

# נצי פרי וגבן

## חיזוק פעולת הג'יברלין בריסוסים להגדלת הגרגר בענבים חסרי גרעינים ע"י הוספת אוריאה פוספט\*

יאיר שולמן, מכון מטעים, מינהל המחקר החקלאי  
חנן בזק, לשכת לכיש, שה"מ

pH 2.9 ע"י בופר ציטרט לא גרמה לחיזוק פעולת הג'יברלין. יתכן שלחור מר זה השפעה שלילית על פעילות הג'יברלין אך יתכן גם שאוריאה פוספט אינו מחזק את פעילות הג'יברלין ע"י הורדת pH בלבד אלא גם ע"י כך שהוא פועל כדשן, או שהוא מחזק את חדירת הג'יברלין ע"י השפעה ספציפית על החדירות. מוצע שהשפעת אוריאה פוספט היא תוצאה של שילוב כמה גורמים.

### מבוא

ענבים חסרי גרעינים הם באופן טבעי קטנים. בזני ענבים אלו נהוג לשפר את גודל הגרגר ע"י ריסוס ג'יברלין (9,8,4,3). בענבי סולטנינה נהוג לתת שני ריסוסים דילול בפרחה ו-3-4 ריסוסים להגדלת הגרגר לאחר החנטה. בזן פרלט מדללים ביד ומרססים 2-3 ריסוסים לאחר החנטה, להגדלת הגרגר (3). בכרמים צעירים, בכרמים עמוסי פרי ובכרמים חלשים, ריסוס ג'יברלין אינם יעילים במידה מספקת. בגלל מספר הריסוסים הגדול והריכוזים הגבוהים יחסית של הג'יברלין, ההוצאה הכספית לטיפולם אלו גבוהה.

בניסויים בפרי הדר נמצא שג'יברלין שיפר את

הוספת 0.1% אוריאה פוספט לריסוס סי ג'יברלין שניתנו לענבי פרלט וסולטנינה לאחר גמר חנטה חיזקה את פעולת הג'יברלין בהגדלת הגרגר. בריכוזי ג'יברלין גבוהים נגרם עיכוב קל בהבשלת הזן סולטנינה. הוספת אוריאה פוספט לאחר גמר החנטה לא גרמה להגברת נשירת ענבים בשלים, לא הגבירה את הצפיפות באשכול ולא פגעה בפוריות הפקעים. ריסוס ג'יברלין, במחצית וברבע מהריכוז המומלץ שכללו 0.1% אוריאה פוספט, נמצאו יעילים יותר מריסוס בריכוז המומלץ שלא הכיל אוריאה פוספט. הוספת אוריאה פוספט לריסוס ג'יברלין בפרחה בסולטנינה לא השפיעה על הגדלת גרגר או הבשלה אך הגבירה נשירת ענבים בשלים.

החומר אוריאה פוספט הוריד את ה-pH ל-2.9. הוצע שהורדת ה-pH הגבירה את חדירת הג'יברלין. הורדת

\* מפורסם מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה', 1986, מס' 1829.

המחברים מודים לחברת "דשנים וחומרים כימיים בע"מ" על הספקת אוריאה פוספט.

נוסף לכך נערכה בניר בנים תצפית בה הוסיפו 0.1% אוריאה פוספט לכל ריסוסי הג'יברלין בפריחה ולאחר חנטה. הג'יברלין ניתן בטבליות Berelex תוצרת ICI, ואוריאה פוספט כמלה מסחרי UP-1, תוצרת דשנים וחומרים כימיים. כל טיפול כלל 4 גפנים ב-4 חזרות. ריכוז אוריאה פוספט - 0.1% - נקבע לפי בדיקת ההשפעה של ריכוזים עולים על ה-pH של מים מזוקקים, מי ברז ותמיסות ג'יברלין. בזמן הריסוס נבדק ה-pH של התמיסות בעזרת נייר pH.

עם תחילת הבציר המסחרי נערכו בדיקות הבשלה ואיכות פרי. מכל חזרה נלקחו 10 אשכולות ונקבע משקל אשכול ומשקל גרגר. הזרת בפרלט נקבעה לפי מספר אשכולות שהכילו יותר מ-5% ענבי זרת. בזן סולטנינה נקבעה נשירת גרגרים לפי משקל הגרגרים שנשרו מהבציר עד הבדיקה, בד"כ לאחר הסעה בתנאי משלוח ו-3-4 ימים בחי"מ. תכולת סוכר במיץ נקבעה כ-TSS בעזרת רפרקטומטר ותכולת חומצה ע"י טיטרציה עם בסיס NOH. תכולת חומצה חושבה כאחוז חומצת יין (חומצה טרטרי).

