

דו"ח מסכם
לתכנית מחקר מספר 430-0157-09

בנושא:

בחינת טיפולים לאחר הקטיף ותנאי משלוח אופטימליים באוויר ובים להארכת חיי האגרטל ושיפור האיכות של פרחי קטיף חדשים בעלי פוטנציאל יצוא

Examination of postharvest treatments and optimal air and sea transport conditions for improving quality and extending vase-life of new cut flowers intended for export

מוגש:

לקרן המדען הראשי - מו"פ מוצרים ליצוא - פרחים

מאת:

שמעון מאיר, סוניה פילוסוף-הדס, שושנה סלים, בטינה קוכאנק, תמר צדקה, יעקב פרצלן ואידה רוזנברגר

המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, מרכז וולקני, בית דגן

Shimon Meir, Sonia Philosoph-Hadas, Shoshana Salim, Betina Kochanek, Tamar Tzadka, Yaacov Perzelan and Ida Rosenberger

Dept. of Postharvest Science of Fresh Produce, ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan

e-mail: shimonm@volcani.agri.gov.il

הנני מאשר שהממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים.
חתימת החוקר

יוני 2010

מרכז וולקני, בית-דגן

א. תקציר

1. הצגת הבעיה: גידולי פרחים חדשים בעלי פוטנציאל שיווקי גבוה סובלים מבעיות איכות בחיי האגרטל המגבילות את המשך פיתוחם לשוק מקומי וליצוא בתובלה ימית או אווירית.

2. מטרות המחקר: (1) ביסוס הממצאים המבטיחים של התכנית הקודמת והעמקת המחקר כדי להגיע להמלצות יישומיות במספר גידולים שכבר נבחנו במעבדתנו (פרוטאות, כלניות, כרוב נוי, ליאוקוספרמוס, בנקציה); (2) ביצוע מחקר לפתרון בעיות בפרח הקטוף של מספר גידולים חדשים שטרם נבחנו במעבדתנו ושבחלק מהם אין שום מידע בספרות; הגידולים ייבחרו מהגידולים שייבחנו ע"י המגדלים באופן מסחרי, במשקי מודל ובמו"פים האזוריים בתקופת ביצוע המחקר; (3) בחינת גידולים חדשים נוספים מידי שנה בהתאם לצורך ולבעיות שתתעוררנה בשטח; (4) בחינת התאמתם של חלק מהגידולים החדשים להובלה ימית לאירופה.

3. שיטות העבודה: בוצעו ניסויים לעיכוב הזדקנות, נשירה, החמה, השחרה ונגיעות של פרחים/עלים ושיפור פתיחה ומשך חיי אגרטל ב- 18 פרחי קטיף חדשים. נבחנו ההשפעות של טיפולי הטענה או טבילה/ריסוס בסוכרוז, חומרי צמיחה, מעכבי אתילן, תמיסות משמרות, אנטיטרנספירנטים ופונגיצידים, וכן תוספת של סוכר לתמיסת האגרטל, על איכות הפרחים לאחר משלוח אווירי לאירופה/ארה"ב (יומיים ב- 6 מ"צ) או ימי לאירופה (8 ימים ב- 2 מ"צ) ולארה"ב (4 שבועות ב- 2 מ"צ).

4. תוצאות עיקריות (לשנה ג'): גרין בל: 1. בתנאי משלוח אווירי ניתן לקבל מופע יפה של גבעולים גם לאחר 12 ימי אגרטל; 2. הטענה ב- STS 0.15% נחוצה לעיכוב הצהבת העלים והפירות; 3. יישום סוכר בהטענה או באגרטל לא עיכב הצהבת עלים; 4. יישום ציטוקינין (0.5% TOG-L-101) עיכב את הצהבת העלים ובמידה מעטה יותר את הצהבת הפירות; 5. ריסוס בציטוקינין בתחילת ההטענה היה יעיל יותר מאשר יישומו בתמיסת ההטענה. **גרין בל:** הזנים G. 'coastal sunset' ו- G. 'yulow' הגיבו טוב לטיפול שפותח לזנים קיימים והמבוסס על טבילת הענפים בתמיסה של ציטוקינין ו-STS. **איריס ההיכל - היברידי:** יישום הציטוקינין BA בתכשיר מסחרי בהטענה, טבילה או באגרטל, דחה את ההזדקנות ביום אחד, וקרב את משך חיי האגרטל לזה של איריס הולנדי. **סכילה פרוביאנה:** יש צורך לשמור על שלב הקטיף הנכון שבו מחצית הדור הראשון של פרחים נפתחו. הטענה בסוכרוז לא שיפרה את פתיחת הפרחים, אך הוספת סוכר באגרטל תרמה לפתיחה. **גיבסנית:** פותחה שיטת פתיחה חדשה - שיטת 'אקוודור' המבוססת על קטיף בשלב פתיחה ראשונית של 5-10% והמשך פתיחה מבוקרת הכוללת החלפת תמיסות מדורגת בתנאים מבוקרים, כך שלאחר 8 ימים הפרחים מגיעים לפתיחה כמעט מלאה. השיטה נבחנה בשלושה זנים חדשים: 'מירבלה', 'סטלה מאריס' ו'קינג' ובזן הוותיק 'מיליון סטאר'. השיטה מתאימה לזן 'קינג' שהוא בעל גבעול חזק ומסיבי, שיכול לשאת את משקל הפרחים הגדולים בפתיחה. **מללויקה הוגלי:** נראה כגידול מבטיח ומתאים כפרח קטוף בשני שלבי קטיף, המייצגים שני מוצרים: לפני פתיחת הפרחים כשהתפרחות בצבע ורוד-סגול ובשלב של 15-30% פתיחה. הטענה בציטוקינין BA בריכוזים שבין 50-100 ח"מ האריכה את משך חיי האגרטל עקב דחיית הזדקנות עלים ופרחים ושיפור משק המים. **בורניה חרוקה:** הטענה ב-STS האריכה את משך חיי האגרטל של הפרחים.

5. מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות העיקריות (לשנה ג'): פותחו טיפולים חדשים ויישומיים לשיפור האיכות של פרחי גרין בל, זנים חדשים של גרוילאה, איריס ההיכל, סכילה פרוביאנה, מללויקה האוגלי ובורניה חרוקה. שיטת הפתיחה החדשה, שיטת 'אקוודור', שפותחה ונבחנה בזני גיבסנית שונים מתאימה בשלב זה רק לזן 'קינג'. הודות לשיטה זו ניתן לשווק פרחים גדולים בפתיחה מלאה. יש להמשיך את פיתוח הפתרונות לגידולים חדשים נוספים, כדי לאפשר את שיווקם ואת העשרת סל הפרחים לייצוא.

ב. מבוא, רקע מדעי קצר ומטרות המחקר לתקופת הדו"ח:

כדי לעמוד בהצלחה בתחרות השיווקית של יצוא הפרחים, מוחדרים מידי שנה ע"י מגדלי הפרחים ובשיתוף המו"פים האזוריים מגוון רחב של מינים וזנים חדשים המיועדים ליצוא, בהתאם לדרישות השוק. הגידולים החדשים מוחדרים בעיקר ע"י אינטרודוקציה, ולאחר אקלומם המוצלח מבחינה אגרוטכנית אצל המגדלים, נבחן גם פוטנציאל חיי האגרטל שלהם. גידולי פרחים חדשים בעלי פוטנציאל שיווקי גבוה סובלים לעיתים מבעיות איכות בחיי האגרטל המגבילות את המשך פיתוחם ליצוא, ולכן יש לפתח פתרונות נאותים כדי לאפשר את הרחבת היקפי הגידול והיצוא שלהם. בשנים הקודמות פיתחנו פתרונות יישומיים להארכת משך חיי האגרטל של מגוון גידולי פרחים חדשים, וכן שיפרנו את המלצות היישום גם בגידולי פרחים ותיקים יותר שסבלו מבעיות שונות לאחר הקטיף. מאחר ותכנית זו היא תכנית המשך לתכניות קודמות בנושא זה, המשכנו במחקר הנוכחי את ביסוס הממצאים מהמחקרים הקודמים, וכן את הפיתוח של טיפולים מתאימים לפרחים חדשים. רוב התוצאות של מחקר זה מיושמות במהירות ע"י המגדלים וגורמי השיווק. במקרים מסויימים, כאשר עונת הגידול ארוכה יחסית, התוצאות מיושמות כבר באותה שנה וברוב המקרים - בעונת הגידול העוקבת.

מטרות המחקר הכלליות של התכנית: 1 ביסוס הממצאים המבטיחים של התכנית הקודמת והעמקת המחקר כדי להגיע להמלצות יישומיות במספר גידולים שכבר נבחנו במעבדתנו (פרוטיאות, כלניות, כרוב נוי, ליאוקוספרמוס, בנקציה); **2** ביצוע מחקר לפתרון בעיות בפרח הקטוף של מספר גידולים חדשים שטרם נבחנו במעבדתנו ובחלק מהם אין שום מדע בספרות בהתאם למה שינסו מגדלים באופן מסחרי ובמשקי מודל ולגידולים שיבחנו במו"פים האזוריים בתקופת ביצוע המחקר; **3** בחינת גידולים חדשים נוספים מידי שנה בהתאם לצורך ולבעיות שתתעוררנה בשטח; **4** בחינת התאמתם של חלק מהגידולים החדשים להובלה ימית לאירופה. המטרות הספציפיות לכל שנת מחקר מפורטות להלן.

בשל מגבלת אורך הדו"ח, מובאים להלן סיכומי התוצאות בלבד, כאשר התוצאות המפורטות (טבלאות, תמונות ואיורים) מובאות בנספח המצורף לדו"ח. הנספח כולל תוצאות מפורטות שהושגו בשנת המחקר האחרונה בלבד עם שבעה גידולים. תוצאות מפורטות לגידולים אחרים שנבחנו סוכמו והובאו כנספחים לדו"חות השנתיים של שתי השנים הראשונות להפעלת המחקר.

ג. פירוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח :

מטרות המחקר לשנה א': 1 בחינת מאפיינים ובעיות לאחר הקטיף בגדולים חדשים שאין לגביהם כל מידע: אמריליס בלדונה, נרינה ואקווילגיה; **2** פיתוח אמצעים וטיפולים כדי לאפשר תובלה ימית של טרכליום וזן חדש של חמניות 'סאן ריץ' שהוחדר לגידול כזן מוביל; **3** לימוד ובחינה של זנים חדשים של גרברה בתובלה אווירית וימית לאירופה או אווירית לארה"ב.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בשנה א':

בוצעו ניסויים לעיכוב הזדקנות ו/או נשירה של פרחים/עלים בפרחי קטיף של אמריליס בלדונה, נרינה, אקווילגיה, חמניות, טרכליום וגרברה. נבחנו ההשפעות של טיפולי הטענה או טבילה/ריסוס (תלוי בסוג החומר) בסוכר, חומרי צמיחה, מעכבי אתילן, תמיסות משמרות, אנטיטרנספירנטים ופונגיצידים, וכן תוספת סוכר לתמיסת האגרטל, על איכות הפרחים לאחר משלוח אווירי לאירופה/ארה"ב (יומיים ב- 6 מ"צ) או ימי לאירופה (8 ימים ב- 2 מ"צ). **תוצאות עיקריות: 1** **אמריליס בלדונה** - נמצא שטיפול טבילה בציטוקינין BA והוספת תמיסת 'מזון פרחים' מסחרית (סוכר) באגרטל האריכו את משך חיי הפרח ועכבו את הזדקנות עלי החפה; **2** **טרכליום** - טיפול הטענה בסוכר ו-STs מאפשר את משלוח הפרח בתובלה ימית לאירופה, כאשר חיוני גם להוסיף תמיסת 'מזון פרחים' (סוכר) באגרטל לאחר המשלוח; **3** **נרינה** - הוגדרו שלבי קטיף לפרח. טיפול ההטענה בג'יברלין היה

היעיל ביותר לעיכוב ההזדקנות של עלי החפה; (4) חמניות מזן 'סאן ריץ' - טיפול הטענה בציטוקינין BA דחה הזדקנות פרחים לאחר תובלה ימית לאירופה; (5) זני גרברה - אותרה בעיה חמורה בזנים שנבחרו לגידול, עקב השונות הרבה מבחינת משך חיי האגרטל והאפשרות של תובלה ימית. כיסוי פרחי גרברה ביריעת פוליאטילן באריזה ו/או ריסוסם באנטיטרנספירנט מנע עקת מים במהלך המשלוח הימי לאירופה, אך הגביר את הנגיעות בבוטריטיס. שימוש בפדים משחררי SO_2 להדברת בוטריטיס גרם לנזקים לפרחי הגרברה, והובלתם בסימולציה ימית בתוך תמיסה החמירה את הנגיעות בבוטריטיס; (6) אקוילגיה - טיפול הטענה ב- STS דחה את נשירת הפרחים והאריך את משך חיי האגרטל ללא משלוח. נמצאו הבדלים בין הזנים מבחינת משך חיי האגרטל לאחר טיפול ההטענה ב- STS.

מטרות המחקר לשנה ב': (1) בחינת מאפיינים ובעיות לאחר הקטיפ בגידולים חדשים שאין לגביהם כל מידע: קניפופיה וקסאלפניה; (2) פיתוח אמצעים וטיפולים כדי לאפשר תובלה ימית לאירופה של פרחי איריס ההיכל (אונקוציקלוס), אמיתה, סולידגו 'סאן גלורי', כף קנגורו 'מיני', חמניות 'סאן ריץ' ואדמונית. פרחי איריס ההיכל, כף קנגורו ואדמונית ייבחנו גם במסלול ימי לארה"ב.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בשנה ב':

בוצעו ניסויים לשיפור איכות ומשך חיי אגרטל ב- 8 פרחי קטיפ חדשים. נבחנו ההשפעות של טיפולי הטענה או טבילה/ריסוס בסוכרוז, חומרי צמיחה, מעכבי אתילן, תמיסות משמרות, אנטיטרנספירנטים ופונגיצידיים, וכן תוספת של סוכר לתמיסת האגרטל, על איכות הפרחים לאחר משלוח אווירי לאירופה/ארה"ב (יומיים ב- 6 מ"צ) או ימי לאירופה (8 ימים ב- 2 מ"צ) ולארה"ב (4 שבועות ב- 2 מ"צ). אותרו בעיות המגבילות את הייצוא ב- 3 גידולים (קניפופיה, קסאלפניה, אמיתה) וגובשו המלצות למשלוח ימי לאירופה ו/או לארה"ב ב- 5 מוצרים (איריס ההיכל, סולידגו 'סאן גלורי', כף קנגורו 'מיני', חמניות 'סאן ריץ' ואדמונית). **תוצאות עיקריות: (1) קניפופיה** - הטיפול המשולב של הטענה ב- STS ובפקלובוטראזול ותוספת טבילה ב- BA נמצא כטיפול מיטבי המתבטא בשיפור פתיחת פרחים ודחיית הזדקנות. **(2) קסאלפניה** - הטענה בסוכר יחד עם יישום של STS בהטענה ו/או בטבילה ובשילוב עם תוספת סוכר לתמיסת האגרטל אפשרו 9.5 ימי אגרטל לפרחים המיועדים לשוק המקומי. **(3) איריס ההיכל** - נמצא שמשך האחסון המרבי שאינו פוגע בחיי האגרטל הוא כ- 23 ימים. תובלה לארה"ב אפשרית רק כאשר מקפידים על שלב קטיפ שהוגדר כשלב 1 (תחילת בצבוץ צבע). **(4) אמיתה**: טיפול הטענה בג'ברלין בשילוב עם TOG-10 היה הטיפול הטוב ביותר לעיכוב הצהבה והשחרה של העלים. **(5) סולידגו 'סאן גלורי'** - זן זה נמצא כזן עדיף על הזן 'טרה' ולכן מתאים להחליפו. לזן החדש יתרונות מבחינת משך חיי האגרטל המתבטאים בפתיחה טובה, אי כמישה של עלים ואפשרות לתובלה ימית מוצלחת. טיפול הטענה בתמיסה הכוללת TOG-4 + STS + BA או תוספת סוכר לתמיסת האגרטל עכבו בצורה משמעותית את הזדקנות העלים. **(6) כף קנגורו** - ניתן לייצא פרחי כף קנגורו מכל הזנים בתובלה ימית לאירופה, אך רק הזן הצהוב מתאים לייצוא בתובלה ימית לארה"ב. **(7) חמניות 'סאן ריץ'** - נמצא טיפול טבילה והטענה בתמיסת הציטוקינין BA שדחה הזדקנות והחמה של עלי הכותרת לאחר תובלה ימית לאירופה והומלץ למגדלים. **(8) אדמונית** - כאשר איכות הפרחים טובה ופרחים נפתחים בתחילת העונה, ניתן לשלוח פרחי אדמונית מהזנים 'שרה ברנרד' ו'דושה דנמור' בתובלה ימית לאירופה. את פרחי הזן 'דושה דנמור' ניתן לשלוח בתובלה ימית גם במהלך כל העונה. טיפולי טבילה בספורקיל או בספורטאק היו יעילים בעיכוב בוטריטיס, וטבילה במגן 2001 מנעה כמישה לאחר תובלה ימית.

