

פתרונות חליפיים לחומצה ציאנאמידית (אלזודף),

לשיפור התעוררות בגפן

פיני סריג, אבי סטרומזה - מו"פ בקעת הירדן

תקציר

תכשירי ציאנאמיד לסוגיהם, מהווים את משפרי התעוררות היעילים ביותר בגפן ובעצי פרי נשירים. שיפור התעוררות משמש בגפן להכוונת ליבלוב במטרה להשפיע על מועד ההבשלה והבציר וכן ליצירת ליבלוב אחיד לצורך סינכרון טיפולים אגרוטכניים לשיפור הפרי, כמו טיפולי דילול והגדלה. באזורי גידול חמים כמו בקעת הירדן והערבה, השראת התעוררות באמצעים מלאכותיים הינה תנאי לקיום הגידול. ההתרעה על איסור צפוי של השימוש בחומצה ציאנאמידית, מחייבת הערכות מיידית למציאת דרכים חלופיות לשיפור התעוררות. בסתיו 2011, בדקנו כיוון מקורי וחדשני להשפעה על התעוררות על ידי השפעה על הכניסה לתרדמה. השראת התרדמה בוצעה ע"י יישום בריסוס, של חומצה אבסיסית (ABA) לנוף הגפן בסתיו. התעוררות של פקעי הגפן באביב 2012, כתוצאה מיישום החומצה האבסיסית היתה בשיעור זהה לזה שהושג ע"י שימוש בחומצה ציאנאמידית. כתוצאה משילוב שני הטיפולים התקבלו שעורי ליבלוב גבוהים מאלו שהתקבלו כתוצאה משימוש בחומצה ציאנאמידית בלבד. תוצאות הניסוי הראשוני, שבוצע בחורף קר מהרגיל, מחייבות אישוש וכיול. בנוסף בכוונתנו לבדוק דרכים נוספות להשפעה על עיתוי ועומק התרדמה של פקעי הגפן במטרה להשפיע על מועד ואיכות הליבלוב באביב.

מבוא

כרם ענבי המאכל הנו ענף המטעים השני בחשיבותו (לאחר ענף התמרים), בבקעת הירדן. היקף השטח הנטוע בבקעה עומד כיום על כ- 5200 דונם. הופעתו של הזן Early Sweet, (SBS) איתורו כזן מצטיין ופיתוח פרוטוקול גידול עבורו, עודדו התחדשות ונטיעות להיקף העכשווי המצוי עדיין במגמת גידול (300 עד 500 דונם בשנה). חלק ניכר מהיבול הנבצר מיועד ליצוא. בשנים האחרונות, למעלה מ- 50% מכלל ייצוא ענבי המאכל ממדינת ישראל מקורו בבקעת הירדן. מבין מגוון נושאי הגידול, מהווה השראת התעוררות של הגפן, נושא מרכזי שנחקר במרוצת השנים, בהיבטים שונים.

לצד תובנות אגרוטכניות המשפרות את צבירת הסוכר בפרי ומזרזות את ההבשלה, נותר מועד התעוררות של הגפנים, גורם משמעותי המשפיע על מועד הבציר, (4). התעוררות בגפני המאכל ברוב הזנים וברוב אזורי הארץ ובמיוחד בזן SBS, בבקעת הירדן, מושגת ע"י יישום תכשירי חומצה ציאנאמידית, (דורמקס ודורסי). בשנים מסוימות, בד"כ עם חורפים חמים, התעוררות אינה משיגת רצון גם כשיישום החומצה הציאנאמידית מבוצע במועד מאוחר יחסית (15 בינואר).

השימוש בתכשירי ציאנמיד לשיפור שבירת תרדמה ושיפור התעוררות החל בכרמים לפני כשלושים שנה, (2). תכשירי ציאנאמיד, בתחילה קלציום ציאנאמיד שנימרח על הפקעים ובהמשך

חומצה ציאנאמידית שרוססה על הפקעים, שיפרו דרמטית את ההתעוררות ואיפשרו הן הקדמה והן יצירת אחידות בהתעוררות. יכולות אלה של התכשיר, היוו ועדיין מהווים תנאי לגידול כרם באזורים בהם לא מושגת תרדמת חורף מלאה של הפקעים, (7).

