

יישום הורמון לחנטה באבטיח סידלס במנהרות עבירות

תחנת זוהר, כיכר סדום 2001-2

יורם צביאלי, אביתר איתאל – לה"ד נגב, שה"מ

שמשון עומר – אגף הירקות, שה"מ

עמי מדואל – תחנת ניסויים "זוהר", מו"פ ערבה

רמי גולן, ישראל צברי – מו"פ ערבה

תקציר

הורמון CPPU יושם לחנטה באבטיח זן 313 מורכב על כנת TZ-148 בגידול במנהרה עבירה. ההורמון בריכוזים 100 או 200 ח"מ רוסס ישירות לפרחים בשני טיפולים (47 ו-53 ימים משתילה).

הניסוי נשתל בתאריך 27/12/01 במנהרות עבירות. במנהרת ביקורת סמוכה נשתלו בנוסף לשתילי הסידלס שתילי זן מפרה והוכנסו דבורים לחנטה.

קטיף החל ב-31/3 (94 ימים משתילה). היבול הכללי שהתקבל בטיפול הורמון 200 ח"מ היה גבוה בכ- 50% מיבול הביקורת.

היבול המשוק בטיפול הורמון 200 ח"מ היה 6 טון/דונם לעומת 3.9 ו- 4.8 בטיפול הורמון 100 ח"מ וביקורת בהתאמה.

טיפול הורמון בריכוז 200 ח"מ הניב יבול פירות במשקל מעל 6 ק"ג ("זוגות") גבוה ב- 25% יחסית לטיפול הביקורת. תוספת היבול התבטאת בהגדלת מספר הפירות ולא בתוספת למשקל הפרי הבודד. טיפול ההורמון בריכוז 100 ח"מ הניב בדומה ליבול הביקורת.

TSS של הפירות בטיפולי ההורמונים היה נחות מזה של פירות הביקורת (10–10.5 לעומת 12) ונבדל מהם באופן מובהק. הבדל דומה ברמת הסוכר נמצא גם בבדיקות פרי לאחר שהייה.

נוכחות סיבים בציפה בלטה יותר בפירות טיפולי ההורמון בשיעור שונה במובהק מטיפול הביקורת.

בטיפולי ההורמון התקבל שיעור גבוה של פירות מפוצצים, מעוותים ומנוונים (קטנים) בהשוואה לשיעור נמוך של גורמים אלו בטיפול הביקורת. פירות אלו בלטו למראה בשטח בעת הגידול.

טיפול בהורמון נמצא מתאים לשיפור החנטה. על מנת להקטין את הכמות הגדולה של פרי בלתי ראוי לשיווק יש להקפיד על כל הפרטים בעת מתן ההורמון - תרסיס עדין, במינון המתאים לפרח ביום הפריחה. יש להסיר מהצמח את הפירות המעוותים והמפוצצים בשלב מוקדם ככל האפשר.

מבוא

שימוש בהורמונים לחנטה בתנאים תת אופטימליים ידוע ומקובל מזה מספר שנים במספר מינים של ירקות דוגמת עגבנייה, חציל וקישוא. בהמשך לעבודות חוקרים ביפן וקוריאה, בהן התקבלה חנטה מוצלחת בישום הורמון CPPU (ציטוקינין) לפרחי אבטיח (Um et al., 1995a, Hayata et al., 1995) הוחל זה מכבר בשימוש מסחרי בהורמון זה במספר ארצות. בספרד, בה מקובל השימוש המסחרי בהורמון 2,4-D נבדק האחרון מול CPPU למטרה חנטה באבטיח ונמצא דומה בתוצאותיו (Miguel et al., 2001b).

חוקרים אחרים בספרד דיווחו על שימוש מוצלח ב CPPU למטרת הגדלת מספר הפירות לצמח מורכב וקבלת פירות קטנים בגודל מתאים ליצוא (Miguel et al., 2001a).