מטרות המחקר לשנה ג':

(1) בחינת מאפיינים ובעיות לאחר הקטיפ בגידולים חדשים שאין לגביהם כל מידע: א. 'גרין בל' - *Lepidium virginicum*; ב. בחינת טיפולי הטענה בסוכרים, הוספת מזון פרחים באגרטל ושלב הקטיפ במטרה

לאפשר פתיחה יפה ודחיית הזדקנות פרחים של סכילה פרוביאנה; ג. פיתוח טיפולים להארכת משך חיי האגרטל של פרחי מללויקה הוגלי (*Melaleuca huegelii*).

(2) פיתוח אמצעים וטיפולים לזנים חדשים של גידולים קיימים: א. שני זנים חדשים של גרווילאה - G. 'coastal sunset' ו-G. 'yulow'; ב. בחינת טיפולים בציטוקינינים במטרה להאריך את משך חיי האגרטל של איריס ההיכל (אונקוויקלוס) היברידי מקבוצת 'זיו'.

(3) בחינת ההתאמה של משטר פתיחה חדש של פרחי גיבסנית, המבוסס על טכנולוגיית 'אקוודור', לתובלה אווירית וימית של זני גיבסנית ותיקים וחדשים.

להקלת הקריאה וההבנה - פירוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו בשנת המחקר האחרונה מובא בנספח המצורף לד"ח כדי לשמור על הצמידות בין הטקסט לגרפים, התמונות והטבלאות.

ד. דיון - מסקנות והשלכותיהן על המשך ביצוע המחקר בגידולים השונים שנבחנו במהלך שלושת שנות המחקר (מוצגים לפי סדר א"ב):

1.1. אדמונית: כאשר איכות הפרחים טובה ופרחים נפתחים (גם בתובלה אווירית) בתחילת העונה, ניתן לשלוח פרחי אדמונית משני הזנים, 'שרה ברנרד' ו'דושה דנמור', בתובלה ימית לאירופה. טבילה בחומר החיטוי ספורקיל או בפונגיציד ספורטאק נמצאה יעילה בעיכוב בוטריטיס. את פרחי הזן 'דושה דנמור' ניתן לשלוח בהובלה ימית גם במהלך כל העונה, אך בכל מקרה יש למיין את הפרחים שוב לאחר התובלה הימית לפני מכירתם. טבילה באנטיטרנספירנט מגן 2001 יעילה למניעת כמישת הפרחים ושיפור המופע.

2.2. אמיתת: נמצא שטיפול הטענה בג'ברלין בשילוב עם TOG-10 היה הטיפול הטוב ביותר לעיכוב ההצהבה והשחרת העלים. במהלך 8 ימי האחסון נצפתה התארכות בעוקצי הסוכך שגרמה לתגובת כיפוף גרביטרופי לאחר ההובלה במאוזן. נראה, ששלב הקטיפ של פרחים לבנים של אמיתת עם סוכך שטוח אינו שלב המתאים לתובלה ימית.

3.3. איריס ההיכל: התוצאות הראו שמשך האחסון המרבי שאינו פוגע בחיי האגרטל הוא כ- 23 ימים. תובלה לארה"ב אפשרית רק כאשר מקפידים על קטיפ בשלב 1 (תחילת בצבוץ צבע). תוספת סוכך (LL) לתמיסת האגרטל לא האריכה את משך חיי האגרטל. תוצאות הראו שיישום הציטוקינין BA כתכשיר מסחרי בשיטות שונות: הטענה, טבילה או בתמיסת האגרטל, יכולים להאריך את משך חיי האגרטל ע"י דחיית ההזדקנות ביום אחד, דבר המקרב את איריס ההיכל למשך חיי האגרטל המקובל לאיריס הולנדי. התוצאות הנ"ל יחד עם האפשרות לקבל פריחה מוקדמת ומשך עונה של 3.5 חודשים עשויות להוות מנוף לפיתוח גידול ייחודי זה לייצוא.

4.4. אמריליס בלדונה: 1. אין בעיה לשלוח פרחי אמריליס בלדונה בתובלה אווירית, שכן הפרחים נפתחים יפה עם משך חיי אגרטל מספק; 2. הפרחים אינם רגישים לבקטריות וטיפול הטענה בחומרים משמרים או נוכחות של כלורין בתמיסת האגרטל אינם נחוצים; 3. טבילת הפרחים בציטוקינינים מעכבת באופן משמעותי את הזדקנות עלי החפה (המתחל) ומאפשרת שמירה על פרחים טריים לאורך זמן; 4. תמיסת 'מזון פרחים' באגרטל, כגון LL, האריכה את משך חיי האגרטל; 5. נראה שלפרח יש פוטנציאל טוב לשיווק בתובלה ימית, ויש לבחון את הנושא בשנה הבאה, שכן הצלחה תגדיל את הכדאיות הכלכלית של הגידול.

5.5. אקווילגיה: הזנים השונים באופן כללי הם בעלי משך חיי אגרטל קצרים של 4 ימים בגלל הזדקנות מהירה של הפרחים המתבטאת בנשירה. הפרחים מגיבים להטענה ב-STS שדוחה את הנשירה ומאריכה ב-2-3 ימים את משך חיי האגרטל, למעט הזן 'סואן צהוב-לבן' שמגיע ל-8 ימי אגרטל, והזן 'סואן צהוב' שהגיע רק ל-5 ימי אגרטל. מספר זנים הובאו מחלקות בהן הפרחים לא הגיבו ל-STS, אך הסיבה לכך אינה ברורה. כדי שהגידול

יהיה כלכלי ליצוא יש לקבל 8 ימי אגרטל לאחר סימולציה של תובלה, ויש לבחון זאת בשילוב עם תמיסת 'מזון פרחים' באגרטל שלא נבחן עדיין. כמו כן, טרם נבחנו טיפולים בחומרי צמיחה אחרים כגון ציטוקינים לדחיית הזדקנות ונשירה.

6.7. בורוניה חרוקה: הענפים של בורוניה חרוקה נראו יפים ובעקבות הטענה ב-STs הפרחים האריכו חיים באגרטל. לכן נראה שיש להמשיך ולבחון את הגידול ולשתול צמחים נוספים שיאפשרו בחינה זו.

7.7. גיבסנית: פותחה שיטת פתיחה חדשה (שיטת 'אקוודור') המבוססת על קטיף בשלב של פתיחה ראשונית של 5-10% והמשך פתיחה מבוקרת הכוללת החלפת תמיסות מדורגת בתנאים מבוקרים, כך שבמהלך של 8 ימים מגיעים לפתיחה כמעט מלאה עם פרחים גדולים. השיטה נבחנה בשלושה זנים חדשים: 'מירבלה', 'סטלה מאריס' ו'קינג' ובזן הוותיק יחסית 'מיליון סטאר'. שיטת הפתיחה החדשה של פרחי גיבסנית - 'קולומביאנית' היא מעניינת ונותנת מופע יפה מאוד לפרחים בשלב הפתיחה ובחיי האגרטל. הפרחים שנפתחו בשיטה זו התקבלו בהתלהבות בניסוי משלוח לבורסה. יחד עם זאת הנושא דורש התאמה ולימוד היישום אצל המגדלים. בנוסף נראה, שהשיטה מתאימה לפרחים עם גבעול חזק ומסיבי שיכול לשאת את משקל הפרחים, כגון הזן 'קינג'. בעקבות תוצאות אלו נראה שזה נושא גדול ונפרד הדורש מאמץ מחקרי מיוחד. בוצעו כבר 7 ניסויים נוספים בגיבסנית ומונה רפרנט ספציפי לנושא, והוגשה בקשה לוועדת ההשקעות לעזרה בחדרי פתיחה מבוקרים למגדלים.

8.7. גרברה: 1. השונוות הרבה באיכות חיי האגרטל שבין זני הגרברה השונים שנבחנו וקיומם של זנים שאינם מתאימים אפילו לתובלה אווירית, מחייבים לבצע שוב את מבחן הזנים לחיי אגרטל לפני שתילה מסיבית של זנים חדשים; **2.** חלק מהזנים ניתן לשלוח בתובלה ימית, אך הדבר מחייב בדיקה מוקדמת; **3.** ריסוס באנטיטרנספירנט יעיל מאוד בשיפור מאזן המים ומונע את הכיפוף של הפרחים לאחר תובלה ימית לאירופה ואווירית לארה"ב. יחד עם זאת, יש לפתור טכנית את שיטת ומועד היישום ואת שיטת הייבוש של הפרחים לאחר הריסוס. מכיוון שעלולה להיות החמרה בנגיעות בבוטריטיס, יש לאתר פונגיציד יעיל כנגד הבוטריטיס שאינו גורם לנזקים בפרח; **4.** כיסוי הפרחים ביריעת פוליאתילן יעיל לשיפור מאזן המים במשלוח, אך יש חשש לנגיעות בבוטריטיס; **5.** כדאי לבחון ריסוס משולב של פונגיציד כנגד בוטריטיס ואנטיטרנספירנט כטיפול שדה לפני הקטיפה.

9.7. גרווילאה: התוצאות בבחינת שני זנים חדשים שהובאו במסגרת תוכנית האינטרדוקציה: G. 'coastal sunset' ו-G. 'yulow' מציעות שהזנים הללו הם בעלי פוטנציאל, ויש להמשיך ולבחון אותם בקטיפים נוספים בהמשך.

10.7. גרין בל: 1. בתנאי משלוח אווירי ניתן לקבל מופע יפה של גבעולי 'גרין בל' עם הופעה טובה גם לאחר 12 ימי אגרטל; **2.** הטענה ב-STs בריכוז של 0.15% תכשיר STS-75 נחוצה לעיכוב הצהבת העלים והפירות; **3.** הצהבת העלים אינה מעוכבת ע"י יישום סוכרים הן בהטענה (3 או 5% סוכרוז) וגם השפעת תמיסת המזון LL לא משמעותית; **4.** יישום ציטוקינין בריכוז 0.5% של התכשיר TOG-L-101 מעכבת את הצהבת העלים ובמידה מעטה יותר של הפירות; **5.** ליישום הציטוקינין באמצעות ריסוס בתחילת ההטענה נמצא יתרון על יישומו בתמיסת ההטענה.

11.7. חמניות: טיפול הטענה בציטוקינין (BA) תורם מאוד לאיכות הפרחים של פרחי חמניות מהזן 'סאן ריץ' ומאפשר משך חיי אגרטל מספק גם לאחר מסלול של תובלה ימית. נראה, שכאשר יש מעט עלים על הגבעול יש להגדיל את ריכוז ה-BA ל-1% תכשיר, וכאשר יש יותר עלים ניתן להסתפק בריכוז של 0.5% התכשיר הכולל 50 ppm חומר פעיל. **חמניות 'סאן ריץ':** טיפול טבילה והטענה בתמיסת המכילה ציטוקינין BA (תכשיר 0.5%) TOG-L-101 דחה הזדקנות והחמה של עלי הכותרת. טיפול זה כבר הומלץ למגדלים לתובלה ימית של פרחים אלה.

ד.12. טרכליום: ניתן להמליץ על תובלה ימית של פרחי טרכליום בתנאי שהפרחים יהיו מוצבים אצל הלקוח הסופי בתמיסת 'מזון פרחים' מסחרית. תמיסה זו מסופקת בד"כ באירופה המערבית, באנגליה ובארה"ב בשוק זרי הפרחים המוכנים ובסופרמרקטים.

ד.13. כף קנגורו: התוצאות מאשרות שניתן לייצא את פרחי כף קנגורו בתובלה ימית לאירופה. לעומת זאת, ניתן להוביל בתובלה ימית לארה"ב רק זן אחד של פרחי כף קנגורו (הזן הצהוב) בתנאי האווירה המבוקרת המיושמים לענפי קישוט ירוקים במסלול זה.

ד.14. מללויקה הוגלי: נראה כגידול מבטיח ומתאים כפרח קטוף בשני שלבי קטיף: לפני פתיחת הפרחים כשהתפרחות בצבע ורוד-סגול, ובשלב של 15-30% פתיחה, כלומר שני מוצרים. טיפול היישום של הציטוקינין BA בהטענה בריכוזים שבין 50-100 ח"מ נראה כטיפול טוב המאריך את משך חיי האגרטל ע"י דחיית הזדקנות עלים ופרחים ושיפור משק המים. יש לבחון את השילוב של BA עם חומרים משמרים שונים כגון TOG-5 שהועיל במידה מסוימת, וכן לבחון את אפשרות התובלה הימית שהוא חיוני להצלחה של גידולי פרחים בתקופה קשה זו.

ד.15. נרינה: יש להקפיד על מיון נכון של הפרחים ושלב הקטיף ולקטוף כאשר פקע ראשון מפותח אך סגור. לחילופין, ניתן לקטוף עם פרח אחד פתוח. מומלץ להטעין את הפרחים בג'ברלין שדוחה ביעילות את הזדקנות הפרחים ובעיקר דוחה את הזדקנות עלי החפה (המתחל), ובכך מאריך את משך חיי האגרטל.

ד.16. סולידגו 'סאן גלורי': זן זה נמצא כזן עדיף על הזן 'טרה' ולכן מתאים להחליפו. לזן החדש יש יתרונות מבחינת משך חיי האגרטל המתבטאים בפתיחה טובה של הפרחים, אי כמישה של עלים ואפשרות לתובלה ימית מוצלחת. טיפול הטענה בתמיסה הכוללת TOG-4 + STS + BA שיפר את משך חיי האגרטל עקב דחיית הזדקנות העלים, וכן נמצא שלתוספת סוכר (LL) לתמיסת האגרטל יש השפעה חיובית מובהקת.

ד.17. סכילה פרוביאנה: המסקנה הברורה ביותר מניסויים אילו היא הצורך לשמור על שלב הקטיף הנכון: שלב 1 הוא שלב בוסר ושלב 3 פתוח מידי! הטענה בסוכרוז אינה עוזרת, אך הוספה של סוכר לתמיסת האגרטל מטיבה, ויש להמליץ לצרף שקית מתאימה לתועלת הצרכן הסופי.

ד.18. קניפופיה: הטיפול המשולב של הטענה ב-STS ובפקלובוטראזול ותוספת טבילה ב-BA נמצא כטיפול מיטבי המתבטא בשיפור פתיחת פרחים ודחיית הזדקנות. למרות זאת, משך חיי האגרטל אינו מספק ומגביל את כדאיותו של פרח זה כגידול לייצוא, בפרט שנדרשת התאמה לתובלת ימית בגלל המשקל הגבוה של הפרחים.

ד.19. קסאלפניה: התוצאות הראו שהטענה בסוכר יחד עם יישום של STS בהטענה ו/או בטבילה ובשילוב עם תוספת סוכר (LL) לתמיסת האגרטל אפשרו 9.5 ימי אגרטל לפרחים המיועדים לשוק המקומי. יש לבחון בעונת הגידול הבאה את האפשרות לייצא אותו לשווקים באירופה (בתובלה אווירית ו/או ימית).

ה. פירוט הפרסומים המדעיים בכתב ובע"פ :

פרסומים בכתב:

1. מאיר, ש., סלים, ש., דרובי, ס., צדקה, ת., קוכנאק, ב. ופילוסוף-הדס, ס. (2008). פרחי גרברה גדולה: האם ניתן להובילם בים? עולם הפרח, גיליון אוגוסט-ספטמבר: 50-54.
2. מאיר, ש., סלים, ש., צדקה, ת. ופילוסוף-הדס, ס. (2009). פרחי נרינה (*Nerine spp.*) - פיתוח טיפולים לשיפור משך חיי אגרטל. עולם הפרח, גיליון פברואר-מרץ: 52-54.
3. מאיר, ש., סלים, ש., צדקה, ת. ופילוסוף-הדס, ס. (2009). פרחי אמריליס יפהפה (*Amaryllis belladonna*) - פיתוח טיפולים לשיפור משך חיי האגרטל לאחר תובלה אווירית. עולם הפרח גיליון אפריל-מאי: 48-51.

4. כהן, מ., מאיר, ש., פילוסוף-הדס, ס., סלים, ש., לוי, מ., זילבר, א., שמי, נ., איתן, ר. ורינה קמנצקי (2009).
הקדמת הפריחה באדמונית. עולם הפרח גיליון אפריל-מאי: 46-42.

פרסומים בע"פ:

- ניתנו הרצאות ע"י גב' שושנה סלים שהציגה תוצאות ניסויים הקשורים למחקר זה לפי הפירוט הבא:
במסגרת "פגש פרחים" שהתקיים בהולנד בפברואר 2009, דווח על ניסויים עם פרחי סולידגו וחמניות מפרוייקט זה בפני משווקי הפרחים ואנשי קשר של חברת אגרקסקו בבורסות בהולנד.
- דיווח בישיבת הוועדה המורחבת לתובלה ימית, שהתקיימה באגרקסקו בת"א, על תוצאות ליווי משלוח של פרחים בתובלה ימית שבוצע בפברואר 2009, ואשר כלל חלק מהגידולים שנבחנו במסגרת המחקר הנוכחי.
- ניתנה הרצאה על תוצאות ניסויים עם סולידגו בפני ועדת שולחן מגדלי סולידגו, שהתקיימה במשרדי ארגון הפרחים בת"א ב- 27.5.09.
- הרצאה בנושא משלוח ימי של פרח שעווה, שניתנה למגדלים, מדריכים ומשווקים בבית אריזה תל מונד ב- 3.6.2009.
- הרצאה בפני הוועדה לתובלה ימית על תוצאות הניסויים בגידולי גיבסנית, סולידגו וגרין בל, שניתנה באגרקסקו ת"א ב- 18.11.2009.
- הרצאה בנושא פלוקס שניתנה בפני מגדלים, מדריכים ומשווקים באולם ע"ש שלמה קליין בבית אריזה בתל מונד ב- 13.1.2010.
- דיווחים שניתנו בשתי ישיבות של הוועדה הרחבה לתובלה ימית על תוצאות ליווי משלוח פרחים בתובלה ימית לבורסות בהולנד, שבוצע בפברואר 2010 וכלל חלק ממחקר זה. הישיבות התקיימו באגרקסקו בת"א 15.3.2010 וב- 12.4.2010.
- הרצאה בנושא 'בחינת אפשרות יצוא של פרח שעווה בתובלה ימית', שניתנה בכנס מגדלי פרח שעווה, שהתקיים באודיטוריום של משרד החקלאות, בית דגן ב- 16.6.2010.