השימוש בתכשירים אלה הורחב למטעים נשירים נוספים וגם בהם הושגו שיפור באחוזי ההתעוררות ולא פחות חשוב מכך, שיפור באחידות הליבלוב, שיפור המאפשר המשך טיפול אחיד בפרי לדילול, הגדלה ושאר טיפולים משפרי איכות.

יעילותה של החומצה הציאנאמידית בשיפור ההתעוררות, גבוהה יותר ממרבית התכשירים שהיו קודם לכן בשימוש, כמו שמנים או מלחים אחרים (חנקת אשלגן), באופן שדחק את השימוש בתכשירים אלה לטובת השימוש בחומצה ציאנאמידית.

לצד היעילות הגבוהה של התכשיר בהשראת התעוררות באמצעות עקה חימצונית, ניצפו לעיתים נזקים כתוצאה משימוש במינונים בלתי מתאימים, או בעיתוי פנולוגי בלתי מתאים. נזקים אלה התבטאו בגפן בצריבת שולי עלים ראשוניים ובהשראת התעוררות של פקעים משניים במקום הפקע הראשי.

בשנים האחרונות במסגרת צימצום השימוש בתכשירים בעלי רעילות סביבתית, הוגבל השימוש בתכשירי ציאנאמיד ובהמשך צפוי השימוש בו להאסר.

נוכח האיסור הצפוי לשימוש בתכשיר, עולה צורך דחוף במציאת דרכים חלופיות לשיפור והאחדת ההתעוררות בכרמים.

בקעת הירדן מאופיינת בחורף חם הפוגע בכניסה לתרדמה והתעוררות מתרדמה. מחקרי תרדמה והתעוררות בגפן, הראו את הקשר שבין עומק התרדמה לאיכות ההתעוררות, (4). ניסיון לזהות סמנים ביוכימיים פשוטים שישמשו לקביעת עומק תרדמה וכניגזרת מועד אופטימלי לריסוס התעוררות, לא צלחו, (5,6).

מחקר רב הושקע במציאת תחליפים לחומצה הציאנאמידית בשיפור ההתעוררות. כל המחקרים התמקדו בשלב ההערה של פקעי הגפן. תכשירים חליפיים כולל חומצה אבסיסית (1), כמו גם טיפולים מכאניים כמו חימום הפקעים, לא הניבו שיעורי ליבלוב סבירים.

כיוון אלטרנטיבי להשראת התעוררות עשוי להיות דרך ההשפעה על כניסת הפקעים לתרדמה. תהליך הכניסה לתרדמה, מורכב ובין השאר מעורבת בו החומצה האבסיסית כמווסת צמיחה דומיננטי, (3). יצור סינטטי, מסחרי של איזומר של חומצה זו (SABA), הביא לבחינה של יישום אקסוגני של מווסת הצמיחה, על מגוון פעילויות בגידול הגפן. בין השאר ניבחנו השפעות על הופעת צבע, בזנים אדומים, דילול פרי ולאחרונה גם על כניסה לתרדמה, (8,9).

מחקר ראשוני שבוצע באוהיו, ארה"ב, הראה שיפור בכניסה לתרדמה של גפנים בתגובה ליישום חיצוני של מווסת הצמיחה. על בסיס מחקר זה, בוצע ניסוי ראשוני בבקעת הירדן לשיפור הכניסה לתרדמה באמצעות SABA ולבחינת השפעתו על ההתעוררות.

שיטות וחומרים

כרם מזן SBS- Early-Sweet. במוי"פ בקעת הירדן, שנת נטיעה 2010 כנה רוג'רי. 220 גפנים לדונם.
הניסוי כלל 6 טיפולים ב- 4 חזרות בבלוקים באקראי. בכל חזרה 8 גפנים. פרוט הטיפולים בניסוי מופיע בטבלה 1.

