

## פיתוח טיפול אמין לדילול תפרחות באמצעות ABA

דו"שנה ראשונה

מוגש על ידי אתי אור ותמר בשה-הללי

לצוות היגוי ענף גפן

ינואר 2018

### מטרת המחקר וחשיבותו

מטרת המחקר הינה לבסס ולהטמיע טיפול ב-ABA שפיתחנו לדילול אשכול כטיפול מסחרי בכרם מאכל, על מנת להביא לאופטימיזציה של הטיפול ולבסס אותו כשגרה הורטיקולטורית בטוחה והדירה. למחקר פוטנציאל להביא ליישום טיפול יעיל שיביא לחסכון דרמטי בכח אדם ובעלויות ויצמצם נזקים קוסמטיים ופיטופתולוגיים הנובעים מטיפול ידני באשכול. כרגע אין טיפול דילול אפקטיבי וללא הגזמה נחיצותו עולה על זו של כל טיפול אחר בכרם מאכל.

### מבוא

**עודף חנטה** הוא מכשלה מהותית משום הפוגמת באיכות האשכול בגין צפיפות יתר שמובילה לריקבונות וקשיי אריזה של אשכולות. יתרה מזאת, על פי ממצאינו עודף חנטה הוא הגורם העיקרי לאי אחידות בגודל הגרגרים באשכול בתנאי תחרות וגורם להתפתחות זטרת שפוגעת באיכות האשכול. ממצאים שלנו ושל אחרים עולה כי בחלק מן הזנים מתקיים תהליך טבעי של דילול פרחים אולם יש זנים בעלי חשיבות מסחרית גדולה שיכולת הדילול הטבעי שלהם מוגבלת (לדוגמה פרלט שנדחק מהשוק מסיבה זו למרות בכירותו, ארלי סוויט שהוא הזן הבכיר העיקרי כיום).

להבנת תהליך התפתחות השחלה ותהליך החנטה ערך עצום בשיפור השליטה על רמת החנטה בייצור המסחרי. הבנה זו אינה קיימת ובהעדרה קיימים פתרונות חלקיים לבעיות עודף חנטה שיעילותם שנויה במחלוקת, ביניהם:

1. טיפול בתפרחת הצעירה בגיברלין (GA) ל"מתיחת" השדרה (ממצאים שלנו ושל אחרים מעידים כי הטיפול גורם בחלק מהזנים לזטרת עקב השראת חנטה פרתנוקרפית אולם ביישום מאוד מוקדם ניתן להתחמק מהתפתחות זטרת בחלק מהזנים. פן זה מחייב המשך עבודה ויטופל בנפרד)
2. טיפול בתפרחת בסיום פריחה ב-GA מתוך הנחה שמוביל לדילול (ממחקרנו גורם גם הוא לזטרת בתלות בזן ומועד הטיפול ומוגבל ביעילות הדילול שלו, במקרים בהם מדלל).

העדר פתרונות מוצלחים לשליטה ברמת החנטה מחייבים דילול ידני עתיר עלויות (24-12 ימי עבודה לדונם). על בסיס הממצא ש-GA מעודד חנטה פרתנוקרפית העלינו היפותזה ש-ABA, שהוא אנטגוניסט ל-GA בתהליכים רבים, יגביל רמת חנטה. **בשנים האחרונות פיתחנו טיפול ב-ABA המוביל לדילול אפקטיבי של האשכול בזן early sweet**. נמצא כי (1) הטיפול מעודד נשירת פרחים כשניתן בפריחה מלאה (FB) או

זמן קצר לאחר נשירת אבקנים (FS). (2) הטיפול רגיש לטמפרטורה גבוהה ומחייב התאמה לאזור. (3) העדר אחידות בפריחה יכול להביא להשפעה מעורבת באתו כרם בתלות במצב הפריחה בתאי שטח שונים.