3. סיכום עם שאלות מנחות לד"ח המחקר

1. מטרות המחקר לתקופת הד"ח תוך התייחסות לתכנית העבודה:

(1) ביסוס הממצאים המבטיחים של התכנית הקודמת והעמקת המחקר כדי להגיע להמלצות יישומיות במספר גידולים שכבר נבחנו במעבדתנו (פרוטאות, כלניות, כרוב נוי, ליאוקוספרמום, בנקציה); (2) ביצוע מחקר לפתרון בעיות בפרח הקטוף של מספר גידולים חדשים שטרם נבחנו במעבדתנו ושבחלק מהם אין שום מידע בספרות; הגידולים ייבחרו מהגידולים שייבחנו ע"י המגדלים באופן מסחרי, במשקי מודל ובמו"פים האזוריים בתקופת ביצוע המחקר; (3) בחינת גידולים חדשים נוספים מידי שנה בהתאם לצורך ולבעיות שתתעוררנה בשטח; (4) בחינת התאמתם של חלק מהגידולים החדשים להובלה ימית לאירופה.

2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הד"ח:

בוצעו ניסויים לעיכוב הזדקנות, נשירה, החמה, השחרה ונגיעות של פרחים/עלים ושיפור פתיחה ומשך חיי אגרטל ב- 8 פרחי קטיפה חדשים. נבחנו ההשפעות של טיפולי הטענה או טבילה/ריסוס בסוכרוז, חומרי צמיחה, מעכבי אתילן, תמיסות משמרות, אנטיטרנספירנטים ופונגיצידיים, וכן תוספת של סוכר לתמיסת האגרטל, על איכות הפרחים לאחר משלוח אווירי לאירופה/ארה"ב (יומיים ב- 6 מ"צ) או ימי לאירופה (8 ימים ב- 2 מ"צ) ולארה"ב (4 שבועות ב- 2 מ"צ). תוצאות עיקריות (לשנה ג'): פותחו טיפולים חדשים ויישומיים לשיפור האיכות של פרחי גרין בל, זנים חדשים של גרווילאה, איריס ההיכל, סכילה פרוביאנה, מללויקה הוגלי ובורוניה חרוקה. שיטת הפתיחה החדשה לפרחי גיבסנית נמצאה כמשפרת מאוד את האיכות, אך אינה מתאימה לכל הזנים החדשים.

3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:

שיטת הפתיחה החדשה, שיטת 'אקוודור', שפותחה ונבחנה בזני גיבסנית שונים מתאימה בשלב זה רק לזן 'קינג'. הודות לשיטה זו ניתן לשווק פרחים גדולים בפתיחה מלאה. יש להמשיך את פיתוח הפתרונות לגידולים חדשים נוספים, כדי לאפשר את שיווקם ואת העשרת סל הפרחים לייצוא.

4. הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים):

יש לבחון את הטיפולים שהומלצו במשלוחים מסחריים. בעקבות התוצאות של הניסויים עם אמריליס בלדונה מומלץ לבחון אפשרות היצוא בתובלה ימית. יש לבצע באופן שוטף מבחני זנים של גרברה לפני בחירת זנים מתאימים לגידול עם דגש על אפשרות של תובלה ימית שלהם. יש לבחון טיפולים משולבים של פונגיצידיים מתאימים כנגד בוטריטיס עם אנטיטרנספירנט לפרחי גרברה. להמשיך ולבחון פרחי אקווילגיה מבחינת תובלה אווירית, והשפעות תמיסות אגרטל וחומרי צמיחה נוספים. בשנת המחקר הבאה ייבחנו גידולים נוספים שלא טופלו ב- 2007.

5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הד"ח:

הועברו 8 הרצאות בע"פ ופורסמו 4 מאמרים בעולם הפרח. בנוסף, התוצאות הועברו ע"י המדריכים, ומרכזי הגידולים של החברות המשווקות והרבה מתוצאות המחקר כבר מיושמות ע"י המגדלים.

6. פרסום הד"ח: אני ממליץ לפרסם את הד"ח (סמן אחת מהאופציות):

רק בספריות

✓ ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)

חסוי – לא לפרסם

ג. נספח תוצאות - טבלאות, גרפים ואיורים לגידולים שנבחנו בשנה ג'

1. 'גרין בל' - *Lepidium virginicum* - Green-bell



בחינת טיפולים לשיפור איכות הפרחים לאחר סימולציה של תובלה אווירית

'גרין בל' הוא גידול חדש המתאים כענף מילוי לזרים, ונושא על הענף פרחים

ותרמילים ירוקים בצורת כליה שהם הפירות נושאי זרעים (תמונה 1). הענף מסועף והערך הדקורטיבי שלו גבוה כאשר התרמילים ירוקים. בניסויים מוקדמים שבוצעו אצל המגדל בליווי המדריכה המשקית, תמר להב ויצחק שור מחברת 'מרחב אגרו' הגיעו להמלצה של תמיסת הטענה המורכבת מ- 5% + 0.15% TOG-3 + 0.15% STS-75 סוכרוז, אותה יישם המגדל למשלוחים בתובלה אווירית. יחד עם זאת, היו תלונות בנוגע להצהבת העלים והתרמילים ולנשירתם לאחר ימים מעטים באגרסל. הרכב תמיסה זה היווה את הבסיס להמשך הניסויים לשיפור הטיפול והיווה בד"כ טיפול ביקורת.



תמונה 1: מופע בתקריב של האיברים השונים בגבעול מורכב של *Lepidium virginicum* המכונה ע"י המגדלים 'גרין בל'.

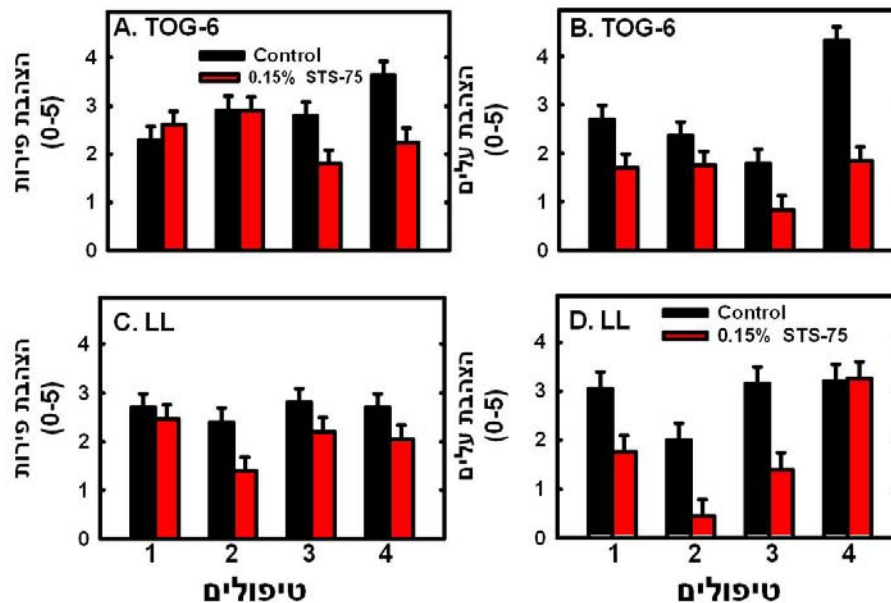
בניסוי ראשון בחנו את ההשפעות של תוספת ציטוקינין או ג'יברלין בתמיסת ההטענה, את הצורך בטיפול ב- STS ואת ההשפעה של השימוש בתמיסת מזון הכוללת 1% גלוקוז (Long Life - LL) בשלב האגרסל. ארבעת טיפולי ההטענה ו/או טבילה הבסיסיים מפורטים בטבלה 1, כאשר ההטענה ב- STS מתוארת בעמודות אדומות באיור 1 ותמיסת האגרסל מצויינת באיורים.

טבלה 1: פירוט טיפולי ההטענה העיקריים בחומרי צמיחה, ציטוקינין או ג'יברלין, או טבילה מוקדמת ב- STS לפני טיפול ההטענה.

מס' הטיפול	טיפולי הטענה וטבילה לאחר הקטיף
1	5% + 0.15% TOG-3 סוכרוז (ביקורת)
2	טבילה ב- 0.15% STS והטענה ב- 5% + 0.15% TOG-3 סוכרוז
3	5% + 0.5% TOG-L-101 (BA) + 0.15% TOG-3 סוכרוז
4	5% + 50 מ"מ GA ₃ (טיבג) + 0.15% TOG-3 סוכרוז

התוצאות המתוארות באיור 1 מצביעות על הממצאים הבאים: 1. הטענה ב- STS הפחיתה באופן יעיל את הצהבות העלים (B ו- D) ואת הצהבת הפירות רק בנוכחות תמיסת מזון באגרסל (C); 2. הטבילה ב- STS ולאחר מכן הטענה בתמיסה הכוללת גם STS (עמודות אדומות בטיפול 2) עיכבה את הצהבת העלים והפירות בהשוואה לטיפול הטענה בלבד, כאשר תמיסת האגרסל כללה LL (C ו- D); 3. הוספת ג'יברלין לתמיסת האגרסל (טיפול 4) לא שיפרה ואף החמירה ברוב המקרים את הצהבת העלים והפירות; 4. הוספת הציטוקינין BA לתמיסת

ההטענה (טיפול 3) עיכבה את הזדקנות העלים והפירות, בעיקר כאשר גם STS נכלל בתמיסת ההטענה. השפעת הציטוקינין בעיכוב הצהבת העלים הייתה יותר בולטת מאשר בעיכוב הצהבת הפירות.



איור 1: השפעת טיפולי הטענה או טבילה, עם או ללא הטענה ב-STS (עמודות אדומות ושחורות, בהתאמה) ונוכחות סוכר (LL) בתמיסת האגרטל (D, C) בהשוואה ל-TOG-6 (A, B), על הצהבת הפירות (C, A) והצהבת העלים (D, B) של ענפי 'גרין בל' לאחר סימולציה של תובלה אווירית למשך 3 ימים ב-6 מ"צ ויומיים נוספים באגרטל בחדר התצפית. התוצאות מייצגות ממוצעים של 4 חזרות לטיפול, כאשר כל חזרה כללה 10 ענפים באגרטל $\pm$ שגיאת תקן. מספרי הטיפולים הם כמפורט בטבלה 1. הצהבת הפירות והעלים נקבעה בצורה חזותית בסולם של 0-5, שבו 0 = איבר ירוק; 5 = איבר צהוב.

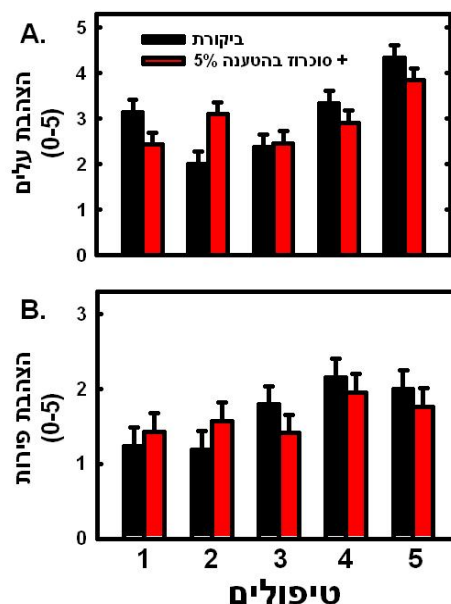
בניסוי השני בחנו את הנחיצות של הכללת סוכרוז בריכוז של 5% בתמיסת ההטענה (עמודות אדומות באיור 2), ואת האפשרות להעלות את ריכוז הציטוקינין ו/או את ריכוז ה-STS בתמיסת ההטענה. התוצאות המובאות באיור 2 מצביעות על הנקודות הבאות: 1. התועלת בהטענה ב-5% סוכרוז (עמודות אדומות) מעטה, שכן השיפור לא היה מובהק ועיקבי; 2. העלאת הריכוז של STS לריכוז של 0.3% תכשיר גרמה לנזק והחמירה את הצהבת העלים והפירות; 3. לא נמצאה תועלת בהגדלת הריכוז של ה-BA בתמיסת ההטענה.

בניסוי נוסף בחנו את אפשרות היישום של BA בריסוס במטרה לשפר את היעילות ביישום ישיר שאינו תלוי בהובלה מהתמיסה אל העלים ו/או הפירות, וכן את השפעת הורדת ריכוז הסוכרוז בהטענה ל-3% (טבלה 3). התוצאות מראות שאין הבדל בין 3% ו-5% סוכרוז בתמיסת האגרטל ובגבעולים מטיפול 1 שלא הוטענו בסוכרוז העלים והפירות היו פחות צהובים (איור 3). טיפול יישום הציטוקינין בריסוס היה יעיל יותר בעיכוב הזדקנות העלים בעיקר ביום 5 באגרטל (טיפול 3 איור A3) ובמופע הירוק של הענפים ביום 9 (איור C3).

מסקנות: 1. בתנאי משלוח אווירי ניתן לקבל מופע יפה של גבעולי 'גרין בל' עם הופעה טובה גם לאחר 12 ימי אגרטל (איור 3); 2. הטענה ב-STS בריכוז של 0.15% תכשיר STS-75 נחוצה לעיכוב הצהבת העלים והפירות; 3. יישום סוכרים הן בהטענה (3 או 5% סוכרוז) והן בתמיסת האגרטל (LL) אינו מעכב בצורה משמעותית את הצהבת העלים; 4. יישום ציטוקינין בריכוז של 0.5% תכשיר TOG-L-101 מעכב את הצהבת העלים ובמידה מעטה יותר של הפירות; 5. ליישום הציטוקינין באמצעות ריסוס בתחילת ההטענה נמצא יתרון על יישומו בתמיסת ההטענה.

טבלה 2: פירוט טיפולי ההטענה שנבחנו בניסוי השני: שני ריכוזים של STS ושני ריכוזים של תכשיר הציטוקינין. ההטענה ב- 5% סוכרוז אינה נכללת בטיפולים אלה ומוצגת באיור 2 בעמודות האדומות.

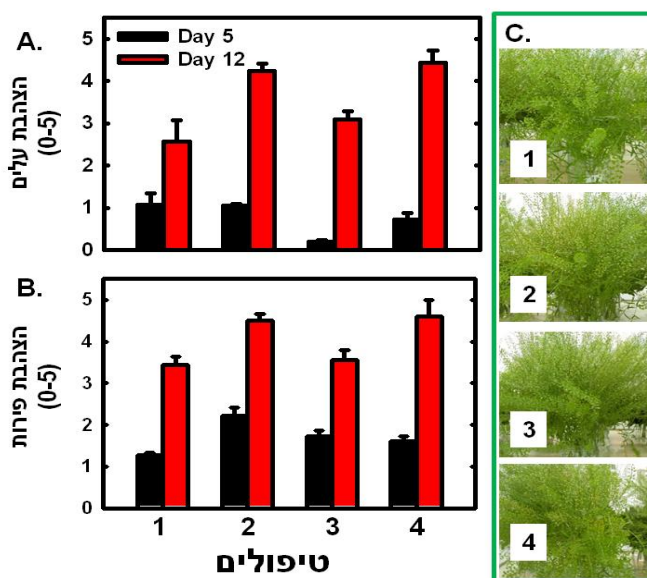
מס' הטיפול	טיפול הטענה
1	0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3
2	0.5% TOG-L-101 + 0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3
3	1% TOG-L-101 + 0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3
4	0.5% TOG-L-101 + 0.3% STS-75 + 0.15% TOG-3
5	1% TOG-L-101 + 0.3% STS-75 + 0.15% TOG-3



איור 2: השפעת טיפולי הטענה עם או ללא הטענה ב- 5% סוכרוז (עמודות אדומות או שחורות, בהתאמה) על הצהבת העלים (A) והצהבת הפירות (B) של ענפי 'גרין בל' לאחר סימולציה של תובלה אווירית למשך יום ב- 6 מ"צ ו- 11 ימים נוספים באגרטל בחדר תצפית. תמיסת האגרטל כללה תמיסת TOG-6. התוצאות מייצגות ממוצעים של 4 חזרות לטיפול, כאשר כל חזרה כללה 5 ענפים באגרטל $\pm$ שגיאת תקן. מספרי הטיפולים הם כמפורט בטבלה 2. הצהבת הפירות והעלים נקבעה בצורה חזותית בסולם של 0-5, שבו 0 = איבר ירוק; 5 = איבר צהוב.

טבלה 3: פירוט טיפולי ההטענה שנבחנו בניסוי השלישי: בחינת יישום ציטוקינין בריסוס במקום בהטענה (טיפול 3) ובחינה של הורדת ריכוז הסוכרוז ל- 3% (טיפול 4).