בחלק מהניסויים נערכה בדיקת פוריות. בכל הניסויים בשנה שאחרי הטיפול נערך מעקב אחר הבלבוב ונספרו האשכולות.

### תוצאות

הוספת אוריאה פוספט לתמיסות ג'יברלין יוצרת תגובה חומצית. בריכוז נמוך מידת החומציות תלויה בטיב המים ובריכוז הג'יברלין. בריכוז שבין 0.08% ל-0.1% התייצב ה-pH סביב 2.5-3 וכמעט ולא הושפע מטיב המים ומריכוזי הג'יברלין (ציור 1).

בניסוי בכרם סולטנינה בניר בנים ב-1984 הענבים היו קטנים, למרות שקיבלו 3 ריסוסי ג'יברלין להגדלת הגרגר. בריכוז 7.5 ח"מ היה גודל הגרגר 1.9 ג' והעלאת ריכוז הג'יברלין ל-15 ח"מ ול-30 ח"מ גרמה לתוספת מעטה בגודל הגרגר. שהגיע ל-2.0 ג' בהתאמה (ציור 2). הוספת אוריאה פוספט הורידה את ה-pH של תמיסת הריסוס ל-2.9 וגרמה להגדלת הגרגר, בריכוזי ג'יברלין של 7.5 ח"מ ו-15 ח"מ ל-2.3 ג' ול-2.5 ג' בהתאמה. בריכוז 15 ח"מ ג'יברלין גרמה הוספת אוריאה פוספט לדחייה בהבשלה, שהתבטאה

איכות קליפת הפרי. הוספת אוריאה פוספט חיזקה את השפעת הג'יברלין (2). אוריאה פוספט  $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{H}_3\text{PO}_4)$  הוא דשן זרחני וחנקני. יתכן שע"י פעולה כדשן חוזקה פעילות הג'יברלין. בניסויי שדה בארטישוק נמצא שהוספת 0.08% אוריאה פוספט לריסוסי ג'יברלין חיזקה את פעולתו בהקדמת הפריחה ואיפשרה להוריד את ריכוזי הג'יברלין (גולדשמיט, ביסנצקי, איטח - חומר שלא פורסם). לאוריאה פוספט תגובה חומצית. לפי פעילותה, בריכוז נמוך 0.08%, נראית אפשרות שהיא השפיעה על הג'יברלין ע"י הורדת ה-pH, שעודד את חדירת הג'יברלין לרקמות. בניסויים בעגבניות ובהדרים נמצא שהורדת pH גרמה לעליה בחדירת ג'יברלין מסומן (6).

בעבודה זו נבדקה השפעת הוספת אוריאה פוספט לריסוסי ג'יברלין על הגדלת הגרגר ועל ההבשלה בענבים חסרי גרעינים.

### חומרים ושיטות

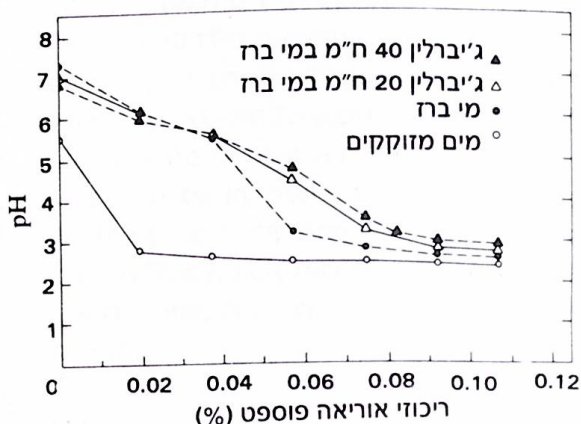
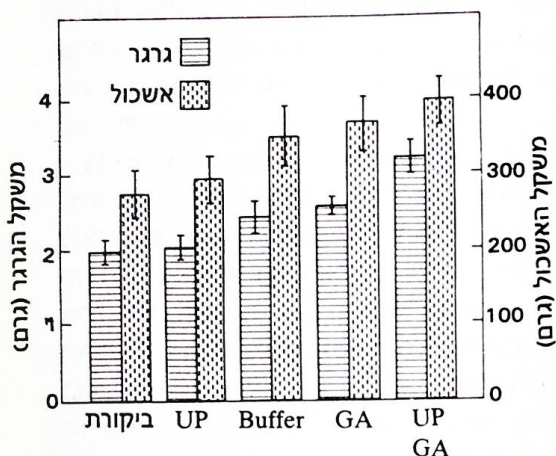
ב-1984 נערך ניסוי בכרם סולטנינה צעיר בניר בנים שנשא יבול כבד, כ-5 טונות לדונם, והיה צפוי שהענבים יהיו קטנים, למרות ריסוסי ג'יברלין וטיפולי זינוב וחיגור. ב-1985 נערכו 3 ניסויים, האחד בכרם פרלט במנוחה שנשא 3 טונות לדונם, האשכולות קיבלו הברשה לדילול לפני הפריחה אך לא נערכו חיגורים. השני, בכרם סולטנינה צעיר בסיידון גזר שנשא 3 טונות לדונם. הענבים קיבלו שני ריסוסי ג'יברלין בריכוז 20 ח"מ בפריחה, נעשה זינוב אך לא חיגורים. בכרם סולטנינה בניר בנים נבדקה השפעת הוספת אוריאה פוספט לריסוסי דילול בג'יברלין. חיגור זינוב וריסוסים של 30 ח"מ ג'יברלין להגדלת גרגר ניתנו לפי ההמלצות.