בידול אבטיח בעונתו, בתקופת הקיץ הישראלי, החנטה הטבעית באמצעות דבורים לרוב משביעה רצון ואין צורך בהתערבות כל שהיא חיצונית. לעומת זאת, בעונה המוקדמת באביב עלולים גורמי מזג אוויר כמו טמפרטורה נמוכה לגרום לאי פוריות האבקה ובנוסף, עננות או רוחות ימנעו מדבורים את היציאה למרעה ויחלישו את פעילות הדבורים בהאבקה. עקב כך, עלולה להתקבל חנטה לקויה. בשנים האחרונות חל מעבר הדרגתי של המגדלים לשימוש בשתילי אבטיח סידלס מורכבים (טבלה 1). נראה כי שתילים אלו נוטים לחנוט טבעית מאוחר יחסית לשתילים רגילים ובתנאים תת אופטימליים של העונה המוקדמת אף מועצמת הבעיה.

סיבות אלו הביאו לאחרונה (טבלה 1) מגדלים לאימוץ השימוש בהורמונים למטרת חנטה בעונה המוקדמת.

טבלה 1. שימוש בשתילים מורכבים ויישום הורמון לחנטה באבטיח סידלס בערבה.

שיעור השימוש באגרוטכניקה (ב- % משטח אבטיח סידלס) בעונת גידול....				אגרוטכניקה
2001/2	2000/1	2000-1999	1998/9	
70	43	35	5	שתילים מורכבים
66	34	5		הורמון לחנטה

בניסויים ראשוניים באזור לכיש וכיכר סדום (עומר וחוב' 2000א, ב) התקבלה תגובה טובה ליישום הורמונים 2,4-D וסיפיון. האחרון קיבל בעונת 2001 רישוי לשימוש למטרת חנטה באבטיח אולם חסר עדיין ידע ליישום מוצלח של השיטה.

מטרת הניסוי

הרחבת הידע ביישום הורמון לחנטה באבטיח סידלס, לימוד פוטנציאל ההנבה ואיכות הפרי בחנטה הורמונלית באבטיח סידלס מוקדם, לשיפור איכות הפרי.

שיטות וחומרים

הניסוי נערך בתחנת הניסויים "זוהר" של מו"פ ערבה בכיכר סדום. שתילי אבטיח מהזן 313 מורכבים על כנת TZ-148 נשתלו בתאריך 27.12.01 על כרב מילון סתיו, ב- 2 מנהרות עבירות, 36 מטר אורך X רוחב מנהרה 6.50, (234 מ"ר), 4 שורות למנהרה, צמח כל 1.60 מ', 384 צמחים לדונם. במנהרה אחת נשתלו בנוסף לזן 313 גם שתילי קרימסון סוויט כזן מפרה (25% מהשתילים) והובאו דבורים לשטח עם פריחה נקבית. במנהרה שניה נשתלו שתילי סידלס בלבד. הגידול נעשה ללא נוכחות זן מפרה. פתחי אוורור שנחתכו בכיסוי המנהרה ופתח הכניסה נשמרו מכוסים ברשתות למניעת כניסת דבורים.

טיפול הורמון סיפיון (CPPU, Forchlorfenuron 10 g/l) (חברת אגן) ניתנו בשני ריכוזים 100 או- 200 ח"מ (10 או 20 סמ"ק תכשיר מסחרי לליטר מים), בתוספת 0.025% משטח טריטון X 100, בשני קטעים נפרדים במנהרה, 18 מטר אורך, 117 מ"ר כל אחד.

ההורמון ניתן בתרסיס עדין ע"י בקבוקון מרסס, על פרחים לפני פתיחה או ביום הפתיחה. ניתנו 2 טיפולי הורמון ב- 12/2 ו- 18/2 (47 ו- 53 ימים משתילה).

תוצאות

קטיף החל ב 31/3 (94 ימים משתילה) ונמשך עד 20/4. סה"כ בוצעו 4 קטיפות. הפירות מוינו לפי המדדים המקובלים בשיווק ונשקלו. פירות במשקל מעל 6 ק"ג הוגדרו סוג א' או "זוגות" (שני פירות בקרטון משווק), פירות במשקל 4.5 – 6 ק"ג הוגדרו סוג ב' או "שלשות" (3 פירות בקרטון). מרכיבי היבול מפורטים בציר 1 וטבלה 2. היבול הכללי שהתקבל בטיפול הורמון 200 ח"מ היה גבוה בכ- 50% מיבול הביקורת אולם שיעור הפרי המשווק היה 86 אחוז בטיפול הביקורת לעומת 66 ו- 70 אחוזים בטיפול הורמון 100 ו- 200 ח"מ בהתאמה.