**נדרשת הטמעה מסחרית בגידול המסחרי של הזן early sweet והרחבה לזנים אחרים כדי להפוך את הטיפול לשגרה הורטיקולטורית בטוחה ולשפר את השליטה ברמת החנטה.** יציין לדוגמא כי בשימוש מסחרי שנעשה בלכיש בתומפסון התקבל דילול אפקטיבי בריסוס בפריחה מלאה ולא ברורה עדיין הרגישות בשלבים אחרים. בזן סופיה התקבלו תוצאות מצויינות בריסוס לאחר חנטה בחממה בבקעות. באופן מעניין, טיפול בסייבל, שהוא טיפול מוצלח בלכיש, הוכח כמזיק בארגמן **בשל דילול יתר.**

## דיווח על נסיונות בשנת המחקר הראשונה

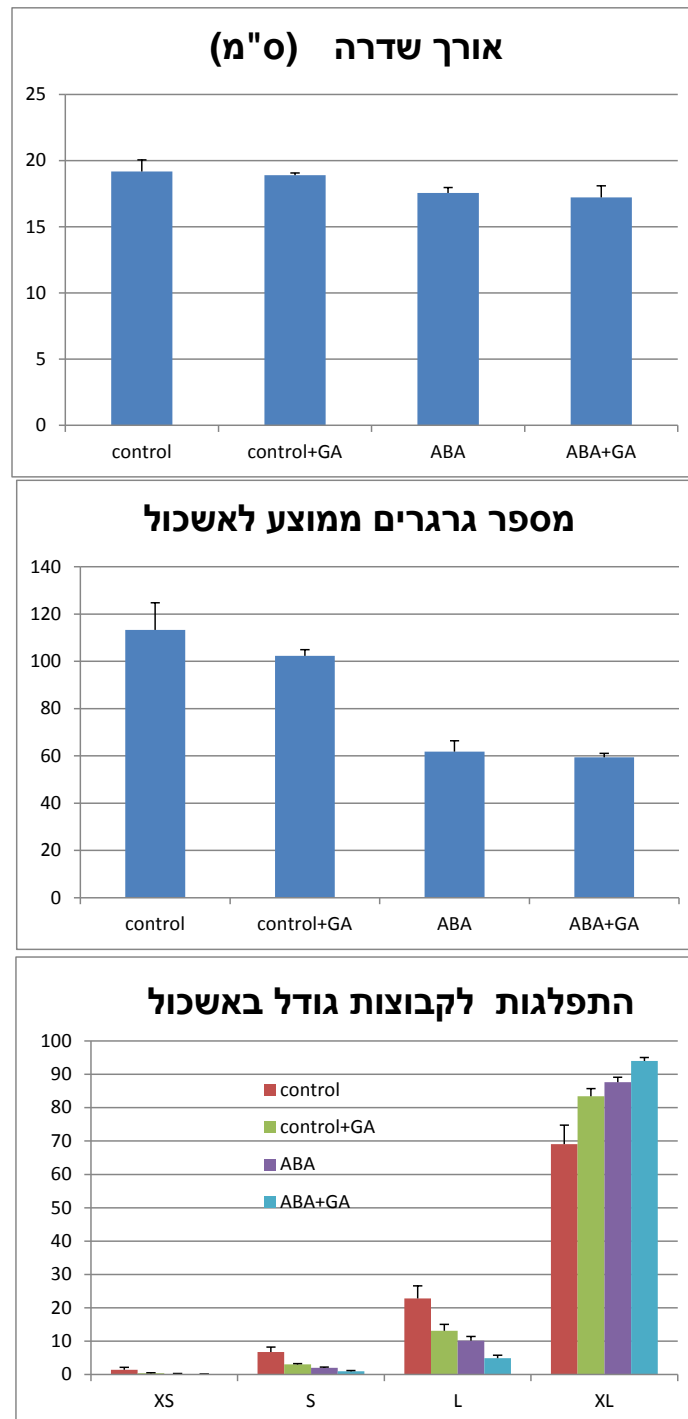
### פיתוח פרוטוקול מסחרי לדילול תפוחות בזן early sweet באמצעות ABA.

ב-18 לאפריל 2017 בשעות אחה"צ (25 מ"צ ולמחרת טמפרטורה דומה) רוססו שלושה בלוקים של 50 גפנים בכרם מסחרי בפתחיה ב-250 ח"מ ABA (+ טריטון 0.025%) בין פריחה מלאה לחנטה ושלושה בלוקים מקבילים במשטח בלבד.