מס' הטיפול	טיפול הטענה/ריסוס
1	5% סוכרוז + 0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3
2	0.5% TOG-L-101 + 5% סוכרוז + 0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3
3	0.5% TOG-L-101 + ריסוס ב- 0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3 + 5% סוכרוז
4	0.5% TOG-L-101 + 3% סוכרוז + 0.15% STS-75 + 0.15% TOG-3



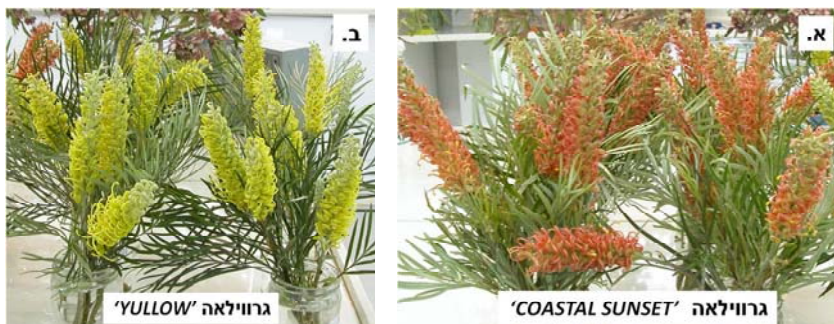
איור 3: השפעת טיפולי הטענה או ריסוס בציטוקינין והטענה בשני ריכוזי סוכרוז 3% או 5% סוכרוז על הצהבת העלים (A) והפירות (B) ועל המופע (C) של ענפי 'גרין בל' לאחר סימולציה של תובלה אווירית למשך יומיים ב- 6 מ"צ ו- 5 או 12 ימים נוספים באגרטל בחדר תצפית. תמיסת האגרטל כללה תמיסת TOG-6. התוצאות מייצגות ממוצעים של 4 חזרות לטיפול, כאשר כל חזרה כללה 5 ענפים באגרטל $\pm$ שגיאת תקן. התמונות ב- C מראות את מופע הגבעולים לאחר 9 ימים באגרטל בהשפעת ארבעת הטיפולים. מספרי הטיפולים הם כמפורט בטבלה 3. הצהבת הפירות והעלים נקבעה בצורה חזותית בסולם של 0-5, שבו 0 = איבר ירוק; 5 = איבר צהוב.

2. גרווילאה, זנים חדשים

בחינת חיי האגרטל לאחר יישום הטיפול שפותח לתובלה ימית

גידול הגרווילאה אוקלם בהצלחה בארץ, ולמספר זנים מצומצם, בעיקר ל'ספיידרמן', פותח טיפול יעיל המאפשר את הובלתו בתובלה ימית. הטיפול בעיקרו מבוסס על טבילת הענפים בתמיסה הכוללת את הציטוקינין BA עם STS קרוב ככל האפשר לקטיף, והטענה בתמיסת TOG-4 הכוללת 8-הידרוקסיקוויןולין ציטרט. השימוש ע"י הצרכן בתמיסת מזון לפרחים הכוללת 1% גלוקוז באגרטל מועילה מאוד לפתיחת הפרחים ולדחיית הזדקנותם במהלך חיי האגרטל. לאחרונה המגדלים הכניסו באינטרודוקציה עצמאית מספר זנים חדשים, כגון שני הזנים G. 'coastal sunset' ו-G. 'yulow' (תמונה 2), ולכן יש לבחון אם ניתן לייצאם בתובלה ימית באמצעות הטיפול שפותח לגרווילאה 'ספיידרמן'. ניתן לראות בתמונה 2 שהפרחים נקטפו בשלב קטיף נכון והם זנים יפים ואטרקטיביים, עם עלים יפים ללא כלורוזה וללא ריקבונות.

התוצאות המובאות בטבלה 4 מראות, שאכן הטיפול האריך את משך חיי האגרטל של שני הזנים, איפשר פתיחה טובה יותר בכך ששמר על הטורגידיות של הפרחים. הזן 'yulow' הגיב טוב יותר לטיפול, ובהתחשב בכך שתמיסת האגרטל לא הכילה מזון פרחים, התוצאות נראו מבטיחות. לצערנו, בניסוי השני התגובה לטיפול לא הייתה טובה ורק תמיסת האגרטל LL האריכה את ימי האגרטל בזן 'coastal sunset' בלבד (טבלה 5). יתכן שאיכות הפרחים בניסוי זה הייתה פחות טובה ו/או שהם סבלו מתנאי עקה בעת הובלתם למעבדה ע"י המדריך. תוצאות הניסויים מציעות שהזנים הללו הם בעלי פוטנציאל מסחרי טוב, ויש להמשיך ולבחון אותם בקטיפים נוספים בהמשך.



תמונה 2: מופע זני גרווילאה חדשים מיד בתום הסימולציה לתובלה ימית (8 ימים ב- 2 מ"צ).

טבלה 4: השפעת טיפול הטבילה בציטוקינין + STS על משך חיי האגרטל ועל טורגידיות פרחי גרווילאה מהזנים 'coastal sunset' G. ו-'yulow' G. ביום השלישי באגרטל לאחר סימולציה של תובלה ימית. הפרחים הוצבו באגרטל בתמיסת TOG-6. התוצאות מייצגות ממוצעים של 5 חזרות לטיפול, כאשר כל חזרה כללה 5 פרחים באגרטל. אותיות שונות מימין לערכים מציינים הבדל סטטיסטי מובהק ברמת של 95%. הערכת טורגור התפרחת נעשתה באופן חזותי בסולם מ-1, כאשר 1 = טורגדי; 3 = נבול.

הערכת טורגור תפרחת (3-1)		משך חיי אגרטל (ימים)		טיפול
יום 3 באגרטל				
'COASTAL SUNSET'	'YULLOW'	'COASTAL SUNSET'	'YULLOW'	זני גרווילאה
2.6 a	2.4 a	3.6 b	3.49 b	1. הטענה ב- TOG-4 0.2%
1.8 b	1.3 b	5.0 a	6.36 a	2. טבילה ב- TOG-L-101 0.5% + STS-75 0.3% + והטענה ב- TOG-4 0.2%

טבלה 5: השפעת טיפול הטבילה בציטוקינין + STS וסוג תמיסת האגרטל על משך חיי האגרטל ועל טורגידיות פרחי גרווילאה מהזנים 'coastal sunset' G. ו-'yulow' G. ביום השלישי באגרטל לאחר סימולציה של תובלה ימית. התוצאות מייצגות ממוצע של 4 חזרות לטיפול כאשר כל חזרה כללה 4 פרחים באגרטל. הערכת טורגור התפרחת נעשתה באופן חזותי בסולם מ-1, כאשר 1 = טורגדי; 3 = נבול. אותיות שונות מימין לערכים מציינים הבדל סטטיסטי מובהק ברמת של 95% עפ"י מבחן תחום מרובה. * מצוין מובהקות סטטיסטית בניתוח הדו-גורמי ברמה של 0.1; ל.מ. = לא מובהק.

הערכת טורגור תפרחת (1-3)		משך חיי אגרטל (ימים)		A. טיפולים לאחר הקטיף
יום 3 באגרטל				
'COASTAL SUNSET'	'YULLOW'	'COASTAL SUNSET'	'YULLOW'	
1.5	2.0	5.7	4.9	1. הטענה ב- TOG-4 0.2%
1.7	2.1	5.7	4.7	2. טבילה ב- BA 0.5% + STS 0.3% והטענה ב- TOG-4 0.2%
				B. תמיסות אגרטל
1.6	2.1	4.5 b	5.2	1. TOG-6
1.6	2.0	6.9 a	4.4	2. LL
ניתוח סטטיסטי דו-גורמי				
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	A. טיפולים לאחר הקטיף
ל.מ.	ל.מ.	*	ל.מ.	B. טיפול אגרטל
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	AXB

3. איריס ההיכל (אונקוציקלוס) היברידי מקבוצת 'זיו'

בחירת טיפולים בציטוקינים במטרה להאריך את משך חיי האגרטל

מטפח האיריסים דוד שחק מטירת-צבי פיתח קבוצת איריסים היברידיים הנקראת קבוצת 'זיו', שכוללת מספר זני מכלוא, כגון 'זיו', 'מור' ו'ניצן', שנוצרו כתוצאה מהכלאה בין פרחי איריס ההיכל לבין איריס גבוה-מזוקן. זני מכלוא אלה הם עקרים וטראפלואידים (עם 42 כרומוזומים), ובעלי חשיבות חקלאית עם פוטנציאל גבוה לפיתוח. כיום מגדלים אותם בטירת-צבי וברישפון למטרות יצוא של פרח קטוף בהיקף של כ-110 דונם, המניבים כ-5000 פרחים לדונם בשנה ראשונה וכ-35,000 פרחים לדונם בשנה השנייה של הגידול. לפרחים אלו יש ביקוש רב בבורסות בהולנד בעיקר בחודשים ינואר-פברואר, בהם הפדיון מגיע למחירים גבוהים של כ-50-80 סנט יורו לגבעול. תקופת הפריחה הטבעית של צמחים שהתפתחו מקני שורש שהיו בקרקע משנים קודמות (איברי ריבוי לא מקוררים) היא קצרה מאוד ואורכת כ-3 שבועות בלבד מתחילת מרץ (מקביל למועד הפריחה של איריס ההיכל), כאשר המחיר בתקופה זו נמוך באופן משמעותי ומגיע ל-13-20 סנט יורו לפרח בלבד. בנוסף, משך חיי האגרטל של פרחים אלה הוא קצר ביותר, ומגיע ל-3-4 ימים בלבד. לכן, כדי לפתח את קבוצת האיריס ההיברידי לגידול מסחרי הייחודי לארץ, יש לפתור את בעיות מועד הפריחה, משכה ומשך חיי האגרטל. בנושא הכוונת הפריחה פיתחנו טיפול המאפשר פריחה מתמשכת לכל התקופה מסוף דצמבר ועד אפריל.

אחד מהפרחים הנפוצים והחשובים ביותר במסחר בפרחים קטופים באירופה ובארה"ב הוא האיריס ההולנדי, למרות שמשך חיי האגרטל שלו לאחר משלוח מגיע לכ-4 ימים בלבד. יש לציין שהזדקנות פרחי האיריס אינה מושפעת מאתילן, ולכן מעכבי אתילן אינם יעילים בהארכת משך חיי הפרח. הזדקנות הפרח מובנית ומתוכננת מראש, ורק מעכב ייצור חלבונים ציקלוהקסמיד עיכב את התהליך. לאחרונה דווח, שהטענה בציטוקינים תידיאזורון (TDZ) בריכוז של 0.5 mM או BA בריכוז 0.22 mM האריכה את משך חיי האגרטל של איריס הולנדי ב-25% מ-4.4 ימים ל-5.4 ו-5.7 ימים, בהתאמה. בעקבות תוצאות אלו בחנו בשנה זו את ההשפעות של ציטוקינים אלו ואמצעים נוספים העשויים לשמור על רמת הציטוקינים ברקמה, על משך חיי האגרטל של איריס ההיכל ההיברידי מקבוצת זיו.

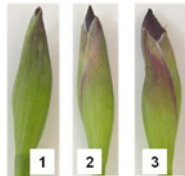
בניסויים ראשוניים בחנו השפעות של חומרים חדשים שסופקו לנו מצ'כיה המעכבים את חמצון הציטוקינין האנדוגני, בהשוואה ליישום בהטענה של הציטוקינים BA ו-TDZ, ומצאנו שיישום הציטוקינים הסינתטיים היה יעיל יותר בפרחים שלא עברו סימולציית משלוח (תוצאות לא מובאות). לכן, בהמשך התמקדנו בבחינת היישום של הציטוקינים הנ"ל מבחינת ריכוזים ושיטת היישום. בניסוי נוסף בו בחנו את ההשפעות של יישום שני ריכוזים של הציטוקינים הנ"ל מצאנו, שריכוז כפול של BA (0.45 mM), שניתן ע"י יישום של 1% התכשיר המסחרי TOG-L-101, היה עדיף על הריכוז שנמצא בעבודה עם האיריס ההולנדי. בנוסף, הריכוז הזהה ל-500 μ M של TDZ היה עדיף על ריכוז כפול שניתן כתכשיר 'דרופ' (תוצאות לא מובאות). כיוון שקליטת התמיסה היא מעטה, בפרט כשההטענה מתבצעת בטמפרטורה נמוכה כדי שהפרחים לא יפתחו, בחנו את ההשפעה של ריסוס בתמיסת ציטוקינין המקדים את ההטענה (טבלה 6) על משך חיי האגרטל לאחר תובלה אווירית ומית (איור 4) עם פרחים שנקטפו בשלושה שלבי קטיפה (טבלה 6). התוצאות מראות, שלאחר שתי סימולציות המשלוח פרחים שנקטפו בשלב 1 נפתחו בתוך יומיים ופרחים שנקטפו בשלבים 2 ו-3 נפתחו לאחר יום אחד (איורים A4, D4). הטיפולים בציטוקינים זרזו את פתיחת הפרחים שנקטפו בשלב 2 לאחר סימולציה לתובלה אווירית (איור A4). ההשפעה המשמעותית ביותר של הטיפולים בציטוקינים הייתה הארכת משך הזמן בין פתיחת הפרחים להזדקנותם, כלומר, משך הזמן שהפרחים במופע היפה ביותר. הטיפולים האריכו את משך הפתיחה עד כדי יום שלם לאחר סימולציה של תובלה אווירית, מכ-2.5 ימים עד לכ-3.5 ימים (איור B4), דבר המבטא הארכה של 40% בטיפול BA שניתן בריסוס + הטענה (טיפול 3). התוצאות אפשרו משך חיי אגרטל כולל של 4.5-5 ימים. התוצאות תועדו גם בסרט בו הפרחים צולמו כל 10 דקות. בניסוי עוקב בחנו יישום של הציטוקינים בטבילה במקום

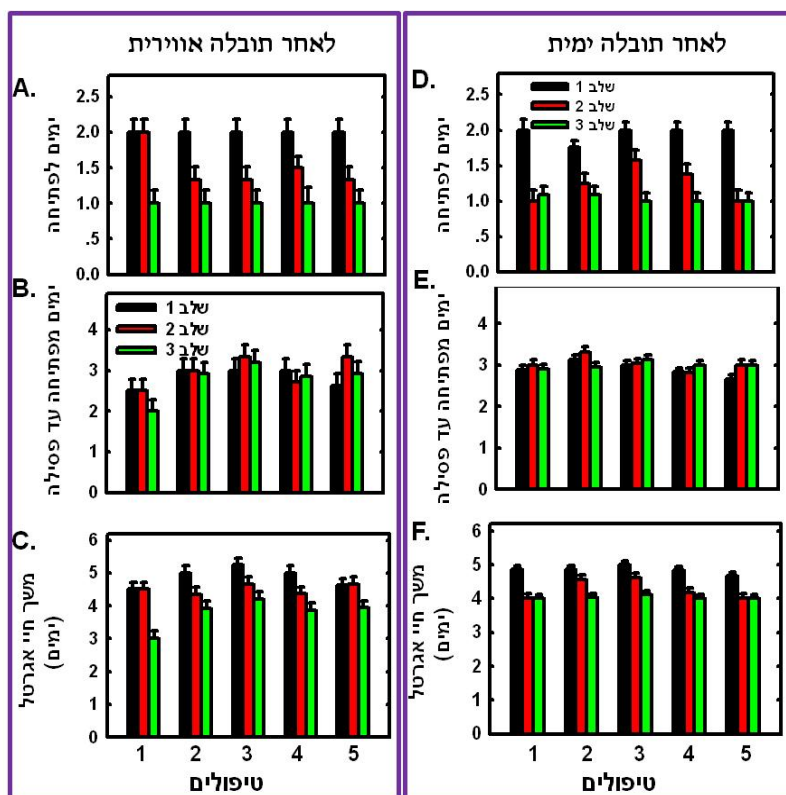
בריסוס וגם בשילוב עם הטענה (איור 5), ונמצא שהטיפול הטוב ביותר היה טבילה והטענה ב- BA בריכוז של 1% תכשיר (טיפול 4), המהווה שיפור של 17%. למעשה כל יישומי הציטוקינינים האריכו בכחצי יום את משך הזמן בו הפרחים היו בשיא המופע שלהם (איור B5). בניסוי עוקב בו נבחנו אותם הטיפולים אך עם יותר חזרות לטיפול (20 פרחים), התקבלו תוצאות דומות (תוצאות לא מובאות).

בניסוי האחרון שבוצע השנה בחנו את ההשפעות של יישום BA כטיפול מתמשך באגרטל בריכוזים שונים: 0, 10, 25, ו- 50 ח"מ על רקע של טיפול טבילה + הטענה ב- BA בהשוואה לביקורת. הניסוי בוצע עם פרחים שנקטפו בשלב 2, פרטי הניסוי והתוצאות מובאים באיור 6. המיוחד בניסוי זה היה שכל הפרחים צולמו כל 10 דקות במהלך הניסוי באופן אוטומטי, כך שכל שלב ושלב נבחן ברזולוציה גבוהה של זמן במקום בדיקה של פעמיים או שלוש ביום כפי שבוצע בניסויים קודמים. ניתן לראות שבפרחי הביקורת ריכוז של 10 ח"מ BA בתמיסת האגרטל היה מיטבי והאריך את השלב של פרחים בפתיחה מלאה ל- 85 שעות בהשוואה ל- 70 שעות בביקורת, דבר המהווה תוספת של 21% (איור B6). כאשר הפרחים הוטענו ונטבלו ב- BA, לתוספת BA באגרטל כבר לא הייתה השפעה (איור 6).