טיפול הורמון בריכוז 200 ח"מ הניב יבול פירות במשקל מעל 6 ק"ג ("זוגות") גבוה ב- 25% יחסית לטיפול הביקורת. תוספת היבול התבטאת בהגדלת מספר הפירות

ולא בתוספת למשקל הפרי הבודד. טיפול ההורמון בריכוז 100 ח"מ הניב בדומה ליבול הביקורת.

באשר לקצב הצטברות היבול (ציורים 2 ו-3), בכירות יחסית התקבלה בטיפול הורמון 100 ח"מ לעומת טיפולי הביקורת וההורמון 200 ח"מ. בהמשך הקטיף, השתוו טיפולי ההורמון 100 ח"מ והביקורת ואילו טיפול הורמון 200 ח"מ הניב כמות רבה יחסית של פרי משווק.

מאחר והתצפית הוצבה בשני תאים, לא ניתן למעשה לבצע ניתוח סטטיסטי לתוצאות היבול. בדיקות הפרי נותחו בתוכנית ג'אמפ מבחן טוקי קרמר כאשר כל פרי מהווה חזרה לטיפול. (בהנחה שלא קיימת השפעה של מיקום הטיפולים על תכונות האיכות של הפרי הבודד ביום הקטיף ולאחר השהייה).

בכל קטיף נדגמו פירות באיכות שיווק ונחתכו. נבדקו מדדי קליפה וציפה שונים. תוצאות הבדיקות מובאות בציור 4. ה-TSS של הפירות בטיפולי ההורמונים היה נחות ביחידה עד יחידה וחצי מזה של פירות הביקורת (12 לעומת 10-10.5) ונבדל מהם באופן מובהק.

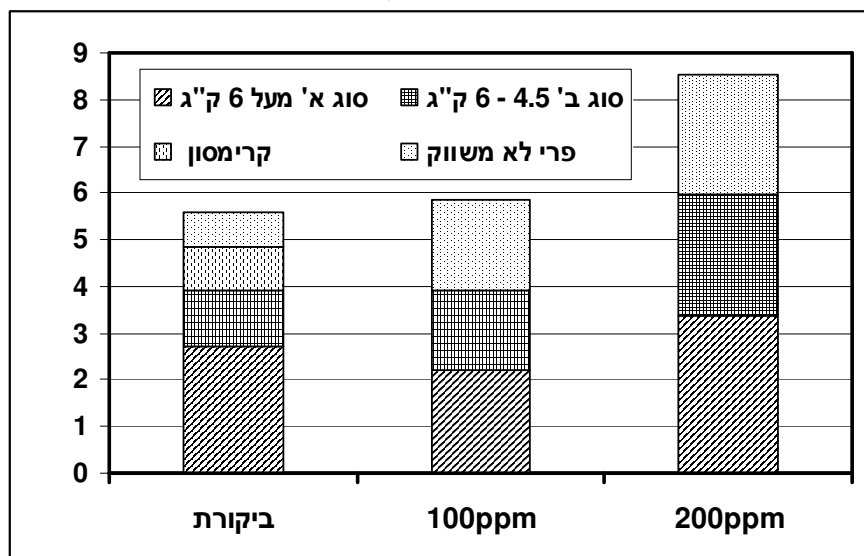
ניתנה הערכה לטעם הפרי. נראה כי פירות טיפול הביקורת טעימים יותר מאלו של טיפולי ההורמון אולם תוצאה זו אינה מובהקת סטטיסטית. נוכחות סיבים בציפה בלטה יותר בפירות טיפולי ההורמון בשיעור שונה במובהק מטיפול הביקורת.