סטטוס הפריחה בכרם תועד באמצעות הגדרת מצב הפריחה בארבעה קטעים בשורות הניסוי – בכל קטע 150 אשכולות בקטע רצוף בן מספר גפנים של מספר גפנים. נמצא כי אחוז האשכולות בפריחה מלאה עבקטעים השונים עמד על 60, 67, 70 ו-79 ובממוצע 69% מכלל האשכולות היו בפריחה מלאה. אחוז האשכולות שבהם האבקנים כבר נפלו והם מייצגים שלב ראשוני של חנטה עמד על 21, 30, 33 ו-40 ובממוצע 31% מהאשכולות היו במצב של סיום פריחה/חנטה.

הריסוס כוון לאזור האשכולות ונעשה באמצעות מרסס גב. כל בלוק חולק לשניים- מחציתו קיבלה טיפול ב- ABA – או טריטון בבקורת- בלבד ומחציתו האחרת קיבלה בנוסף טיפול דילול משקי ב-1.5 חמ גיברלין שרוסס על ידי החקלאי. בסיכום היו 12 תתי בלוקים – שלושה תתי בלוקים לכל טיפול : ABA, בקורת, בקורת+גיברלין, ABA+גיברלין.

במועד הבציר נדגמו מכל בלוק 20 אשכולות שסומנו מראש על פני הקטע (אשכול לגפן) ולא טופלו על ידי החקלאי. נמדד אורך השדרה. כל הגרגרים הוסרו, ומויינו 4 קטגוריות גודל, נספרו ונשקלו כדי להעריך אחידות וצפיפות. בנוסף נערכה בכרם הערכה ויזואלית של זטרת וצפיפות על ידי חוקר שדה המנוסה בהערכות מטיפוס זה – הוערכו כ-70 אשכולות לכל אחד מ-12 תתי הבלוקים

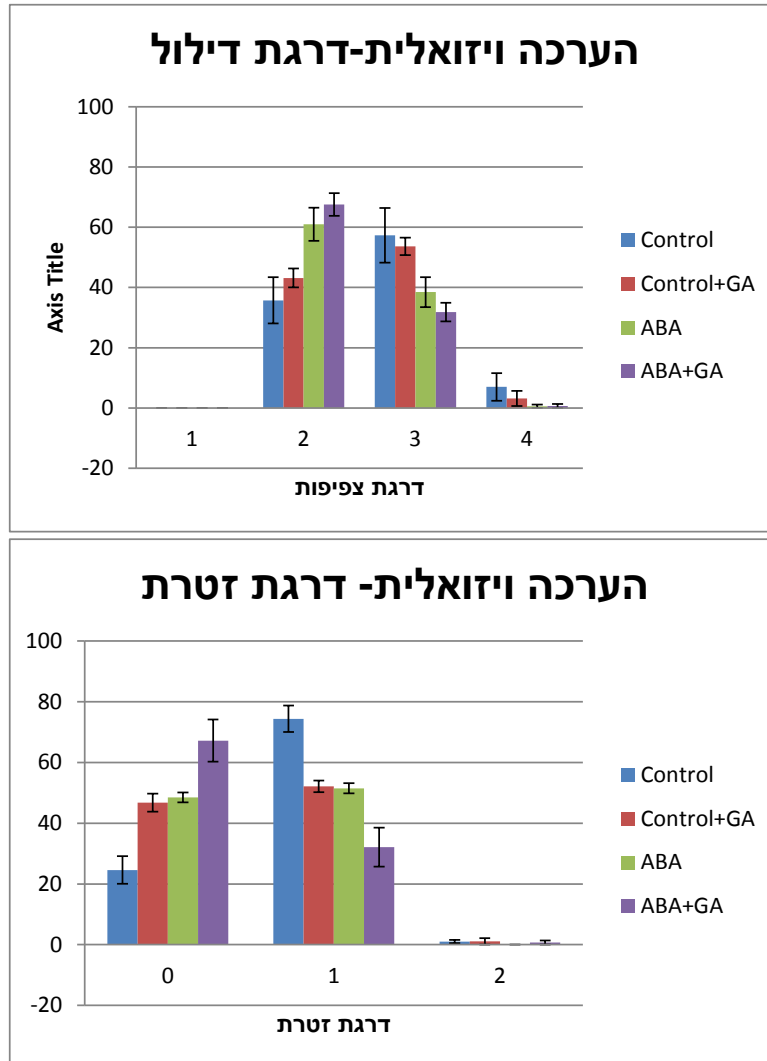


איור 1: השפעת טיפול חצי מסחרי ב-ABA בן ארלי סוויט על מספר הגרגרים באשכול והתפלגות גודלם. תאור האנליזות פורט בגוף הדו"ח.