טבלה 1- פרוט הטיפולים :

מס'

טיפול מועד הטיפול ריכוז SABA (ח"מ) ריסוס התעוררות בחומצה ציאנאמידית (4%)

1	היקש	0	עם
2	היקש	0	ללא
3	10.10.11	800	עם
.4	10.10.11	800	ללא
.5	10.11.11	800	עם
6	10.11.11	800	ללא

זמירה – בוצעה ב 15 בינואר 2011, בכל גפן הושארו 20 סעיפים בני 3 פקעים כל אחד ריסוס חומצה ציאנאמידית – בוצע בתכשיר דורסי בריכוז 4%, ב- 25 בינואר, במרסס גב, תוך הרטבת הסעיפים והזמורות, עד נגר.
קביעת טיב ההתעוררות – בוצעה לכל גפן בניפרד. ניספרו כלל הפקעים ומתוכן, מספר הפקעים שליבלבו. פעולה זו בוצעה 3 פעמים, כל שבוע, החל מתאריך 18 לנובמבר 2011.
קביעת יבול - ניקבעה ע"י ספירת אשכולות על גבי השריגים שליבלבו. בהמשך הושווה מספר האשכולות לכדי 28 אשכולות לגפן.

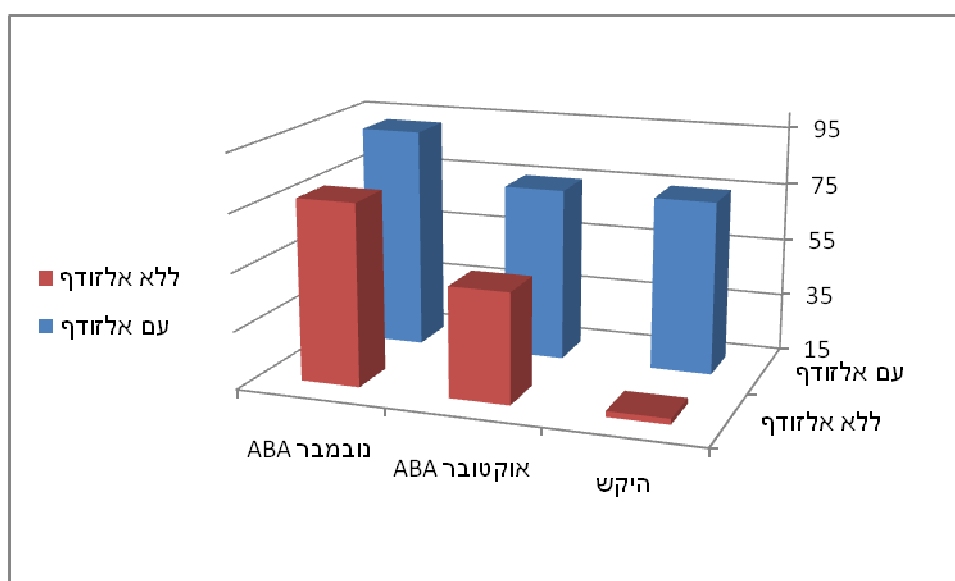
תוצאות

בניסוי שבוצע בחלקת SBS במוי"פ בקעת הירדן, רוסס נוף גפנים בחומצה אבסיסית, בשני מועדים: 15 לאוקטובר או ב 15 בנובמבר, 2011. זאת לצד גפנים שלא רוססו. בתגובה לריסוס, השירו הגפנים המרוססות את עליהם. (תמונה 1), גפנים שלא רוססו השירו את עליהם במהלך חודש ינואר 2012.



תמונה 1: מצב גפנים שרוססו ב-SABA, (20/12/11)

ב15 בינואר 2012 רוססו מחצית הגפנים בשלושת הטיפולים בתכשיר דורסי בריכוז 4% בתוספת משטח ביבי 5 בריכוז 0.1%. המחצית הנותרת לא רוססה. ב18 לפברואר 2012 ניספרו הפקעים המלבלבים מתוך כלל הפקעים בכל אחת מהגפנים. על בסיס ספירה זו חושבו אחוזי הליבלוב. תוצאות אלו מובאות באיור 1.



איור 1 – אחוזי התעוררות של פקעי גפן מזן ארלי סוויט בבקעת הירדן, בתגובה ליישום עלוותי של חומצה אבסיסית, עם וללא יישום של חומצה ציאנמידית לשבירת תרדמה.

מאיור 1 ניתן לראות את השפעת החומצה האבסיסית על שיפור ההתעוררות בשני מועדי היישום. יחסית לטיפול ההיקש עם 17% התעוררות, התקבלו 53% ו 78% התעוררות כתוצאה מיישום חומצה אבסיסית באוקטובר או בנובמבר ללא שימוש בחומצה ציאנמידית. החומצה הציאנמידית כשלעצמה גרמה להתעוררות של 75% מהפקעים, פחות מחומצה אבסיסית לבדה שניתנה בנובמבר. השילוב של שני יישומים אלה בנובמבר הביא לליבלוב יוצא דופן בתנאי שדה, של 92%.