הניסויים להגדלת הגרגר כללו 3 ריסוסי ג'יברלין בסולטנינה ושני ריסוסים בפרלט, שניתנו לאחר החנטה בהפרש 6 ימים. ריסוסי הג'יברלין היו בריכוז המומלץ ובריכוזים נמוכים יותר, עד רבע מהריכוז המומלץ. לריסוסים בריכוזים מקבילים נוספה אוריאה פוספט בריכוז 0.1% (0.008 M) או 0.02 M בופר ציטרט 2.9 pH. כל הריסוסים התבצעו עם מי ברז. לכל תמיסות הריסוס הוסיפו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.02%. הריסוס ניתן לאיזור האשכולות כמקובל בריסוס מסחרי.



טבלה 1: השפעת הוספת אוריאה פוספט לריסוס ג'יברלין שניתנו לענבי סולטנינה ב־3 ריסוסים לאחר החנטה, על תכולת הסוכר והחומצה במיץ ( $\pm$ SE). (ניר בנים, 1984).

טיפול	סוכר (TSS%)	חומצה (%)
7.5 ח"מ ג'יברלין	$16.3 \pm 0.4$	$1.16 \pm 0.08$
7.5 ח"מ ג'יברלין, 0.1% אוריאה פוספט	$16.6 \pm 0.1$	$1.36 \pm 0.15$
15 ח"מ ג'יברלין	$15.4 \pm 0.2$	$1.38 \pm 0.7$
15 ח"מ ג'יברלין 0.1% אוריאה פוספט	$14.8 \pm 0.3$	$1.51 \pm 0.7$
30 ח"מ ג'יברלין	$15.9 \pm 0.2$	$1.31 \pm 0.4$



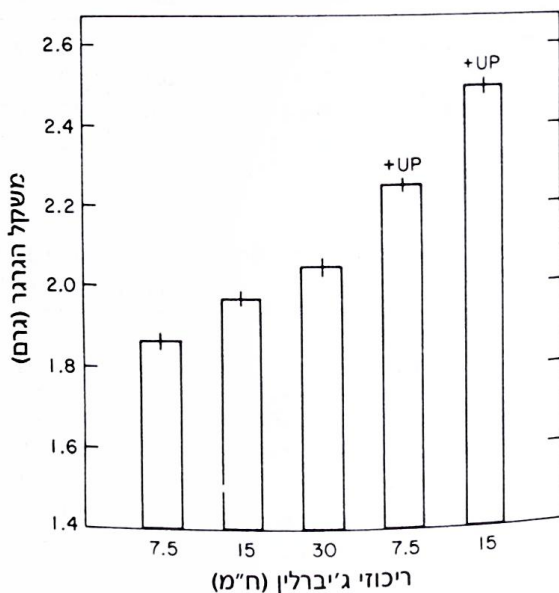
3. השפעת ג'יברלין ואוריאה פוספט על הגדלת הגרגר והאשכול.

1. השפעת הוספת אוריאה פוספט על התגובה החומצית.

בירידה מסויימת בתכולת סוכר ועליה בתכולת חומצה (טבלה 1).