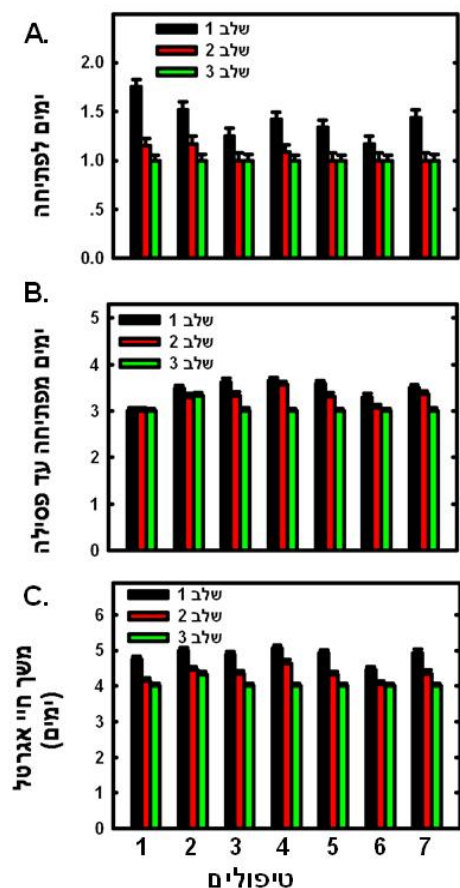
מסקנות: התוצאות מראות שיישום הציטוקינין BA בתכשיר מסחרי בשיטות שונות: הטענה, טבילה או בתמיסת האגרטל, עשוי להאריך את משך חיי האגרטל של פרחי איריס היברידי מקבוצת 'זיו' ע"י דחיית ההזדקנות ביום אחד, וע"י כך מקרב אותו למשך חיי האגרטל המקובל לאיריס הולנדי. התוצאות הנ"ל יחד עם האפשרות לקבל פריחה מוקדמת ומשך עונה של שלושה חודשים וחצי יכולים להוות מנוף חשוב לפיתוחו של גידול ייחודי זה.

טבלה 6: פירוט טיפולי היישום של ציטוקינינים BA או TDZ בהטענה ו/או בריסוס של פרחי איריס ההיכל היברידי שנקטפו בשלושה שלבי קטיף כמתואר בתמונה הפנימית. הפרחים נקטפו ונאספו במשך 4 ימים בתחילת חודש מרס ואוחסנו בתמיסת כלורין TOG-6. לפני ההטענה הפרחים מויינו לשלבים השונים והונחו על השולחן בחדר התצפית למשך 3 שעות (לשיפור קליטה של תמיסה). ההטענה בוצעה בקירור ב- 2 מ"צ למשך 24 שעות ולאחר מכן הפרחים נארזו ואוחסנו ב- 6 מ"צ למשך יומיים (סימולציה לתובלה אווירית) או ל- 8 ימים ב- 2 מ"צ (סימולציה לתובלה ימית). בתום סימולציות המשלוח הפרחים הוכנסו לתמיסת TOG-6 והוצבו בחדר התצפית.

מס' טיפול	טיפול הטענה (5 פרחים לטיפול)	שלבי קטיף
1	ביקורת - TOG-6	שלבי פתיחה בקטיף 
2	הטענה ב- BA – TOG-L-101 1%	
3	הטענה וריסוס ב- BA – TOG-L-101 1%	
4	הטענה ב- TDZ 500 µM	
5	הטענה וריסוס ב- TDZ 500 µM	



איור 4: השפעת טיפולי יישום בציטוקינינים ושלב הקטיפה על מספר הימים לפתיחה (A, D), מספר הימים בפתיחה מלאה עד להזדקנות (B, E), וסה"כ ימי האגרטל (C, F) של פרחי איריס ההיכל היברידי לאחר סימולציה לתובלה אווירית (C-A) או ימית (F-D). התוצאות מייצגות ממוצעים של 5 פרחים לטיפול $\pm$ שגיאת תקן. מספרי הטיפולים ופרטי הניסוי הם כמפורט בטבלה 6.



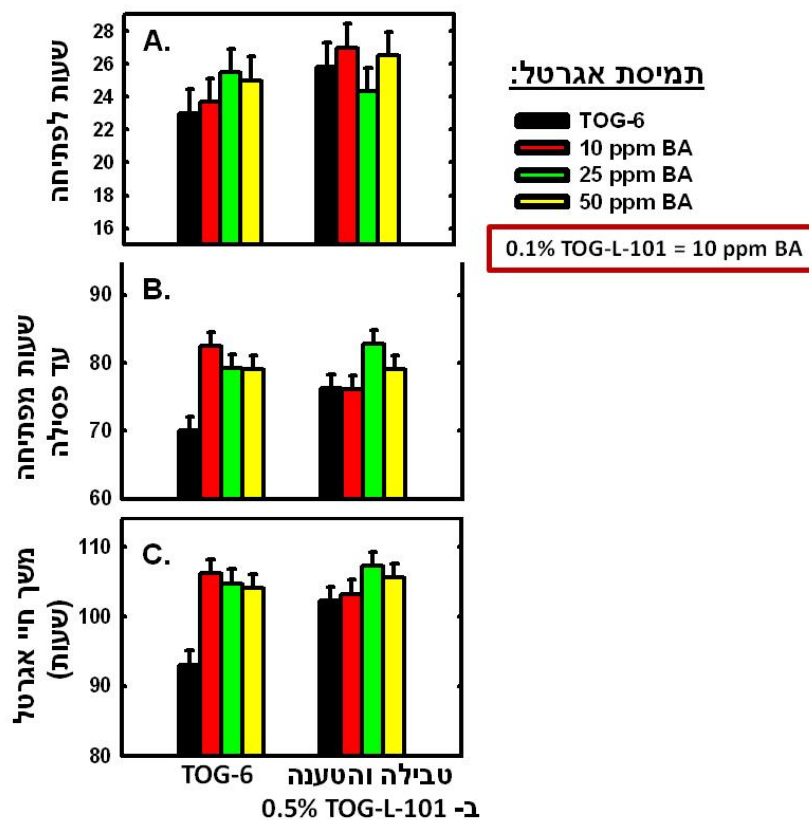
D.

טיפול הטענה ו/או טבילה (5 פרחים לטיפול)	מס' טיפול
ביקורת- TOG-6	1
הטענה ב- BA – TOG-L-101 1%	2
טבילה ב- BA – TOG-L-101 1%	3
טבילה והטענה ב- BA – TOG-L-101 1%	4
הטענה ב- TDZ 500μM	5
טבילה ב- TDZ 500μM	6
הטענה וטבילה ב- TDZ 500μM	7

איור 5: השפעת טיפולי יישום בציטוקינינים כמפורט בטבלה (D) ושלב הקטיפה (E) על מספר הימים לפתיחה (A), מספר הימים בפתיחה מלאה עד להזדקנות (B), וסה"כ ימי האגרטל (C) של פרחי איריס ההיכל היברידי לאחר 4 ימי אחסון ב- 6 מ"צ. תוצאות מייצגות ממוצעים של 5 פרחים לטיפול $\pm$ שגיאת תקן. הניסוי בוצע כמפורט בטבלה 6.

E. שלבי פתיחה בקטיפה



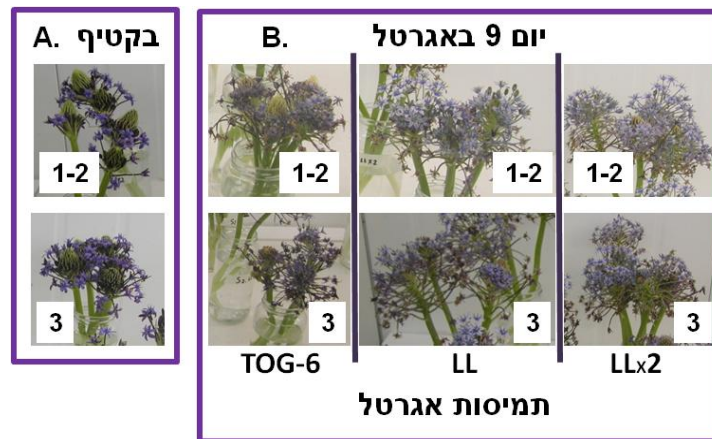


איור 6: השפעת טיפולי יישום בציטוקינין BA בטבילה ובהטענה לאחר הקטיף ויישום BA בתמיסת האגרטל על מספר השעות לפתיחה (A), מספר השעות בפתיחה מלאה עד להזדקנות (B), וסה"כ ימי האגרטל (C) של פרחי איריס ההיכל היברידי לאחר 4 ימי אחסון ב- 6 מ"צ. התוצאות מייצגות ממוצעים של 3 פרחים לטיפול $\pm$ שגיאת תקן. הפרחים נקטפו ונאספו במשך 4 ימים בתחילת חודש מרס ואוחסנו בתמיסת כלורין TOG-6, הפרחים מויינו לשלב 2 והונחו על השולחן בחדר התצפית למשך 3 שעות (לשיפור קליטה של תמיסה). ההטענה בוצעה בקירור ב- 2 מ"צ למשך 24 שעות ולאחר מכן הפרחים נארזו ואוחסנו ב- 6 מ"צ למשך 4 ימים. בתום האחסון הפרחים הוכנסו לתמיסת TOG-6 או לתמיסת המכילות BA בריכוזים השונים והוצבו בחדר תצפית. הפרחים צולמו כל 10 דקות והצילומים נערכו לסרט וידאו. השעות המדויקות להתפתחות כל פרח ופרח נרשמו מהמעקב המדוקדק בסרט.

4. סכילה פרוביאנה

בחינת טיפולי הטענה בסוכרים, פרחים תוספת סוכר באגרטל ושלב הקטיף במטרה לאפשר פתיחה יפה ודחיית הזדקנות פרחים

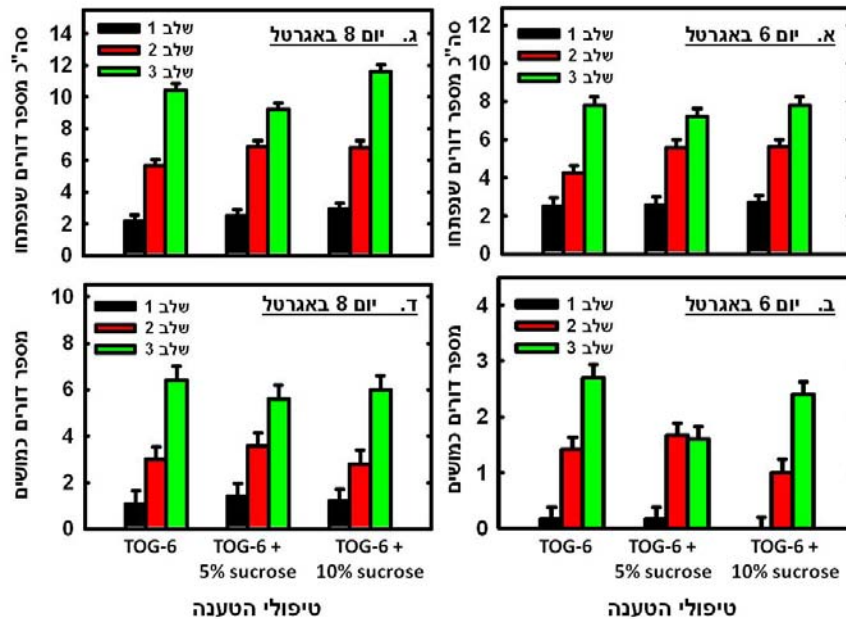
בניסוי ראשון בחנו את ההשפעות של שלב הקטיף וריכוז הגלוקוז באגרטל על פתיחת הפרחים והזדקנותם באגרטל לאחר סימולציה לתובלה ימית. מופע הפרחים לאחר 9 ימים המובא בתמונה 3 מראה, שכאשר הפרחים נקטפו בשלב 1-2 הם מתקשים להיפתח ומזדקנים מהר בתמיסת TOG-6. פתיחת הפרחים חלה מהדורים בבסיס כלפי מעלה ותוך כדי הפתיחה הפרקים מתארכים והגבעול מתארך. הזדקנות הפרחים מתבטאת בהחממה שלהם, כאשר נשירת הפרחים חלה רק בשלב מאוחר יותר. בהתאם למדדים אלו ניתן לראות, שתוספת פרחים סוכר באגרטל משפרת את פתיחת הפרחים וגם דוחה את ההזדקנות שלהם. ריכוז כפול של סוכר (2% גלוקוז) משפר עוד יותר את הפתיחה. כמו כן ניתן לראות, שכמעט אין פרחים חיוניים בגבעולי קטיף שהיו בתמיסת כלורין בלבד. בריכוז כפול של LL כל הפרחים (גם בדור האחרון) נפתחו ועוכבה הזדקנות הפרחים בדורים התחתונים.



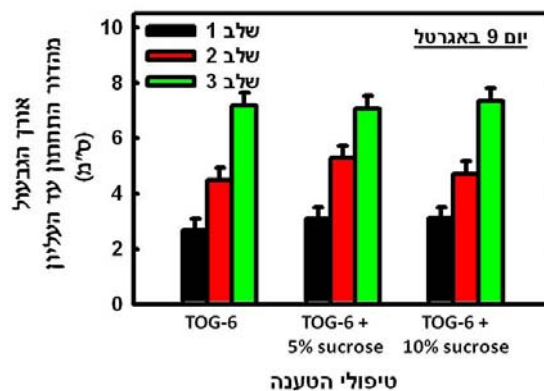
תמונה 3: השפעת שלב הקטיף (A) וריכוז תמיסת הסוכר באגרטל על מופע פרחי סכילה פרוביאנה ביום 9 באגרטל (B) לאחר סימולציה לתובלה אווירית למשך יום אחד ב- 6 מ"צ. הפרחים נקטפו ביבנאל ומויינו לשני שלבי קטיף: 1-2 = מספר מועט של פרחים פתוחים ועד כמעט דור ראשון פתוח, ושלב 3 בו יותר מדור עד דור וחצי פרחים פתוחים (A). לאחר יום של סימולציה לתובלה אווירית, הפרחים הועברו לאגרטל בחדר תצפית והוצבו ב- 3 תמיסות: 1. כלורין בריכוז 50 ח"מ – TOG-6; 2. תמיסת מזון פרחים LL בריכוז רגיל – 1% גלוקוז; 3. ריכוז כפול של LL – 2% גלוקוז.

לאחר שנמצא שסוכר באגרטל משפר את פתיחת פרחי סכילה ודוחה את הזדקנותם, בניסוי השני נבחנה ההשפעה של הטענה בסוכרוז בריכוז גבוה של 5% או 10%. בנוסף, הקפדנו בניסוי זה על מיון מדוקדק לשלושה שלבי קטיף: שלב 1 = מספר מועט של 1-4 פרחים פתוחים בדור הראשון בבסיס; 2 = יותר מ- 4 פרחים עד פתיחה של כמעט כל הדור הראשון; דור עד דור וחצי של פרחים פתוחים (תמונה A4). התוצאות המובאות באיורים 7 ו- 8 מראות בבירור, שכאשר הפרחים נקטפו בשלב 1 הפרחים לא נפתחו (איור 7), הגבעול לא התארך (איור 8), והטענה בסוכרוז לא שיפרה את הפתיחה. הטענה בסוכרוז בשני הריכוזים שנבחנו שיפרה מעט את הפתיחה של פרחים שנקטפו בשלב 2. הטענה בסוכרוז בריכוז של 5% דחתה מעט את ההזדקנות (מספר הדורים הכמושים) של הפרחים שנקטפו בשלב 3. תמונות מייצגות הממחישות את הממצאים המתוארים באיורים 7 ו- 8 מובאות בתמונה B4 בה מוצג מופע הפרחים ביום 6 באגרטל.