התוצאות שהתקבלו בניסוי הראשוני, הינן דרמטיות, יחודיות וחדשניות, באופן המצדיק המשך והרחבת המחקר להשפעה על התעוררות הגפן דרך שיפור הכניסה לתרדמה. חורף 2011/12 אופיין בטמפרטורות נמוכות מהממוצע הרב שנתי. בחורף זה נמדדו בבקעת הירדן 300 שעות בהן היתה הטמפרטורה נמוכה מ 10 מ"צ, לעומת ממוצע רב שנתי של כ 100 שעות מתחת ל-10 מ"צ. לחורף הקר השפעה משמעותית על הכניסה הטבעית לתרדמה ועל איכות ההתעוררות. השפעת הטיפול בחומצה אבסיסית צריך להיבדק בשנים עם משטר אקלימי אופייני יותר.

החומצה האבסיסית מהווה מווסת צמיחה המעורב בתהליכי עקה בצמח, כמו הצמאה, המלחה ועקות קור. החומצה האבסיסית הנוצרת באופן טיבעי בגפן, מעורבת בכניסה לתרדמה. משמעות יישום חיזורי (אקסוגני) של חומצה אבסיסית על גפנים עשוי להשפיע ישירות על הגברת והאצת תהליכים פסיולוגיים. שילוך העלים שהושג כתופעת לוואי ליישום חיזורי של החומצה האבסיסית עשוי גם הוא לתרום לשיפור כניסה לתרדמה. תרומה זו תיבחן ע"י שילוך מוקדם של עלווה באמצעים כימיים (מגנזיום כלוריד), או מכאניים.

בניסוי ראשוני זה, נבחר מינון גבוה של חומצה אבסיסית שיישום בריסוס בשני מועדים. בהמשך יורחב טווח המינונים ויוגדלו מספר מועדי היישום.

מימצאי הניסוי על אף ראשוניותם, פותחים אפיק אלטרנטיבי להתמודדות עם הערת פקעים ע"י התערבות בכניסתם לתרדמה, בשונה מהדרך המקובלת להתערבות בתהליך ההתעוררות.

רשימת ספרות

1. Hellman E., Shelby S., Lowery c., Exogenously Applied Abscisic Acid Did Not Consistently Delay Budburst of Deacclimating Grapevines. 2006 Journal of the American Pomological Society 60 (4) 178-186.
2. Iwasaki, K., Effects of bud scale removal, calcium cyanamide, GA3, and ethephon on bud break of 'Muscat of Alexandria' grape (*Vitis vinifera* L.). 1980 Journal of the Japanese Society for Horticultural Science Vol. 48 No. 4 pp. 395-398
3. Or E, Belausov E, Popilevsky I, Ben-Tal Y . Changes in endogenous ABA level in relation to the dormancy cycle in grapevine grown in hot climate. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 2000a;75:190-194.
4. Or E, Nir G, Vilozy I, Timing of hydrogen cyanamide application to grapevine buds. *Vitis* 1999;38:1-6.
5. Or E, Vilozy I, Eyal Y, Ogrodovitch A, . The transduction of the signal for grape bud dormancy breaking, induced by hydrogen cyanamide, may involve the SNF-like protein kinase GDBRPK. *Plant Molecular Biology* 2000b;43:483-489.
6. Or E, Vilozy I, Fennell A, Eyal Y, Ogrodovitch A., . Dormancy in grape buds: isolation and characterization of catalase cDNA and analysis of its expression

following chemical induction of bud dormancy release. *Plant Science* 2002;162:121-130.

7. Shulman Y., Nir G., Fanberstein L., Lavee S., The effect of cyanamide on the release from dormancy of grapevine buds. 1983, *Scientia Horticulturae*, Volume 19, Issues 1–2, Pages 97–104
8. Zhang Y., Mechlin T., Dami I., Foliar Application of Abscisic Acid Induces Dormancy Responses in Greenhouse-grown Grapevines. *HortScience* 2011 vol. 46 no. 9 1271-1277.
9. Zhang Y., Imed E., Dami I., Foliar Application of Abscisic Acid Increases Freezing Tolerance of Field-Grown *Vitis vinifera* Cabernet franc Grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 2012, 55:269–275.