מתוצאות האנליזה פרטנית של האשכולות שהובאו למעבדה ונמדדו כמתואר מעל עולה כי טיפול ב-ABA, עם ולא GA, גרם לירידה מובהקת במספר הגרגרים לאשכול בבציר לסביבות 60 גרגרים לאשכול בעוד שטיפול משקי בגיברלין בלבד לא הוביל לירידה מובהקת במספר הגרגרים בהשוואה לבקורת.

עוד עולה כי כל הטיפולים הגדילו את פרקציה הגרגרים הגדולים והקטינו את פרקציו גרגרי הזטרת הקטנים ושיפרו את אחידות מופע האשכול כאשר לטיפול המשולב נראה בעל הישג טוב יותר מזה שהיה לכל טיפול בנפרד. יצויין כי סך הגרגרים שנשאר באשכולות הבקורת עצמה לא היה גבוה ומעיד על דילול טבעי טוב בשנת הניסוי המסביר את אחוז הזטרת הנמוך יחסית בבקורת וטיפול הגיברלין.

עוד עולה כי הטיפול ב- ABA הגביל את התארכות השדרה באופן מובהק בכ-10%, גם כאשר שולב עם טיפול בגיברלין. אנליזה של השפעה זו נערכה בניסיונות ממספר שנים שפרסמנו לאחרונה ומתוך שלוש שנים נמצאה השפעה בשנה אחת בלבד



**איור 2:** הערכה ויזואלית של דרגת דילול ודרגת זטרת בכרם. ההערכה נערכה בסמוך לבציר על כ- 70 אשכולות בכל חזרה בכל טיפול. עבור צפיפות תוארו הערכים כדליל מדי (1), אופטימלי (2) צפיפות בינונית (3) וצפיפות גבוהה (4). עבור זטרת תוארו הערכים כהעדר זטרת (0), זטרת קלה (1), זטרת בינונית (2) וזטרת רבה (3).

בניגוד לאשכולות שסומנו מראש ונלקחו לאנליזה מפורטת במעבדה לצילום מצב מדוייק ההערכה היוזואלית נערכה על רקע טיפול ידני שניתן על ידי החקלאי לשורות הטיפול המסחרי. למרות הטיפול

הידיני, נראה כי אחוז גבוה יותר של אשכולות מטיפול גיברלין וטיפול הבקורת היו בעלי ציפות בינונית והטיפולים לא נבדלו ברמת הצפיפות ביניהם. לעומת זאת, טיפול ב-ABA, עם וללא ג'יברלין, הוביל לאחוז גבוה יותר של אשכולות בצפיפות אופטימלית.

בהערכה של מידת הזטרות נמצא כי בטיפול הבקורת היתה יותר זטרות וכי הטיפול המשולב הראה מידת זטרות הקטנה ביותר. טיפול ב-ABA בלבד הניב בשיפוט במראה עיניים רמה גבוהה יותר של זטרות מהטיפול המשולב עם GA וההנחה היא שהשיפור בגודל הגרגר בתגובה ליישום GA תרם להתרשמות זו.

למרות שטיפול גיברלין לא הוריד את מספר הגרגרים רמת הזטרות בו דמתה לזו של טיפול ABA ומונח כי תוצאה זו נובעת מהעובדה שמספר הגרגרים הראשוני לא היה גבוה בעקבות דילול טבעי טוב בשורות הנסיון (ראה נתונים מעל) בשילוב עם כושר הגדל הגרגר שיש בטיפול זה. בנסיונות רבים שערכנו בעבר לטיפול ג'יברלין יש פוטנציאל מוכח להעלאת מידת הזטרות.