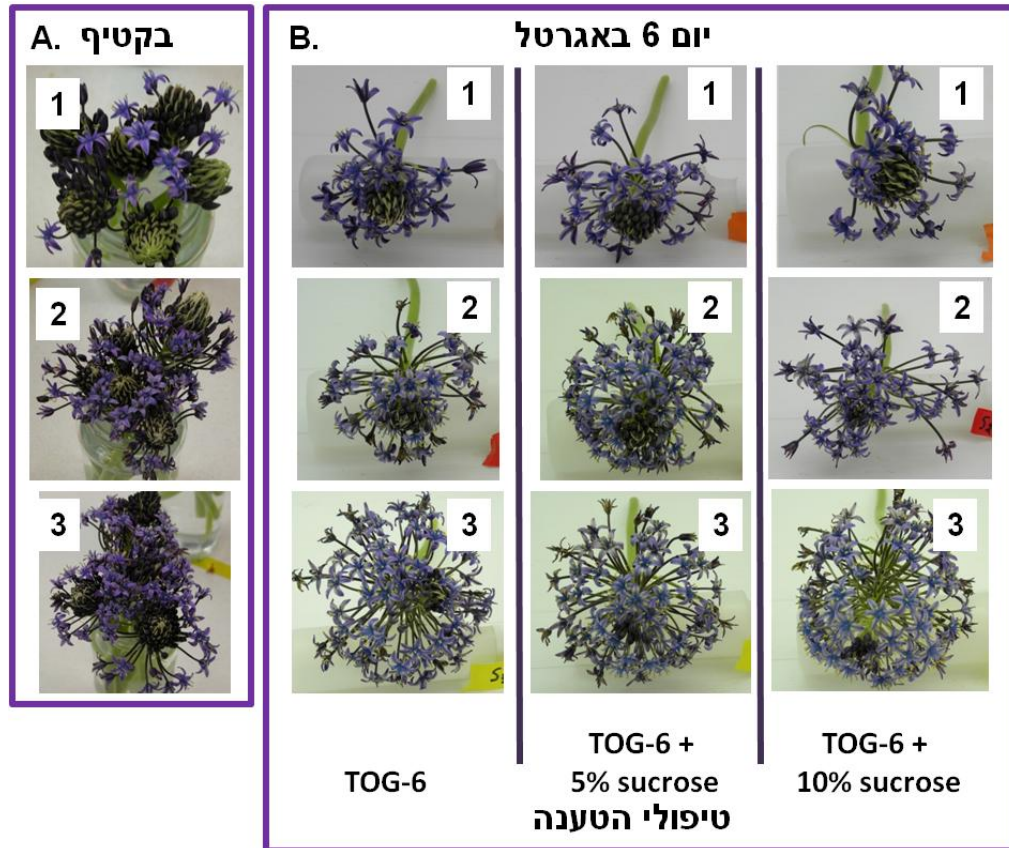
המסקנה הברורה ביותר מניסויים אילו היא הצורך לשמור על שלב הקטיפ הנכון: שלב 1 הוא שלב בוסר
ושלב 3 פתוח מידי! הטענה בסוכרוז אינה עוזרת, אך הוספה של גלוקוז (LL) באגרטל מטיבה ויש להמליץ
למשווקים לצרף שקית מתאימה לתועלת הצרכן הסופי.



איור 7: השפעת טיפולי הטענה בריכוזים שונים של סוכרוז ושלב הקטיפ על פתיחה (א', ג') והזדקנות (ב', ד') של פרחי סכילה פרוביאנה לאחר סימולציה לתובלה אווירית ו- 6 (א', ב') או 8 (ג', ד') ימים באגרטל. התוצאות מייצגות ממוצעים של 3 חזרות לטיפול, כאשר כל חזרה כללה 4 או 5 פרחים באגרטל $\pm$ שגיאת תקן. המופע של פרח מייצג בקטיפ וביום 6 באגרטל מובא בתמונה 4.



איור 8: השפעת טיפולי הטענה בריכוזים שונים של סוכרוז ושלב הקטיפ על אורך הגבעול מהדור התחתון ועד הפרח האחרון של פרחי סכילה פרוביאנה לאחר סימולציה לתובלה אווירית ו- 9 ימים באגרטל. התוצאות מייצגות ממוצעים של 3 חזרות לטיפול, כאשר כל חזרה כללה 4 או 5 פרחים באגרטל $\pm$ שגיאת תקן. ראוי לציין שפתיחת הפרחים מלווה בהתארכות הגבעול שיכולה להוות מדד לפתיחת הפרחים.



תמונה 4: השפעת טיפולי הטענה בריכוזים שונים של סוכרוז ושלב הקטיף על המופע המייצג מכל טיפול של פרחי סכילה פרוביאנה בקטיף (A) ולאחר סימולציה לתובלה אווירית ו-6 ימים באגרטל (B). פרטי הניסוי הם כמתואר באיור 7.

5. גיבסנית

בחירת זנים חדשים ומשטר פתיחה חדש של פרחים המבוסס על טכנולוגיית 'אקוודור'

בשנים האחרונות נכנסים לגידול מסחרי בארץ ובעולם מיני זנים חדשים של גיבסנית. התחרות בין הפרחים מארצות דרום אמריקה ואפריקה לפרחים שלנו הולכת ונעשה קשה. בדרום אמריקה (אקוודור) פותחה שיטת פתיחה חדשה הנקראת שיטת 'אקוודור' והמבוססת על קטיפה בשלב של פתיחה ראשונית של 5-10% והמשך פתיחה מבוקרת הכוללת החלפת תמיסות מדורגת בתנאים מבוקרים, כך שבמהלך של 8 ימים מגיעים לפתיחה כמעט מלאה עם פרחים גדולים (בהשפעת ג'ברלין). דוגמה למערכת פתיחה כזו מובאת בטבלה 7, למעט העובדה שבניסוי המודגם הפתיחה בוצעה ב- 20 מ"צ בחדר התצפית במקום ב- 25 מ"צ כמקובל. הניסוי המובא לדוגמה בדו"ח זה (אחד משבעה ניסויים שבוצעו עד כה) בוצע עם פרחים משלושה זנים של גיבסנית: 'מירבלה', 'מיליון סטאר' ו'סטלה מריס' שנקטפו אצל שלושה מגדלים שונים בעולש ובגן השומרון ב- 9.8.2009. הפרחים נקטפו והובאו לוולקני לפתיחה בתוך תמיסת STS-75 0.2%. הפתיחה בוצעה בתמיסות ובלוח הזמנים כמפורט בטבלה 7. במועד המקביל לסיום טיפול פתיחת 'אקוודור' הובאו מאותם המשקים ומאותם הזנים פרחי גיבסנית שעברו טיפול פתיחה משקי אצל המגדל בתמיסת הטענה המכילה: $0.15\% \text{ STS} + 0.15\% \text{ TOG-3} + 5\% \text{ סוכרוז}$ בחדר פתיחה מבוקר בטמפרטורה של 25 מ"צ בלחות יחסית של כ- 75% למשך 24-72 שעות. כל הפרחים קוררו כשהם בתמיסה ב- 2 מ"צ ל- 24 שעות ונארזו לסימולציות משלוח: אוירי – יומיים ב- 6 מ"צ; או ימי – 8 ימים ב- 2 מ"צ. בתום סימולציות המשלוח הפרחים הוצבו בחדר התצפית בתמיסת מזון פרחים LL, הכוללת 1% גלוקוז ובקטריוצידים.

טבלה 7: פירוט מהלך טיפול הפתיחה של פרחי גיבסנית בשיטת 'אקוודור', משכי הזמן בתמיסות השונות והטמפרטורות. בשיטת 'אקוודור' STS וג'ברלין ניתנים רק ביום הראשון, הסוכרוז ניתן בשלושת הימים הראשונים בשילוב הבקטריוצידים של LL (נוזלי), ובימים האחרונים עם TOG-3. הסיבה לכך היא מאחר שהתמיסה הכוללת TOG-3 עלולה להמיס ולרוקן את הגבעולים בהטענה למשך זמן העולה על שלושה ימים בטמפרטורה גבוהה.

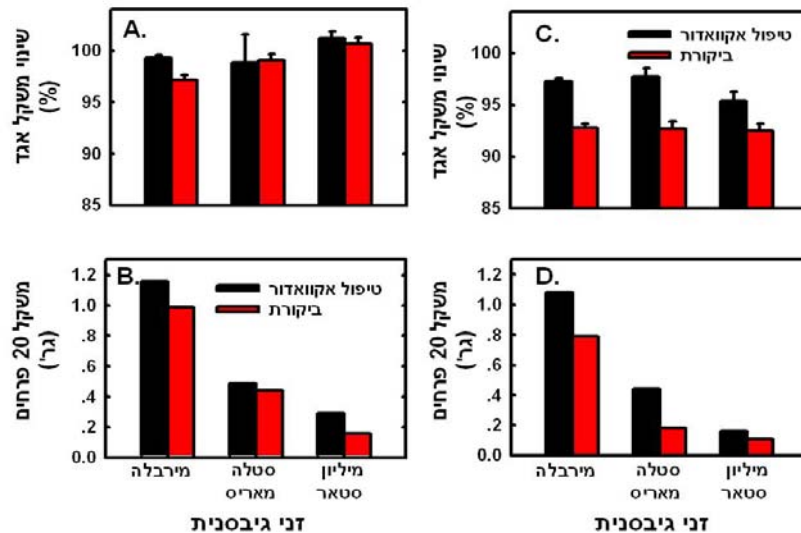
יום	תאריך	הרכב תמיסת ההטענה	טמפרטורת הטענה
א'	9.8.09	STS-75 0.2% + 4 GA ₃ ח"מ + ח. ציטרית (pH=4)	20 מ"צ
ב'	10-13.8.09	LL נוזלי 0.1% + סוכרוז 5%	20 מ"צ
ה'	13-16.8.09	TOG-3 0.15% + סוכרוז 5%	20 מ"צ
א'	16.8.09	TOG-3 0.15% + סוכרוז 5%	2 מ"צ

טבלה 8: שינוי משקל האגדים בזני הגיבסנית השונים במהלך תהליך הפתיחה בשיטת 'אקוודור' מההכנסה להטענה ועד לאריזה.

זנים	שינוי משקל אגד במהלך הפתיחה (%)
1. 'מירבלה'	28.0 ± 2.17
2. 'סטלה מאריס'	31.6 ± 6.25
3. 'מיליון סטאר'	29.8 ± 10.44

טבלה 8 מדגימה את השפעת טיפול הפתיחה בשיטת 'אקוודור' על השינוי במשקל האגדים במהלך תהליך הפתיחה, המתבטאת בעלייה דרמטית שבין 28% ועד 31.6% במשקל האגדים הנובעת בעיקר מעליית המשקל של הפרחים. אין לנו נתונים לגבי העלייה במשקל האגדים בפתיחה הרגילה, שכן ביקורת זו בוצעה במשק המגדל, אך

סביר להניח שהיא פחותה משני טעמים: 1. אחוז הפתיחה היה גבוה יותר בשלב הקטיפ ולעומת זאת נמוך יותר בהוצאה מהאריזה לאחר סימולציות המשלוח (גרף A באיורים 10-12); 2. המשקל של הפרחים הפתוחים קטן יותר בשיטת הפתיחה הרגילה בכל הזנים (איורים C9, D9), כנראה בהשפעת התוספת של הג'ברלין בטיפול 'אקוודור'. פרחים שטופלו בטיפול 'אקוודור' איבדו פחות מים במהלך הסימולציה לתובלה אווירית (איור A9), והדבר אף בולט ביותר במהלך הסימולציה לתובלה ימית (איור B9). זהו יתרון חשוב המשפיע על הטירות והמופע החיוני במועד פריקת הפרחים בבורסה. לא ברור לנו מה הגורם לכך, אך מרכיב מסוים בטיפול הפתיחה החדש משפיע כנראה על סגירת פיוניות ובכך מעכב כנראה את איבוד המים במהלך המשלוח.



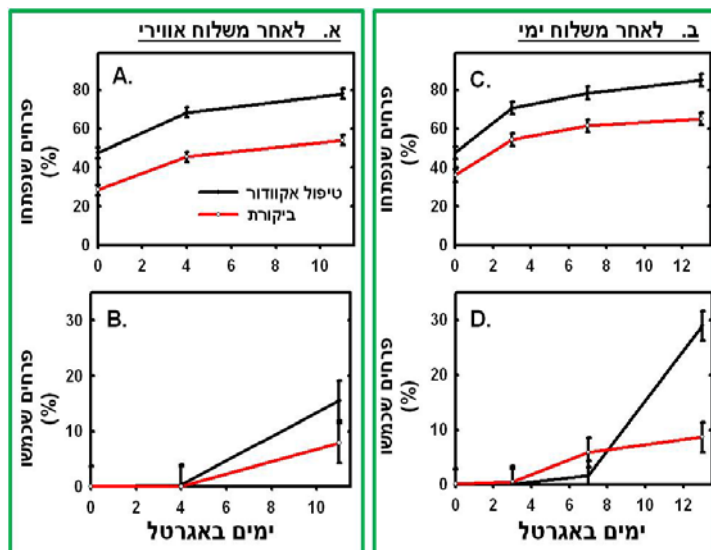
איור 9: השפעת טיפולי הפתיחה של פרחי גיבסנית (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) משלושה זנים שונים על שיוני משקל האגדים במהלך סימולציה לתובלה אווירית (A) או ימית (C), ועל משקל של 20 פרחים בודדים (כפתורי פריחה) בפתיחה מלאה לאחר תובלה אווירית (B) או ימית (D).

בזן 'מיליון סטאר' בטיפול 'אקוודור' אחוז הפתיחה של הפרחים באגרטל היה גבוה יותר באופן מובהק בכ- 20% הן במשלוח האווירי (איור A10) והן במשלוח הימי (איור C10). לאחר המשלוח האווירי באף אחד מהטיפולים % הפרחים הכמושים לא הגיע ל- 30% במשך 11 ימי אגרטל (30% פרחים כמושים הוא קו החיתוך לפסילה וסיום חיי האגרטל) (איור B10). לעומת זאת, לאחר הסימולציה לתובלה ימית, 30% מהפרחים שטופלו בשיטת 'אקוודור' כמושו ביום 13 בהשוואה לפחות מ- 10% בשיטה הרגילה (איור D10). בזן 'סטלה מאריס' שמאריך חיים, אחוז הפרחים הכמושים לא עבר את ה- 10% עד יום 11 לאחר סימולציה לתובלה אווירית (איור B11), או עד יום 13 באגרטל לאחר הסימולציה לתובלה ימית (איור D11). בזן 'מירבלה' שהזדקן מהר, לא נמצא הבדל בקצב ההזדקנות של הפרחים בשתי שיטות הפתיחה (איורים B12, D12). חיסרון נוסף מאוד בולט בפרחים שטופלו בשיטת 'אקוודור' הוא שהגבעול מתקשה לשאת את משקל הפרחים הפתוחים והוא מתכופף (תמונה 5). בעיה זו בלטה במיוחד בפרחים מהזן 'סטלה מאריס' (תמונה 6) ו'מירבלה' (תמונה 7).

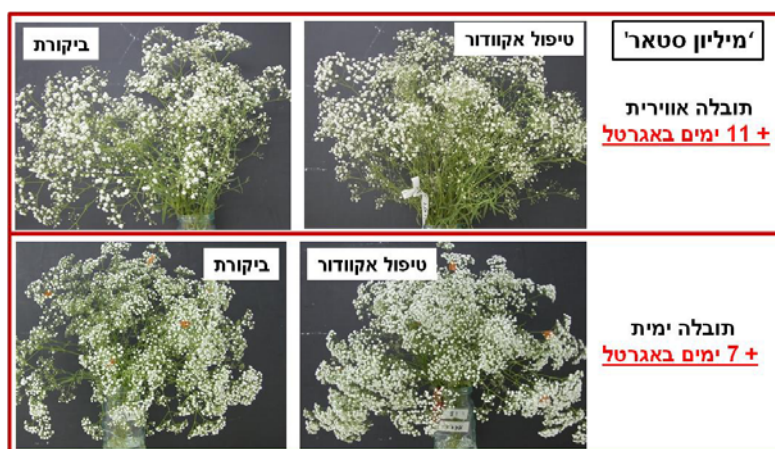
מסקנות: שיטת הפתיחה החדשה של פרחי גיבסנית – שיטת 'אקוודור' היא שיטה מעניינת שנותנת מופע יפה מאוד לפרחים בשלב הפתיחה ובחיי האגרטל (תמונות 5-7). הפרחים שנפתחו בשיטה זו התקבלו בהתלהבות בניסוי משלוח לבורסה. יחד עם זאת, הנושא דורש התאמה ולימוד היישום אצל המגדלים. בנוסף נראה, שהשיטה מתאימה לפרחים עם גבעול חזק ומסיבי שיכול לשאת את משקל הפרחים כגון הזן 'קינג' (תוצאות לא מובאות).

בעקבות תוצאות אלו הנושא הפך לנושא גדול ונפרד, בוצעו כבר 7 ניסויים נוספים ומונה רפרנט ספציפי לנושא, והוגשה בקשה לועדת ההשקעות לעזרה במימון חדרי פתיחה מבוקרים למגדלים.

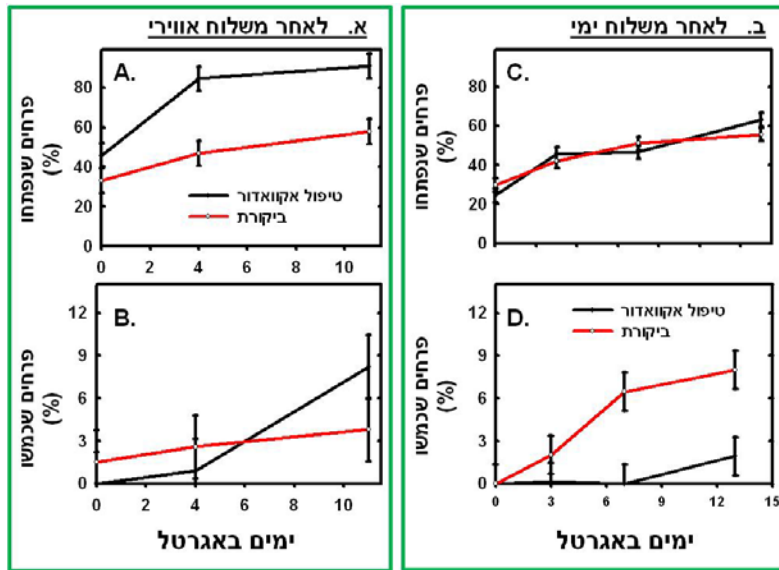
'מיליון סטאר'



איור 10: השפעת טיפולי פתיחה (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) על אחוז הפרחים הפתוחים של פרחי גיבסנית מהזן 'מיליון סטאר' במהלך חיי האגרטל לאחר סימולציה לתובלה אווירית (A) או ימית (C), ועל הזדקנות וכמישת הפרחים במהלך חיי האגרטל לאחר סימולציה לתובלה אווירית (B) או ימית (D). התוצאות מייצגות ממוצעים של 20 מדגמים לכל טיפול $\pm$ שגיאת תקן.