בניסוי בכרם סולטנינה בסיידון גזר ב־1985 נבצרו הטיפולים עם התחלת הבציר המסחרי. ענבים שלא קיבלו טיפולי ג'יברלין להגדלת הגרגר היו קטנים, 2.0 ג', והוספת אוריאה פוספט ללא ג'יברלין לא גרמה להגדלת הגרגרים (ציור 3), גם משקל האשכולות שלא קיבלו ג'יברלין להגדלת הגרגר היה קטן – 275 ג' ו־294 ג' עם ובלי אוריאה פוספט, בהתאמה.

3 ריסוס ג'יברלין בריכוז 20 ח"מ, שניתנו לאחר החנטה, גרמו להגדלת הגרגר ל־2.6 ג'. הוספת אוריאה פוספט לריסוס ג'יברלין הורידה את ה־pH ל־2.9 וגרמה להגדלה נוספת של הגרגר, ל־3.2 ג' (ציור 3). הוספת בופר ציטרט 2.9 pH לא גרמה להגדלת הגרגר, והוא היה 2.4 ג'. ריסוס ג'יברלין לאחר החנטה גרמו להגדלת האשכול אך הוספת אוריאה פוספט או בופר לא גרמו לעליה נוספת בגודל האשכול. בניסוי זה בענבים שלא קיבלו ריסוסים להגדלת הגרגר היתה תכולת



2. השפעת ריסוס ג'יברלין על הגדלת הגרגר.

בניסוי שנערך ב־1985 בכרם פרלט במנוחה ניתנו שני ריסוסי ג'יברלין לאחר החנטה. בכל מועד ניתן הריסוס בריכוז 30 ח"מ או בריכוז 15 ח"מ. ריסוסים אלה ניתנו עם תוספת או ללא תוספת אוריאה פוספט. טיפול בג'יברלין 15 ח"מ גרם להגדלת הגרגר עד 2.7 ג', וביס 30 ח"מ היה גודל הגרגר 2.95 ג'. הוספת אוריאה פוספט הביאה להורדת pH תמיסת הריסוס ל־2.9 וגרמה להגדלת הגרגר ל־3.1 ג' ב־15 ח"מ ג'יברלין ול־3.35 ג' ב־30 ח"מ ג'יברלין (טבלה 3). בניסוי זה לא נמצאו הבדלים מובהקים בהבשלה ולא נמצא הבדל מובהק במספר האשכולות שנפסלו בגלל זטרת. גם צפיפות הענבים באשכול ונשירת גרגרים בשלים לא הושפעו מהטיפול.

בבדיקות פוריות שנעשו בזמורות מהזן פרלט לא נמצא הבדל בין הטיפולים. בכל הניסויים בשנה שלאחר הטיפול נערך מעקב אחר הלבוב ונספרו האשכולות, לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים.

#### דיון

בענבי סולטנינה ופרלט חיזקה הוספת אוריאה פוספט בריכוז 0.1% לריסוסי ג'יברלין את

הסוכר במיץ 20.1% ותכולת החומצה 1.71%. טיפולי אוריאה פוספט ללא ג'יברלין גרמו לירידה בתכולת הסוכר ל־18.9% ולעליה בתכולת החומצה ל־1.79% (טבלה 2). ריסוסי ג'יברלין ללא אוריאה פוספט גרמו לירידה בתכולת הסוכר ל־18.6% ולעליה בתכולת החומצה ל־1.83%. הוספת אוריאה פוספט גרמה לירידה נוספת בתכולת הסוכר ל־17.6% ולא השפיעה על תכולת החומצה. הוספת בופר לא השפיעה על תכולת הסוכר והחומצה. בניסוי זה היתה נשירת ענבים מועטה. ג'יברלין ובופר ציטרט הגבירו במקצת את הנשירה, ואוריאה פוספט לא השפיעה כלל על הנשירה.

בניסוי בו נבדקה הוספת אוריאה פוספט לריסוסי ג'יברלין הניתנים לסולטנינה בפריחה, לדילול, לא נמצאה השפעה של החומר על מספר הגרגרים באשכול ועל הצפיפות שלהם. טיפולים אלה לא השפיעו על הגדלת הגרגר או על ההבשלה אך הגבירו את נשירת הענבים הבשלים. כאשר הוסיפו אוריאה פוספט לכל ריסוסי ג'יברלין שניתנו לסולטנינה, כטיפול חצי מסחרי, נמצאה עליה בגודל גרגר, דחיה קלה בהבשלה והגברת נשירת גרגרים בשלים.