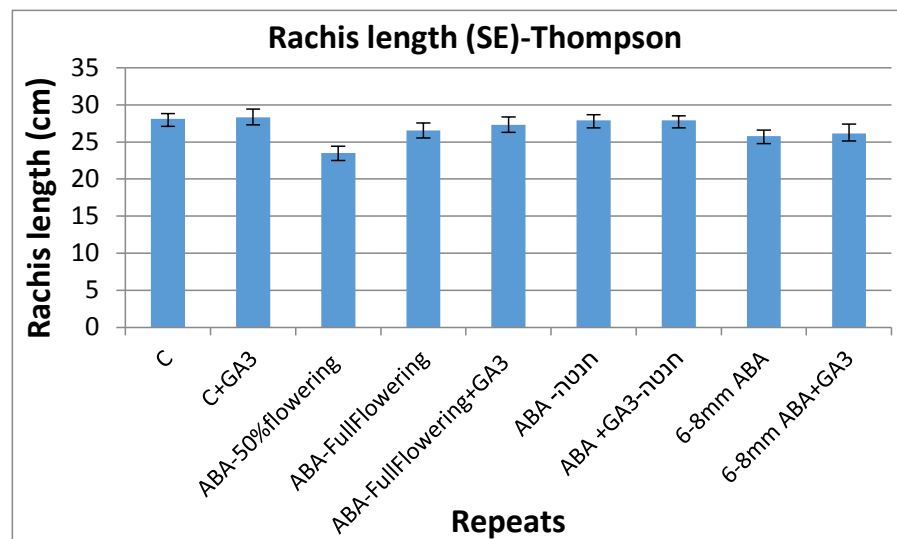
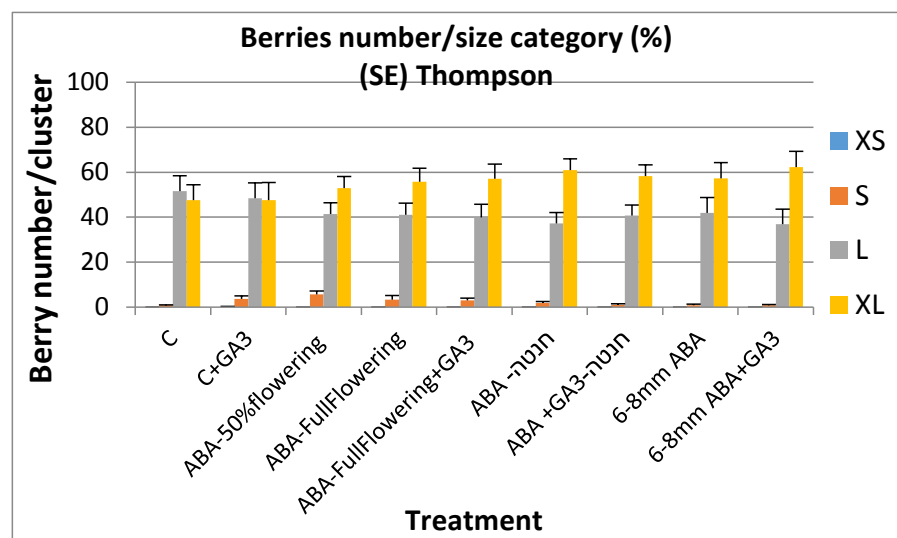
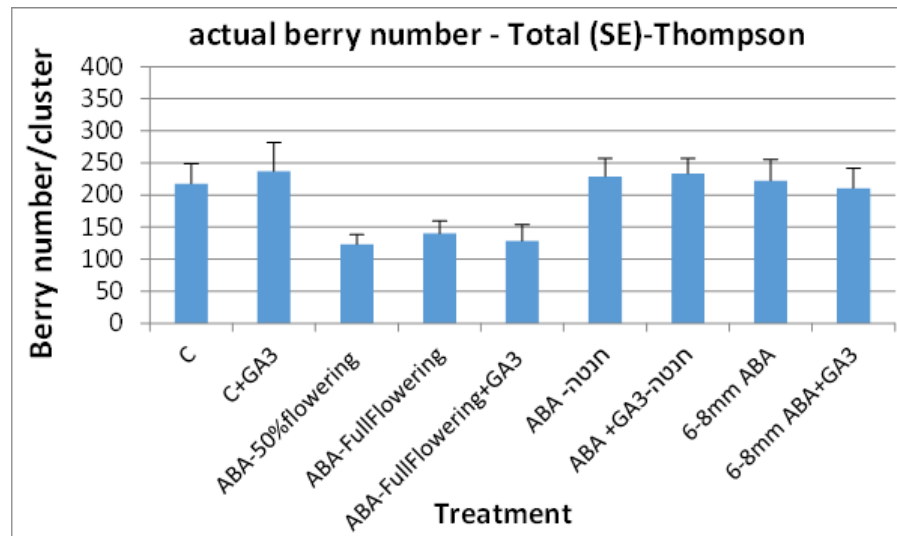
בשורה התחתונה נראה בבירור כי לטיפול ב-ABA יש אפקט מועיל על דילול ושיפור אחידות באשכול וכי לשילוב עם טיפול בג'יברלין עשויה להיות השפעה מיטיבה נוספת, כאשר היישום קפדני ונעשה לאחר פריחה כדי למנוע סכנת זטרות. נסיונות נוספים יערכו כמתוכנן.