שיעור חלילות הפרי בטיפול הביקורת נמצא גבוה יחסית לפירות ההורמונליים. עובי הקליפה בפירות טיפולי ההורמון היתה עבה יותר יחסית לטיפול הביקורת. ההבדלים בשני מדדים האחרונים אינם מובהקים.

נתוני פסילת הפרי לשיווק מפורטות בטבלה 3. סה"כ נפסלו לשיווק בטיפול הביקורת 0.8 טון לעומת 2 ו-2.5 טון לדונם בטיפול ההורמון 100 ו-200 ח"מ בהתאמה. בין גורמי הפסילה לשיווק, ראוי לציון השיעור הגבוה של פירות מפוצצים (תמונה 1), מעוותים ומנוונים (קטנים) בטיפולי ההורמון, זאת בהשוואה לשיעור נמוך של גורמים אלו בטיפול הביקורת. פירות אלו בלטו למראה בשטח בעת הגידול. דגימות פרי נוספות נלקחו ביום הקטיף למבדק השהייה, נשמרו 7 ימים בטמפי 22 מ"צ ונבדקו שוב לקביעת איכותם לאחר השהייה (טבלה 4). לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בממדי האיכות השונים פרט ל-TSS. בדומה לבדיקות ביום הקטיף, גם בבדיקות לאחר השהייה גבוה ערך ה-TSS בטיפול הביקורת ונבדל באופן מובהק מטיפולי ההורמון.

סיכום ומסקנות

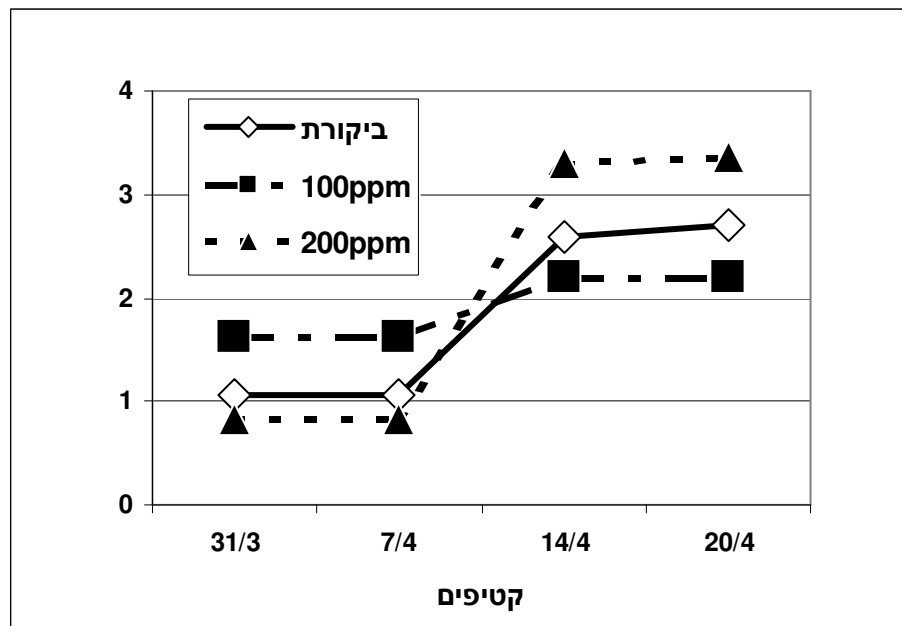
- היבול הכללי שהתקבל בטיפול הורמון 200 ח"מ היה גבוה בכ- 50% מיבול הביקורת.
- היבול המשוק בטיפול הורמון 200 ח"מ היה 6 טון/דונם לעומת 3.9 ו- 4.8 בטיפול הורמון 100 ח"מ וביקורת, בהתאמה.
- יבול פירות במשקל מעל 6 ק"ג ("זוגות") - טיפול הורמון בריכוז 200 ח"מ הניב ב- 25% יחסית לטיפול הביקורת. תוספת היבול התבטאת בהגדלת מספר הפירות ולא בתוספת למשקל הפרי הבודד. טיפול ההורמון בריכוז 100 ח"מ הניב בדומה ליבול הביקורת.
- TSS של הפירות בטיפולי ההורמונים היה נחות באחוז – אחוז וחצי מזה של פירות הביקורת (10.5 – 10 לעומת 12) ונבדל מהם באופן מובהק. הבדל דומה ברמת הסוכר נמצא גם בבדיקות פרי לאחר השהייה.
- נוכחות סיבים בציפה בלטה יותר בפירות טיפולי ההורמון (200 ח"מ) בשיעור שונה במובהק מטיפול הביקורת.
- בטיפולי ההורמון התקבל שיעור גבוה של פירות מפוצצים, מעוותים ומנוונים (קטנים) בהשוואה לשיעור נמוך של גורמים אלו בטיפול הביקורת. פירות אלו בלטו למראה בשטח בעת הגידול.
- נראה כי לשיפור התוצאה, יש להקפיד על מתן ההורמון בתרסיס עדין במינון המתאים. הריסוס יינתן לפרח ביום הפריחה.
- על מנת למצות את פוטנציאל היבול, יש להסיר מהצמח את החנטים המעוותים והמפוצצים בשלב מוקדם ככל האפשר.