טבלה 2: השפעת ריסוסי ג'יברלין (GA) בריכוז 20 ח"מ בשילוב עם אוריאה פוספט (UP) 0.1% או בבופר ציטרט (Buffer) pH 2.9 על ענבי סולטנינה ( $\pm SE$ ). כל טיפול ניתן ב־3 ריסוסים לאחר החנטה. (סיידון גזר, 1985).

+ GA			- GA		
+ UP	- UP	BUFFER	+ UP	- UP	
123±14	144±12	146±16	146±13	140±15	מספר ענבים באשכול
17.6± 0.1	18.6± 0.6	18.4± 0.1	18.9± 0.1	20.1± 0.3	סוכר % TSS
1.85± 0.04	1.83± 0.02	1.86± 0.06	1.79± 0.02	1.71± 0.02	חומצה %
4.0± 0.5	4.0± 0.5	6.0± 0.5	2.2± 0.7	1.8± 0.2	נשירת ענבים (%) (מהמשקל)

טבלה 3: השפעת ריסוסי ג'יברלין (GA) להגדלת הגרגר בשילוב עם 0.1% אוריאה פוספט (UP) על ענבי פרלט ( $\pm SE$ ). כל טיפול ניתן בשני ריסוסים לאחר החנטה. (פרלט, מנוחה, 1985)

GA מ"מ 30		GA מ"מ 15		
+ UP	- UP	+ UP	- UP	
3.35±0.05	2.95±0.05	3.1±0.1	2.7±0.1	משקל גרגר (ג')
443±41	370±28	340±35	365±31	משקל אשכול (ג')
132	125	110	135	מספר גרגרים באשכול
14.1±0.3	14.2±0.1	13.9±0.4	13.8±0.2	סוכר % TSS
1.77±0.06	1.88±0.03	1.83±0.07	1.81±0.04	חומצה %
20±12	20±8	10±10	26±9	אחוז זטרת*

\* אחוז אשכולות בהם מעל 5% זטרת.



הוספת אוריאה פוספט בסולטנינה היא קלה וחסרת משמעות. חשיבות רבה יש לעובדה שהחומר לא גרם לדחית ההבשלה בפרלט, שהוא זן מקדים.

בכל הניסויים נמצא שהוספת אוריאה פוספט לריסוסי ג'יברלין, במחצית הריכוז המומלץ ואפילו ברבע, גרמה להגדלת הגרגר יותר מאשר הריכוז המומלץ ללא אוריאה פוספט. ג'יברלין הוא חומר יקר. לאור תוצאות אלו כדאי לבדוק אפשרות להורדת ריכוז הג'יברלין ואולי גם הפחתה במספר הריסוסים. החומר אוריאה פוספט זול ומקובל בשימוש כדשן וכמזון לבע"ח. אנו מציעים לבדוק את השימוש באוריאה פוספט בריסוסי ג'יברלין לאחר החנטה בענבים חסרי גרעינים בהיקף מסחרי, ולהמשיך בניסויים בהם תיבדק הוספת אוריאה פוספט לריסוסי ג'יברלין בפריחה.

#### ספרות

- 1) ברנשטיין, צ. (1973). פקעים יבשים בגפן. עלון הנוטע כ"ו: 548-542.
- 2) לבון, ר., ברעקיבא, א., שפציקי, ש. (1980). ניסויים מקדימים להארכת עונת הקטיפ במינאולה. עלון הנוטע ל"ד: 825-823.
- 3) קימלמן, ר. (1982). הגדלת הגרגר ושיפור הצורה והאיכות של האשכול בענבי מאכל. עלון הנוטע ל"ו: 406-403.
- 4) סמיש, ר.מ., לביא, ש. (1958). דילול האשכול של ענבי *In vinifera* ע"י ריסוסים בחומרי צמיחה. כתבים ח': 248-237.
- 5) Bar-Akiva, A. and E.J. Heitt (1959). The effect of triiodobenzoic acid and urea of the response of chlorotic lemon (*Citrus limonia*) trees to foliar application of iron compounds. *Plant Physiol.* 34: 641-642.
- 6) Greenberg, J., E. Goldschmidt, S. Chechter, S.P. Monselise and D. Galili (1984). Improving the uptake of gibberellic acid (GA) by citrus fruit and leaves. (in press).
- 7) Hoffman, M. and R.M. Samish (1966). The control of zinc deficiency in apple. *Israel J. Agric. Res.* 16: 105-114.
- 8) Jensen, F.L. (1969). Effects of timing for gibberellin sprays for berry sizing on maturity of table thompson seedless. *California Agriculture* 23:13.
- 9) Weaver, E.J. and R.M. Pool (1971). Berry response of thompson seedless and perlett grapes to application of gibberellic acid. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96:162.