### **אופטימיזציה של דילול באמצעות ABA בנסיונות מבוקרים ב Thompson.**

כאמור בזן זה החלו חקלאים ליישם את הטיפול ביישום מסחרי בשיא פריחה אולם לא ברורה השפעת הטיפול בשלבים פנולוגיים שונים, עובדה המגבילה את גמישות היישום. מסיבה זו נבחנה השפעת מצב פנולוגי על אפקטיביות הטיפול.

הנסיון הוצב ב-7 למאי כאשר כ-90% מכרם בפריחה מלאה על פי הערכה ויזואלית. הכרם כולו קיבל 1 ח"מ גיברלין יום לפני הניסוי וביום הניסוי כל הכרם מלבד שורות הנסיון קיבל 240 ח"מ ABA על ידי החקלאי.

עבור כל טיפול נבחרו 15 אשכולות על בסיס מצב פריחה. המצבים שנבחנו היו פריחה חלקית, פריחה מלאה, 4 ימים לאחר חנטה (האשכולות סומנו בפריחה מלאה וטופלו לאחר 4 ימים - ב-11 למאי), בשלב של 4-6 מ"מ (הטיפול ניתן ב-26 למאי). בכל השלבים המצויינים טופלו האשכולות בטבילה ב-250 ח"מ תמיסת ABA בתוספת 0.02% טריטון. במקביל ניתנו טיפולים משולבים עם 2 ח"מ GA בשילוב עם 250 ח"מ תמיסת ABA בתוספת 0.02% טריטון (למעט הטיפול שניתן לפני פריחה). כל האשכולות נבצרו ב-2 לאוגוסט והובאו למעבדה לאנליזה כמתואר מעל.



**איור 3:** השפעת מועד היישום של ABA ושל השילוב של ABA עם ג'יברלין על מספר הגרגרים לאשכול (ב) התפלות הגדלים באשכולות שהתפתחו מתפרחות שטופלו בטיפולים השונים (FS). (ג) אורך השדרה.

על פי התוצאות ל-ABA יש השפעה מדללת מובהקת וברורה כשניתן בתומפסון בפריחה מלאה. בניגוד לממצאינו מארלי סוויט נמדדה גם השפעה מדללת דומה ביישום בזמן פתיחת פרחים חלקית ולא נמצאה השפעה מדללת ליישום לאחר חנטה.

בבחינת אחוזי ההתפלגות מצאנו כי אחוז הגרגרים הקטנים היה קטן ביותר גם בבקורת וקשה לדבר על זטרת. בכל הטיפולים למעט טיפול גיברלים בלבד שניתן בפריחה מלאה היה אחוז הגרגרים הגדולים מאוד גדול מזה של הבקורת, ובהתאמה אחוז הגרגרים הקטנים קטן יותר. מאחר שלא מצאנו ירידה במספר הגרגרים בטיפולים שנעשו לאחר חנטה אין לנו בשלב הנוכחי הסבר להשפעה של הטיפול ב-ABA על התפלגות הגודל בשלבים שלאחר חנטה ונצטרך לאשש ממצאים אלו בשנים הבאות לפני שאנו בוחנים השפעות אפשריות נוספות של ABA.

לא נמצאה השפעה בולטת על אורך השדרה למעט יישום שבשלב של 4-6 מ"מ.

הנסיונות ימשכו כמתוכנן על פי התכנית.