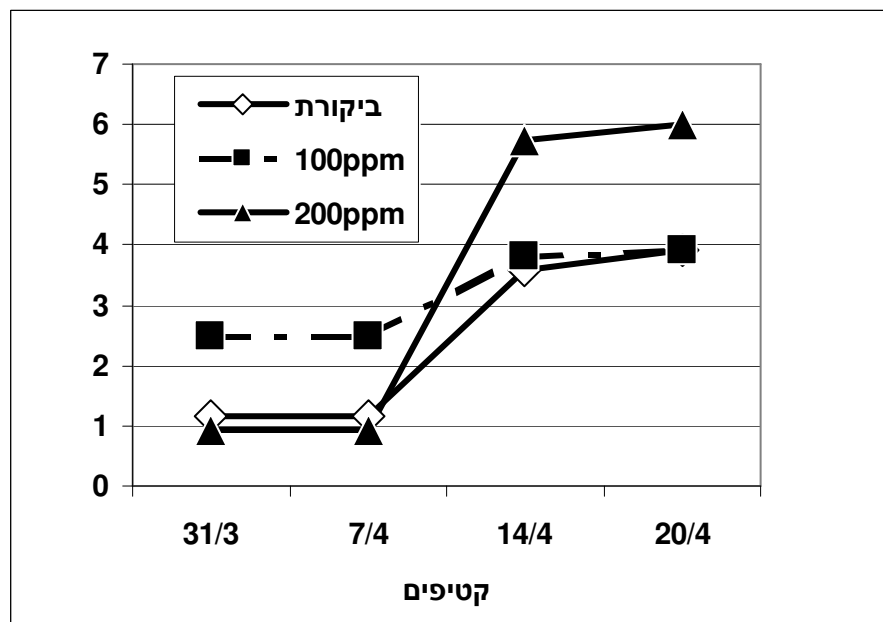
ציור 1. מרכיבי היבול (טון/דונם)

טבלה 2. מרכיבי היבול וגודל הפרי

יבול לא משווק	יבול כלל משווק	קרימסון משווק	"שלושות" פרי בין 4.5 - 6 ק"ג			"זוגות" פרי מעל 6 ק"ג			יבול כללי	טיפול
			משקל טון/דונם	משקל ק"ג/פרי	מספר פירות	משקל טון/דונם	מספר פירות	משקל טון/דונם		
0.8	4.8	0.9	5.2	230	1.2	7.3	370	2.7	5.6	ביקורת
2.0	3.9	---	4.9	346	1.7	7.4	298	2.2	5.9	100ppm
2.5	6.0	---	5.1	518	2.6	7.3	461	3.4	8.5	200ppm