השפעת הג'יברלין על הגדלת הגרגר. בכמה מקרים התחזקה דחית ההבשלה האופיינית להשפעת הג'יברלין. בניסוי פרלימינרי לא נתנה הוספת אוריאה פוספט לטיפול ג'יברלין בפריחה תוצאות מובהקות בהגדלת הגרגר אך הגבירה את נשירת הגרגרים.

אוריאה פוספט השפיעה בריכוז נמוך - 0.1%. בארטישוק נמצא שהוספת אוריאה פוספט בריכוז 0.08% חיזקה את פעולת הג'יברלין בהקדמת פריחה ואיפשרה להוריד את ריכוזו. ניתן להניח שהגברת פעילות הג'יברלין היתה תוצאה מהגברת החמיצות ע"י הורדת ה-pH, המתאים לתוצאות ניסויים בעגבניות ובהדרים, שהראו שהורדת pH הגבירה את חדירת הג'יברלין (6).

בעזרת אוריאה פוספט נוח להוריד pH של תמיסות ריסוס בשדה. בריכוז 0.08%-0.1% מתייצב pH התמיסה סביב 2.5-3 ולכן אפשר להשתמש בו על בסיס כמותי ללא מדידת pH. כאשר הוסף לתמיסות ג'יברלין בופר ציטרט, שהוריד את ה-pH ל-2.9, לא נתקבלה תגובה מובהקת. יתכן שלבופר זה השפעה ספציפית שמנעה את השפעת החומציות על הג'יברלין, אך יתכן שחיזוק פעולת הג'יברלין אינו קשור רק בהורדת pH אלא בעובדה שאוריאה פוספט היא דשן חנקני וזרחני (2) וזאת למרות פעולתו בריכוז נמוך. אוריאה משמשת להחדרת חומרי הזנה הניתנים דרך העלים (7,5). יתכן שאוריאה פוספט גורמת לחדירה מוגברת של ג'יברלין ע"י פעולה ספציפית הדומה לפעולת אוריאה. אפשר להניח שהפעילות החזקה של האוריאה פוספט נובעת משילוב כמה גורמים.

טיפול ג'יברלין יכולים לגרום נזק לענבים ולפקעים (1). בריסוסי ג'יברלין לאחר גמר החנטה, הוספת אוריאה פוספט שהגבירה את הגדלת הגרגר, לא גרמה לנזק. לא נמצאה הגברת הזטרת או הגברה של נשירת גרגרים בשלים. הגברת נשירת ענבים בשלים כתוצאה מהוספת אוריאה פוספט בפריחה דורשת בדיקה נוספת. בכרמים בהם נערכו הניסויים היתה נשירת הגרגרים מועטה. יתכן שבתנאים של נשירה חזקה הוספת אוריאה פוספט לג'יברלין לאחר החנטה תגביר את הנשירה, כמו הגדלת ריכוז הג'יברלין (8). דחית ההבשלה שנגרמה ע"י

ENHANCED EFFECT OF GIBBERELLIN ON GRAPE SIZE BY ADDITION OF  
UREA PHOSPHATE

Y. Shulman<sup>1</sup> and H. Bazak<sup>2</sup>

Abstract

Gibberellic acid (GA) is widely used to enlarge berry size of seedless grapes (*Vitis vinifera* L.). In cv. 'Sultana' (Thompson Seedless), addition of 0.1% urea phosphate to 7.5–30 mg/L GA solutions after fruit set, reduced the pH of the solution to 2.9 and enhanced the effect of GA on berry size. Addition of citrate buffer, pH 2.9, to GA sprays did not influence berry size. The possibility is considered of a low-pH effect, a nutritional effect, or increasing penetration by the urea ion.

Key Words: Gibberellin, urea phosphate, seedless grapes, grape size, *Vitis vinifera* L.

<sup>1</sup> Institute of Horticulture, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan; and <sup>2</sup> Extension Service, Ministry of Agriculture, Lakhish, Israel.



חדש!  
פליטופ-S  
Pallitop<sup>®</sup>S  
מיצר ע"י BASF

להדבבת  
קמחון  
בתפוח

לייעוץ והדרכה:  
המחלקה החקלאית  
באר-שבע, ת.ד. 84100  
תל-אביב, 61504, ת.ד. 50255  
טל. (03)659531  
מופץ ע"י

**מכתשים**  
מכשירים כימיים בטיח

מס' 1872