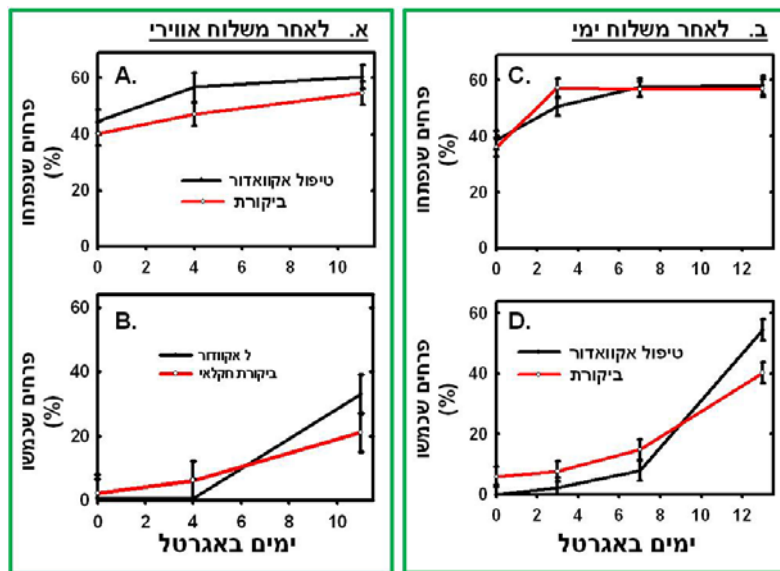
תמונה 5: השפעת טיפולי פתיחה (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) על מופע האגדים של פרחי גיבסנית מהזן 'מיליון סטאר' לאחר סימולציה של תובלה אווירית ו- 11 ימים באגרטל, ולאחר סימולציה של תובלה ימית ו- 7 ימים באגרטל.

'סטלה מאריס'

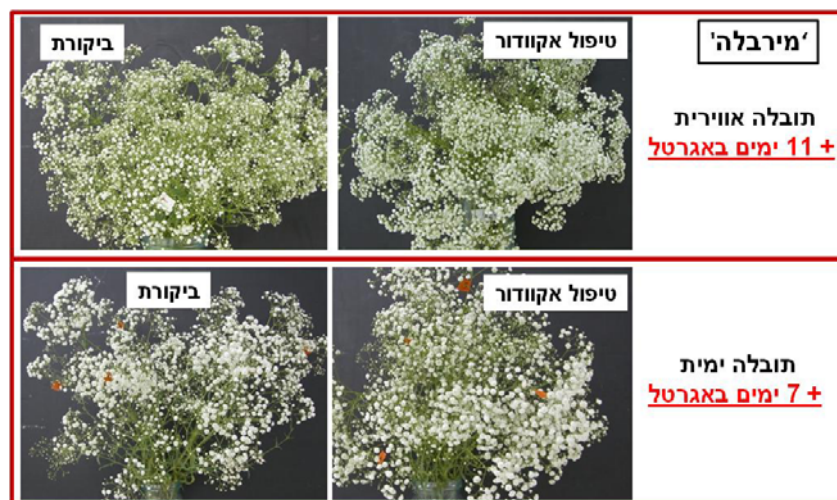
איור 11: השפעת טיפולי פתיחה (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) על אחוז הפרחים הפתוחים של פרחי גיבסנית מהזן 'סטלה מאריס' במהלך חיי האגרטל לאחר סימולציה לתובלה אווירית (A) או ימית (C), ועל הזדקנות וכמישת הפרחים במהלך חיי האגרטל לאחר סימולציה לתובלה אווירית (B) או ימית (D). התוצאות מייצגות ממוצעים של 20 מדגמים לכל טיפול $\pm$ שגיאת תקן.



תמונה 6: השפעת טיפולי פתיחה (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) על מופע האגדים של פרחי גיבסנית מהזן 'סטלה מאריס' לאחר סימולציה של תובלה אווירית ו- 11 ימים באגרטל, ולאחר סימולציה של תובלה ימית ו- 7 ימים באגרטל.

'מירבלה'

איור 12: השפעת טיפולי פתיחה (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) על אחוז הפרחים הפתוחים של פרחי גיבסנית מהזן 'מירבלה' במהלך חיי האגרטל לאחר סימולציה לתובלה אווירית (A) או ימית (C), ועל הזדקנות וכמישת הפרחים במהלך חיי האגרטל לאחר סימולציה לתובלה אווירית (B) או ימית (D). התוצאות מייצגות ממוצעים של 20 מדגמים לכל טיפול $\pm$ שגיאת תקן.



תמונה 7: השפעת טיפולי פתיחה (טיפול 'אקוודור' החדש לעומת הביקורת בשיטה הרגילה) על מופע האגדים של פרחי גיבסנית מהזן 'מירבלה' לאחר סימולציה של תובלה אווירית ו- 11 ימים באגרטל, ולאחר סימולציה של תובלה ימית ו- 7 ימים באגרטל.

6. מללויקה הוגלי *Melaleuca huegelii*



בחינת שלב הקטיף, טיפולי הטענה בתמיסות משמרות ובחומרי צמיחה במטרה לשפר את משק המים, לדחות הזדקנות ונשירת העלים הקשקשיים ולאפשר פתיחת תפרחות במהלך חיי האגרטל

צמח המללויקה הוגלי שייך למשפחת ההדסיים, שמוצאה מדרום-מערב אוסטרליה.

הצמחים הם שיחים גבוהים שיכולים להגיע לגובה של 3-4 מטרים. הענפים הארוכים נושאי תפרחות באורך של 5.0-7.5 ס"מ, שבפתיחה נראים כנברשת בקבוקים, שכן עיקר הפרח הוא האבקנים. בקצה התפרחת פורץ המשך הגבעול שהוא רך בזמן הפריחה ומוסיף איכות דקורטיבית מעניינת, אך ניתן גם להסירו לפי הטעם והדרישה. העלים הצמודים לגבעול נראים כקשקשים היכולים לכמוש ולנשור בתנאי אגרטל לקויים, וזו אחת הבעיות של הפרח. התפרחות מאוד יפות גם במצב סגור שכן אז צבעם סגלגל (איור 13), וגם כשהן פתוחות באופן חלקי או מלא. להערכת מומחים המין לא קיבל את תשומת הלב הראויה לו כגידול חקלאי. במסגרת פרויקט האינטרודוקציה של סימה קגן נשתלו בחלקת האינטרודוקציה בוולקני צמחים רבים (שורה שלמה לאורך החלקה) והענפים שנבחנו בניסויים המתוארים נקטפו מחלקה זו.

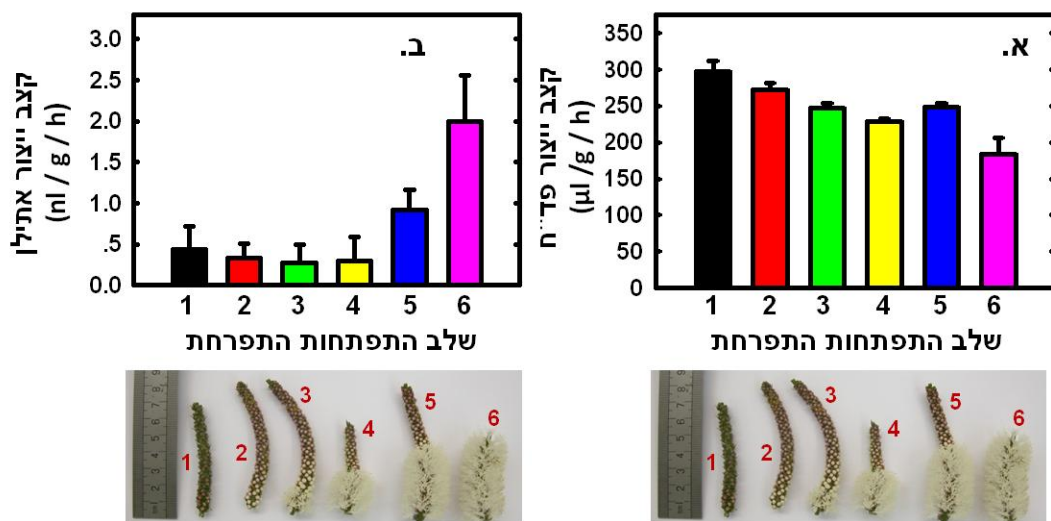
אין שום מידע בספרות לגבי הפיסיולוגיה לאחר הקטיף של גידול זה. בניסוי ראשון בחנו את קצב הנשימה וקצב ייצור האתילן ע"י התפרחות בשלבים שונים של ההתפתחות ב-20 מ"צ. התוצאות מראות, שקצב הנשימה יורד באופן הדרגתי עם התקדמות הפתיחה של הפרחים (איור 13א). לעומת זאת, לקראת הזדקנות הפרחים וכאשר יש כבר החמות בחלק מהפרחים (שלבים 5 ו-6), חלה עליה בקצב ייצור האתילן, אך גם בשלב זה ייצור האתילן אינו גבוה (איור 13ב).

בתצפית ראשונה הוגדרו הגורמים המגבילים את חיי האגרטל, כמו: מאזן מים לקוי בענף המתבטא בהתייבשות העלים הקשקשיים ונשירתם ובכיפוף הגבעול הצעיר שפורץ בהמשך לתפרחת, הזדקנות התפרחת המתבטאת באיבוד הטורגור ובהחממה של הפרחים המורכבים בעיקר מאבקנים. בחנו הטענה בחומר המשפר TOG-5, שמתאים מאוד לענפים מעוצים בזכות הריכוז הגבוה של החומרים המשטחים שבו, וכן יישום של STS בעקבות התוצאות שקיבלנו לגבי ייצור אתילן. הוגדרו 5 שלבי קטיף שונים של הענפים עפ"י פתיחת התפרחות (תמונה 8), והשפעת הטיפולים נבחנה על ענפים שנקטפו בשלבי הקטיף השונים. התוצאות מראות, ששלבי קטיף 4 ו-5 הם שלבים בהבשלת יתר, שכן הענפים שנקטפו בשלבים אלו ירדו במשקלם בהשוואה לאלה שנקטפו בשלבים האחרים בכל הטיפולים (איור 14). הטענה ב-TOG-5 שיפרה את מאזן המים רק בענפים שנקטפו בשלב 2, בעיקר עד היום החמישי באגרטל (איור 14), כנראה באמצעות שיפור קליטת המים בימים אלו (איור 15א). טיפול ב-STS לא שיפר את מאזן המים, לא השפיע על קליטת המים והטרנספירציה (איורים 14, 15), וגם לא השפיע על הזדקנות התפרחות (תוצאות לא מובאות).

בניסויי ההמשך בחנו יישומים בחומרי צמיחה: שני סוגי ציטוקינינים BA ו-TDZ וג'ברלין GA_3 בשני ריכוזים במטרה לדחות את הזדקנות העלים וכמישתם ובכך אולי לשפר גם את מאזן המים. בנוסף, בחנו תכשיר חדש של ABA שעשוי לסגור פיוניות ולשפר את מאזן המים ע"י עיכוב הטרנספירציה. התוצאות המובאות באיור 16א' מראות באופן ברור, שרק טיפול ההטענה בציטוקינין BA שיפר באופן משמעותי ביותר את מאזן המים ושמר על משקל האגד במהלך חיי האגרטל. ההשפעה של ה-BA שיפרה ביום הראשון את יחס קליטת המים לטרנספירציה (איור 16ד), כנראה ע"י הורדת הטרנספירציה (איור 16ג), מבלי לפגוע בקליטת המים (איור 16ב). הטיפול ב-ABA כצפוי, הפחית את הטרנספירציה, אך הפחית גם את קליטת המים, ולכן לא שיפר למעשה את מאזן המים בענף (איור 15). טיפול ההטענה ב-BA שמר על הצבע הירוק של העלים וטריותם וגם דחה את החמת האבקנים בתפרחות (תוצאות לא מובאות).

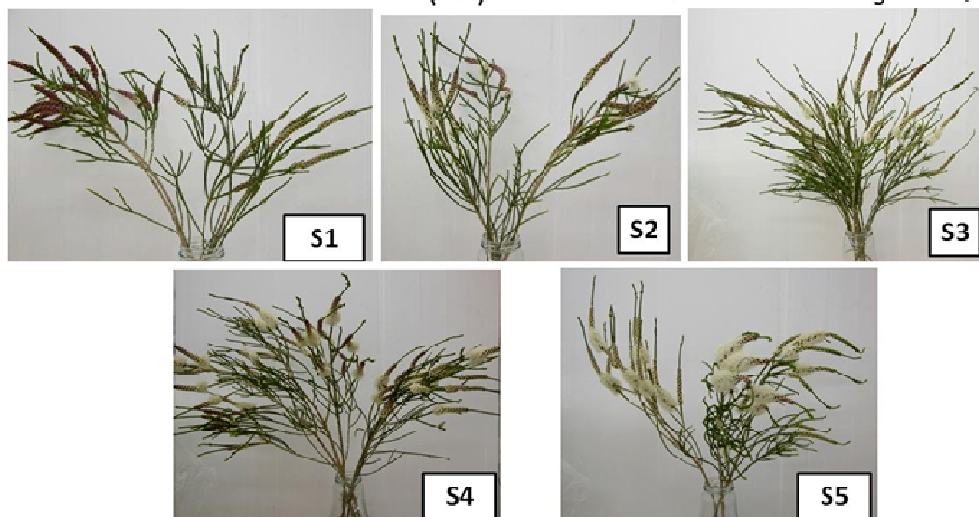
בניסוי האחרון שניתן היה לבצע העונה בחנו יישום של שני ריכוזים של הציטוקינין BA וחזרנו שוב על בחינת היעילות של TDZ לשיפור מאזן המים, ועיכוב הזדקנות העלים והפרחים. כל הטיפולים בציטוקינינים שיפרו במידה מעטה את פתיחת הפרחים (איור 17א'), אך רק הטיפול ב-BA בריכוז הגבוה – 100 ח"מ עיכב את הזדקנות הפרחים בתפרחות בשני שלבי הקטיפ (איור 17ב'). בתמונה 9 אפשר להבחין שטיפולי ה-BA שמרו על טריות העלים והם נראים ירוקים ביותר (לא בחנו את תכולת הכלורופיל בעלים וזה יבוצע בעונה הבאה). גם בניסוי זה נראה שטיפול ה-BA היה הטוב ביותר בשמירת מאזן המים כאשר הריכוז הגבוה יותר היה עדיף. לטיפול ב-TDZ הייתה השפעה מעטה על משקל האגדים, שכן הוא הפחית את הטרנספירציה וקליטת המים במידה דומה ושמר על אותו היחס של שני מדדים אלה כמו בביקורת (איור 18).

מסקנות: מללויקה הוגלי נראה כגידול מבטיח ומתאים כפרח קטוף בשני שלבי קטיפ: לפני פתיחת הפרחים כשהתפרחות בצבע ורוד-סגול, ובשלב של 15%-30 פתיחה, כלומר שני מוצרים. טיפול היישום של הציטוקינין BA בהטענה בריכוזים שבין 50-100 ח"מ נראה כטיפול טוב המאריך את משך חיי האגרטל באמצעות דחיית הזדקנות העלים והפרחים ושיפור משק המים. יש לבחון את השילוב של BA עם חומרים משמרים שונים כגון TOG-5 שהועיל במידה מסוימת, וכן לבחון את אפשרות התובלה הימית של פרח זה, שהיא חיונית להצלחה של גידולי פרחים בתקופה קשה זו.

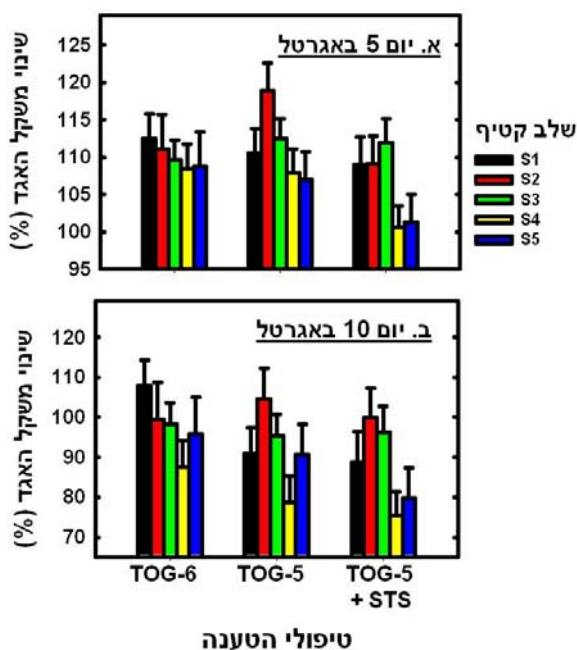


איור 13: השינויים בקצב הנשימה (א') וקצב ייצור האתילן (ב') של פרחי מללויקה הוגלי במהלך שלבי התפתחות התפרחת. קצב הנשימה נקבע עפ"י קצב פליטת הפחמן דו-חמצני (פד"ח), שנמדד באמצעות כליאת הפרחים למשך 4 שעות בצנצנות. למדידת קצב פליטת האתילן הפרחים נכלאו למשך 14 שעות בצנצנות שהוצבו בחדר התצפית ב-20 מ"צ. התוצאות מבטאות ממוצעים של 5 חזרות מכל שלב התפתחות ± שגיאת תקן. הוגדרו 6 שלבי התפתחות של התפרחות כמוצג בתמונות.