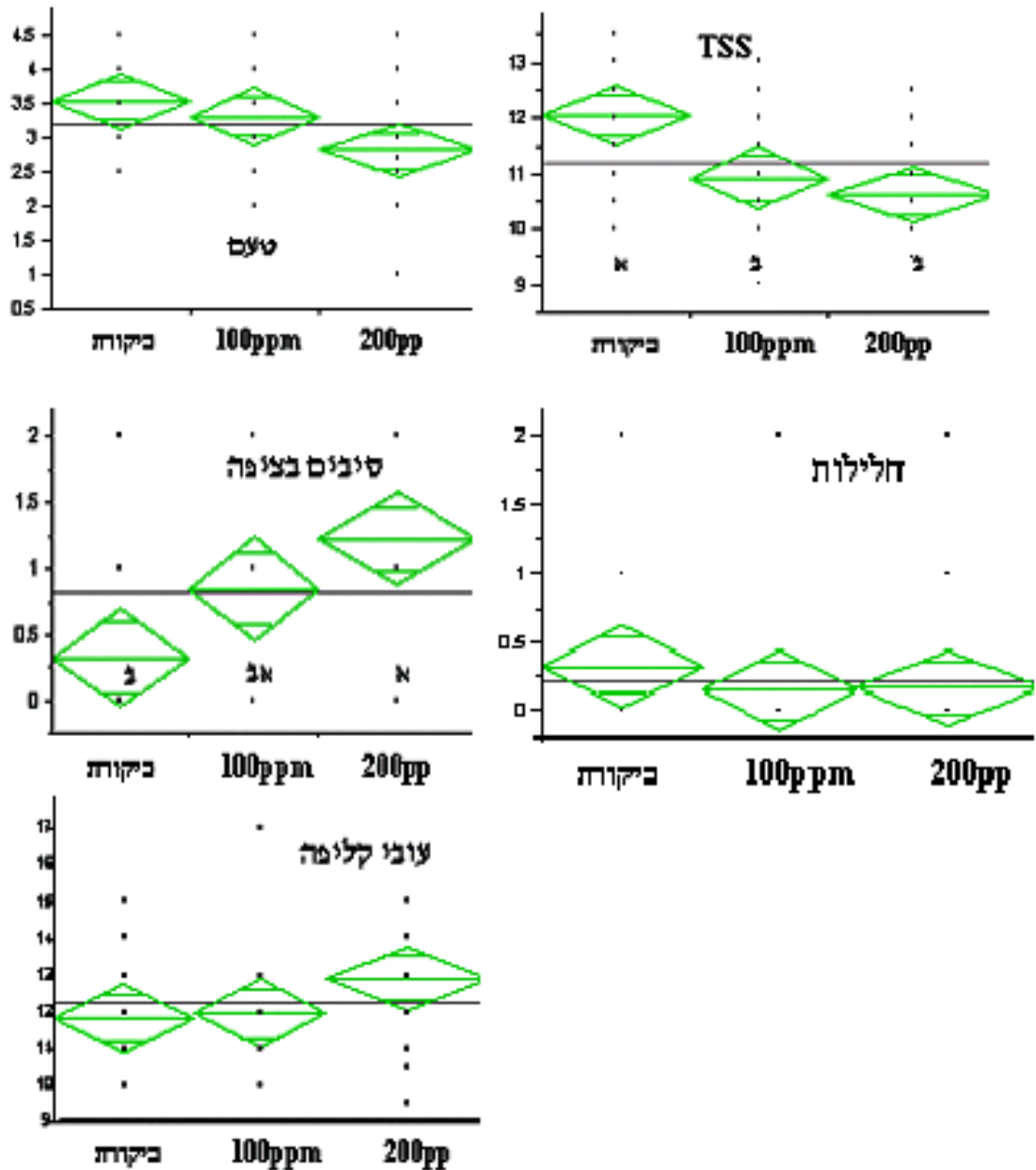


ציור 2. יבול מצטבר משווק של פירות סוג א' – מעל 6 ק"ג (טון/דונם)



ציור 3. יבול מצטבר משווק מעל 4.5 ק"ג (סוג א' + ב', טון/דונם)

נבדקו 15 פירות לטיפול.



ציון 4. בדיקות פרי ביום הקטיף (חישוב לכל הקטיפים).

