 2.5% x4	22.9 a	37 ab	1610 ab

ערכים מאותה עמודה המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $P < 0.05$ )

**3. איכות הפרי ואחסון לאחר קטיף:**

בפירות מעצי הביקורת, שלא רוססו בחנקת אשלגן, נמצא אחוז גבוה יותר של כ.מ.מ., המצביע על דרגת הבשלה גבוהה יותר, בהשוואה לפירות משני הטיפולים. אחוז החומצה לא היה שונה באופן מובהק בין הביקורת לטיפולים.

**טבלה 3:** אחוז כלל המוצקים המומסים (כ.מ.מ) והחומצה בפירות. ליצי' כפר-הנשיא 2009.

טיפול	סמוך למועד הקטיף (26-7-09)		לאחר שלושה שבועות בקרור (16-8-09)	
	כ.מ.מ (%)	חומצה (%)	כ.מ.מ (%)	חומצה (%)
ביקורת	17.9 a	0.24 a	17.8 a	0.14 a
KNO <sub>3</sub> 5%	16.6 b	0.24 a	17.4 a	0.13 a
KNO <sub>3</sub> 2.5% x4	16.2 b	0.25 a	17.6 a	0.14 a

**מסקנות:**

- הריסוס בחנקת אשלגן עיכב את התפתחות צבע קליפת הפרי. בפירות המטופלים נמצא שיעור כ.מ.מ נמוך בקטיף, בהשוואה לפירות מעצי הביקורת.
- מחישובים שערכנו הסקנו שהריסוס בחנקת אשלגן עיכב את התפתחות הצבע בקליפת הפרי בכשבועיים, מבלי להשפיע על גודל הפרי.
- לא ניתן לדעת במדויק בכמה זמן היה ניתן לדחות את הקטיף בעצים המרוססים, כיוון שבשל חשש מקטיף לא מבוקר כל עצי הניסוי נקטפו באותו מועד.

- מימוש פוטנציאל הצבע בקליפת הפרי לא נבדק בניסוי זה. במעקב שערכנו אחר פירות שהתפתחו בעצים שרוססו ארבע פעמים ב-2.5% חנקת אשלגן (ניסוי מרום-גולן הנ"ל) הבחנו שהם מימשו את צבעם, ובקטיף האחרון קליפתם הפכה אדומה.

- יש לכייל את הטיפול בחנקת אשלגן מבחינת מועד, ריכוז ומספר ריסוסים בכדי לדעת את ההשפעה המדויקת על דחיית התפתחות הצבע בקליפת הפרי ומימוש צבע הקליפה.