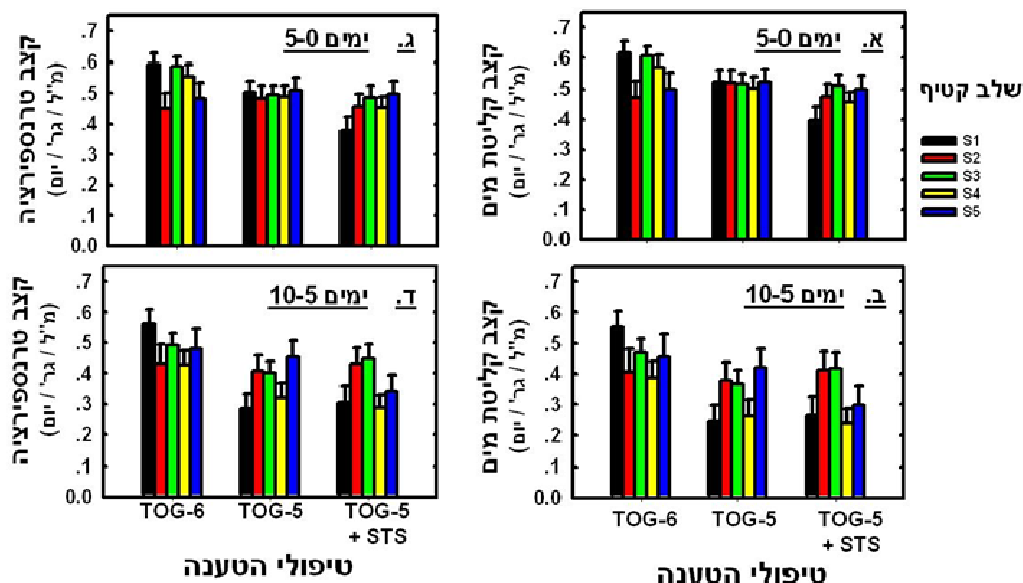
ענפי *Melaleuca huegelii* בשלבי פתיחה שונים (5-1)



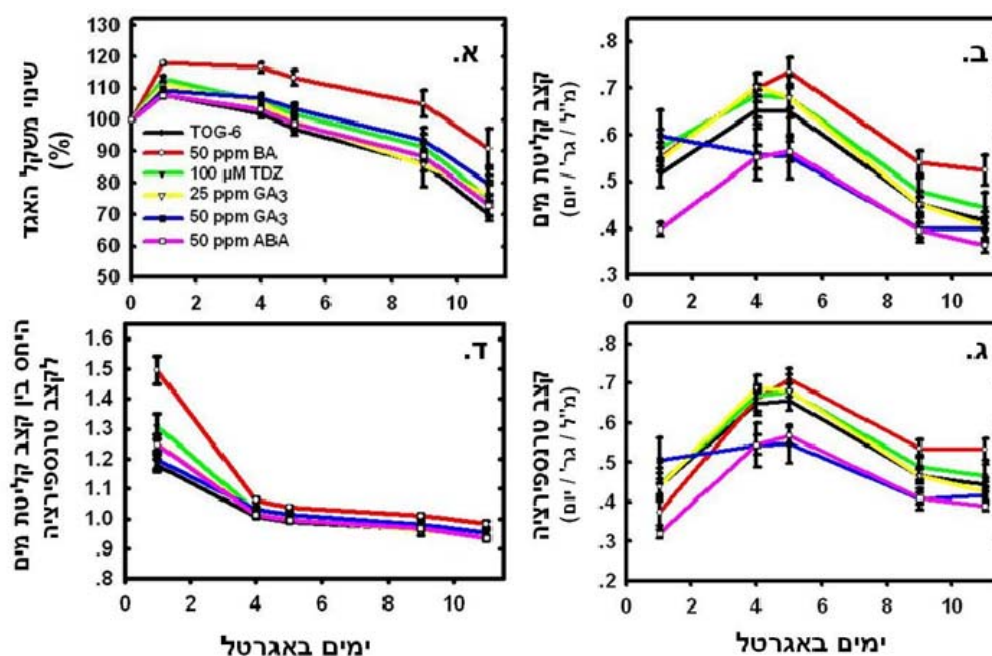
תמונה 8: הגדרת שלבי הקטיף של ענפי מללויקה הוגלי עפ"י חמישה שלבי התפתחות: שלב S1 = הפקעים בבסיס תפוחים והאחרים בגוון סגול דקורטיבי ללא שום פרח פתוח; שלב S2 = נראים בצבוצי פרחים בבסיס של חלק מהתפרחות בענף; שלב S3 = בכל התפרחות נפתחו פרחים כאשר פתיחה מירבית בתפרחת הגיעה ל- 30%; שלב S4 = פתיחה מירבית שבין 30%-50%; שלב S5 = ענף עם תפרחות בהן יותר מ- 50% מהפרחים היו פתוחים.



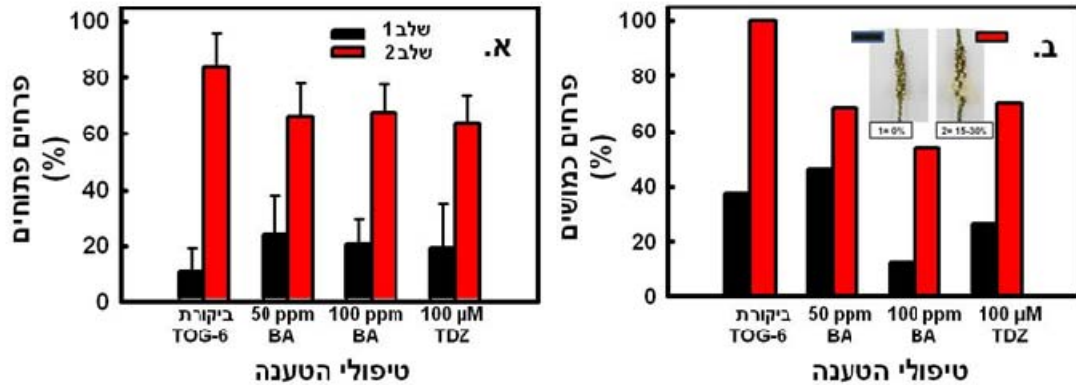
איור 14: השפעת שלב הקטיף וטיפול הטענה על שינוי משקל האגדים של ענפי מללויקה הוגלי לאחר סימולציה של תובלה אווירית למשך יומיים ב- 6 מ"צ ו- 5 (א') או 10 (ב) ימים באגרטל. התוצאות מייצגות ממוצעים של 4 חזרות כשכל חזרה (אגד) כללה 3 ענפים באגרטל $\pm$ שגיאת תקן. שלבי הקטיף מתוארים בתמונה 8.



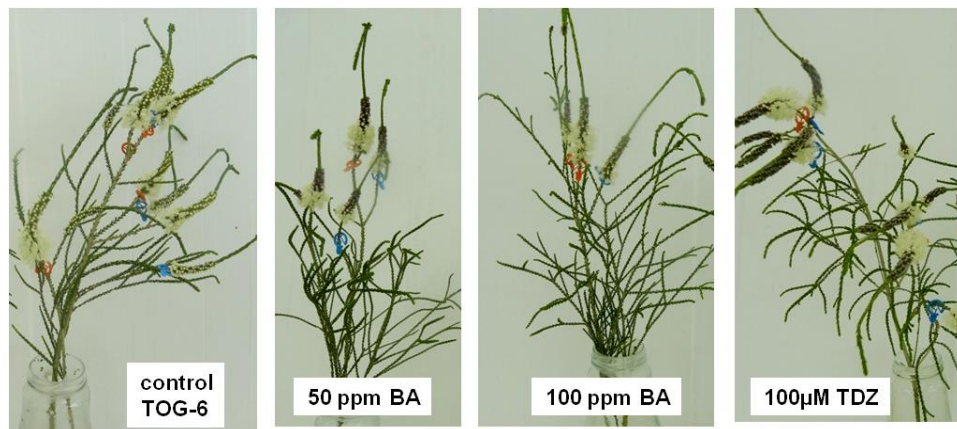
איור 15: השפעת שלב הקטיף וטיפול הטענה על קצב קליטת מים מהאגרסל בימים 5-0 (א') ובימים 10-5 (ב'), ועל קצב הטרנספירציה בימים 5-0 (ג') ובימים 10-5 (ד') מאגדים של ענפי מללויקה הוגלי במהלך חיי האגרסל לאחר סימולציה של תובלה אווירית למשך יומיים ב- 6 מ"צ. התוצאות מייצגות ממוצעים של 4 חזרות כשכל חזרה (אגד) כללה 3 ענפים באגרסל $\pm$ שגיאת תקן. שלבי הקטיף מתוארים בתמונה 8.



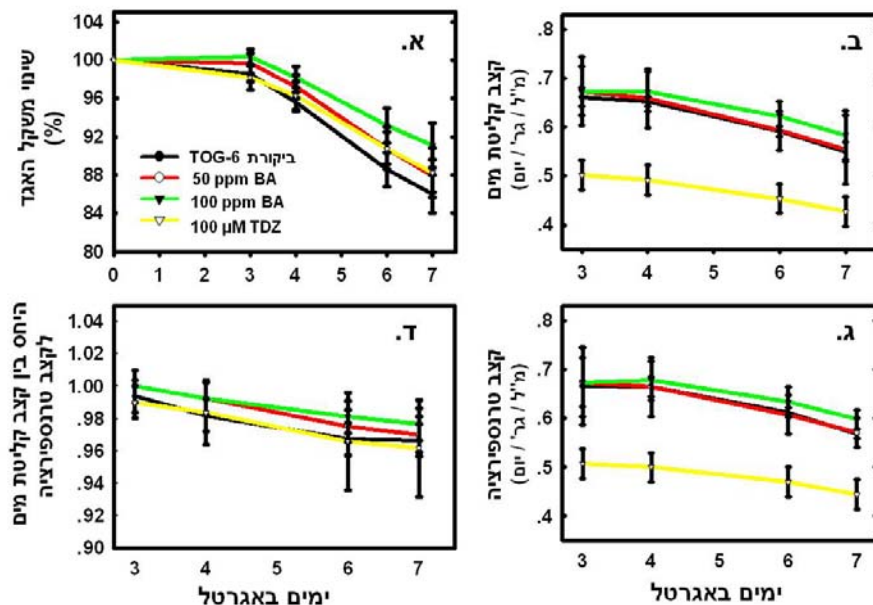
איור 16: השפעת טיפולי הטענה בחומרי צמיחה על שינוי משקל האגד (א'), קצב קליטת המים (ב'), קצב הטרנספירציה (ג') ויחס קליטת המים לטרנספירציה (ד') של ענפי מללויקה הוגלי במהלך חיי אגרסל לאחר סימולציה של תובלה אווירית – יומיים ב- 6 מ"צ. הענפים נקטפו בשלב 2 (תמונה 8) והוטענו בחומרי השונים. התוצאות מייצגות ממוצעים של 5 חזרות כשכל חזרה היא ענף יחיד באגרסל $\pm$ שגיאת תקן. נקודות הזמן בגרפים ב'-ד': 1, 4, 5, 9 ו- 11 מייצגות שינויים שחלו במדדים השונים בין הימים 1-0, 4-1, 5-4, 9-5, 11-9, בהתאמה.



איור 17: השפעת שלב התפתחות התפרחת וטיפול הטענה בציטוקינינים על פתיחת פרחי מללויקה הוגלי (א') והזדקנות התפרחות (ב') לאחר סימולציה של תובלה אווירית של יומיים ב- 6 מ"צ ו- 7 ימים באגרטל. הענפים נקטפו בשלב 2 כמתואר בתמונה 8 והוצבו באגרטל. על הענפים סומנו תפרחות שהיו ללא פרחים פתוחים (שלב 1) או עם 15-30% פרחים פתוחים (שלב 2) (איור 13), ובוצע מעקב אחר פתיחת הפרחים והזדקנות התפרחות, שהתבטאה בכמישת הפרחים ותחילת החמה של התפרחת. התוצאות באיור א' מייצגות ממוצעים של 14-20 תפרחות לכל שלב $\pm$ שגיאת תקן, והתוצאות באיור ב' מייצגות ממוצעים של כל התפרחות בכל טיפול ואשר שלבי התפתחותם סומנו בקטף.



תמונה 9: השפעת טיפולי הטענה בציטוקינינים על המופע של ענפי מללויקה הוגלי לאחר סימולציה של תובלה אווירית של יומיים ב- 6 מ"צ ו- 5 ימים באגרטל. פרטי הניסוי מתוארים באיור 17.



איור 18: השפעת טיפולי הטענה בציטוקינינים על שינוי משקל האגד (א'), קצב קליטת המים (ב'), קצב הטרנספירציה (ג') ויחס קליטת המים לטרנספירציה (ד') של ענפי מללויקה הוגלי במהלך חיי אגרסל לאחר סימולציה של תובלה אווירית – יומיים ב- 6 מ"צ. הענפים נקטפו בשלב 2 (תמונה 8) והוטענו בחומרים השונים. התוצאות מייצגות ממוצעים של 9 חזרות כשכל חזרה היא 2 ענפים (אגד) באגרסל $\pm$ שגיאת תקן. נקודות הזמן בגרפים ב'-ד': 3, 4, 6, ו- 7 מייצגות שינויים שחלו במדדים השונים בין הימים 3-0, 4-3, 6-4, ו- 7-6, בהתאמה.

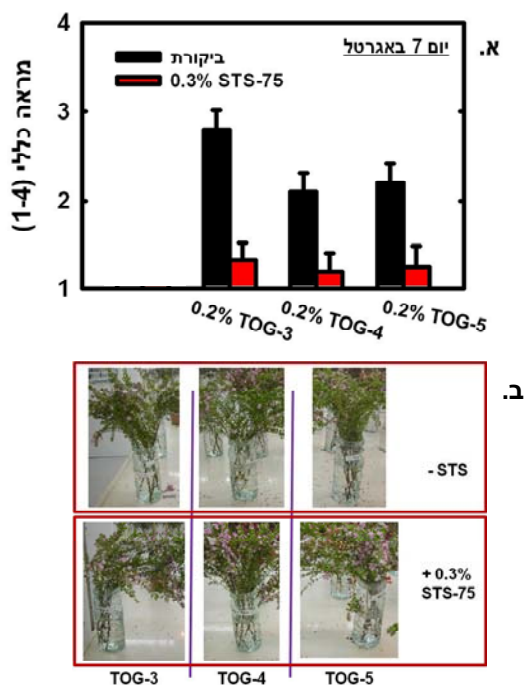
7. בורוניה חרוקה 'שרקס ביי' *Boronia crenulata* 'Shark's Bay'

בחינת טיפולי הטענה למניעת נשירה והארכת חיי אגרטל (ניסוי תצפית)

צמחי בורוניה, שמקורם במערב אוסטרליה, נמצאים במסחר כפרחי קטיף בסדר גודל קטן יחסית. לפרחים ריח נעים והשימוש העיקרי של הגידול הוא להפקת השמן הארומטי מהעלים והפרחים. מין אחד הובא לפני מספר שנים וניסו לגדלו באופן מסחרי בהר הגבוה המרכזי. הבעיה העיקרית שנמצאה הייתה בעיה גידולית, שהתבטאה בכלורוזה של העלים, אך הענפים היפים היו בעלי חיי אגרטל ארוכים לאחר טיפולי הטענה בחומר משמר ו-STS שדחה את הזדקנות הפרחים והנשירה.

במסגרת פרויקט האינטרודוקציה סימה קגן הביאה ממערב אוסטרליה מין נוסף – בורוניה חרוקה, ונטעה מספר מצומצם של 4-5 צמחים בחלקת האקלום, דבר שאיפשר לבצע השנה תצפית ראשונית. התוצאות המובאות באיור 19 מראות, שגם למין זה של בורוניה נחוצה הטענה ב-STS, שכן היא מונעת נשירה של פרחים באגרטל ושומרת על מראה ומופע יפה של ענף הקטיף. ללא STS נראים פרחים שנשרו על השולחן, דבר שנמנע בהשפעת STS (איור 19ב). בנוסף, נראה שחומרים משמרים המכילים 8-הידרוקסיקוויןולין, כמו TOG-4 או TOG-5, מתאימים להטענת הפרחים.

מסקנות: הענפים של בורוניה חרוקה נראו יפים ובעקבות הטענה ב-STS הפרחים האריכו חיים באגרטל. לכן נראה שיש להמשיך ולבחון את הגידול ולשתול צמחים נוספים שיאפשרו בחינה זו.



איור 19: השפעת טיפולי הטענה בתמיסות משמרות ו-STS על מדד המראה הכללי (א') ועל המופע (ב') של ענפי בורוניה חרוקה ביום 7 באגרטל. המראה הכללי של הענפים דורג בסולם של 1-4, שבו 1 = מראה יפה של הענפים; 4 = מראה גרוע. הענפים לא נבחנו בסימולציית משלוח ולאחר טיפול ההטענה הועברו ישירות למעקב באגרטל.