סוכר נבדק כ TSS בפרקטומטר יד, עובי קליפה – מ"מ, טעם – ציון הערכה לפי סולם 1 = תפל, 5 = טעים מאוד, חלילות – ציון הערכה חזותית לפי סולם 0 = לא חלול, 2 = חלילות גדולה, סיבים בצלופה – ציון הערכה חזותית לפי סולם 0 = אין סיבים, 2 = הרבה סיבים. אותיות שונות מסמנות מובהקות ברמה $p=0.05$.

טבלה 3. התפלגות היבול הלא משווק לפי סיבות (%)

א ח ו ז מיבול לא משווק					טון/דונם	טיפול
מבון	מפוצץ	מעוות	רקוב	פרי קטן		
17	2	21	29	31	0.8	ביקורת
6	16	25	10	43	2.0	100ppm
3	21	32	10	34	2.5	200ppm



תמונה 1. פיצוצים אופייניים בחנטי אבטיח סידלס לאחר ריסוס הורמון

טבלה 4. בדיקות פרי לאחר השהייה 7 ימים בטמפי' 22 מ"צ

נבדקו 15 פירות לטיפול. נוכחות זרעים – לפי סולם = 0 אין זרעים, 2 = הרבה זרעים. צבע ציפה – לפי סולם = 1 חיוור, 5 = אדום עז. TSS בדיקה ברפרקטומטר יד. התמוטטות פנימית, ריקבונות, חלילות – אחוזים. תוצאות בדיקות הפרי נותחו בתוכנית טוקי קרמר כחזרות בודדות של כל טיפול. אותיות שונות מסמנות מובהקות ברמה $p=0.05$.

טיפול	עובי (מ"מ) קליפה	נוכחות זרעים	צבע ציפה	TSS	התמוטטות פנימית	רקבונות	חלילות
ביקורת	7.5	0.2	2.5	11.6 a	0	0	0
100 ppm	6.8	0	2.8	10.8 b	0	0	0
200 ppm	8.4	0	2.8	10.5 b	0	0	0

מקורות

- עומר ש., אילוז. ש., ורדי א., (2000). בחינת הורמונים באבטיח מורכב, ניר עקיבא קיץ 2000 : סיכום עונת הדלועיים 1999/2000, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, מועצת הירקות. ריכוז עומר ש.
- עומר ש., פרי א., קורן א., בן עיון י., (2000). תצפית עומדים והורמונים באבטיחים מורכבים. כיכר סדום אביב 2000 : סיכום עונת הדלועיים 1999/2000, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, מועצת הירקות. ריכוז עומר ש.
- Hayata Y., Niimi Y. and Iwasaki N., (1995 a). Synthetic cytokinin 1- (2-chloro-4-pyridyl)-3 phenylurea (CPPU) – promotes fruit set and induces parthenocarpy in watermelon: J. Amer. Soc. Sci. 120(6): 997-1000.
- Miguel A., Maroto J.V. and Lopez-Galarza S. (2001a). Triploid seedless watermelon production without pollinators. Effect of the number of sprayed flowers on fruit size: Proc. 5th IS Protect. Cult. Mild Winter Clim. Eds. Fernandez, Martinez and Castilla. Acta Hort. 559, ISHS 2001 135-139.
- Miguel A., Maroto J.V. and Lopez-Galarza S. (2001b). Production of different triploid watermelon cultivars without pollinators: 5th IS Protect. Cult. Mild Winter Clim. Eds. Fernandez, Martinez and Castilla. Acta Hort. 559, ISHS 2001 145-148.
- Um Y.C., Lee J.H., Kang K.H., Kang K.Y. and Son T.H., (1995). Effect of Forchlorfenuron application on the induction of parthenocarpic fruit and fruit quality in watermelon (*Citrullus vulgaris* S.) under greenhouse conditions: J. of the Korean Soc. for Hort. Sci. 36(3) 293-298.

הבעת תודה

למשתלת חישתיל על תרומת השתילים, לחברת אגן על תרומת ההורמון, לאיריס בן דוד ושימרית מתחנת "זוהר" על העבודה המסורה, לדני מיכאלי מחצבה, ליואל בן עיון מעין תמר ולנחום מעין חצבה – על העצות הטובות ושיתוף הפעולה.