

# בחינת טיפוליים אנשים אפגרון בזיוג בקרימי (אילמוניום)

קטופים במהלך המשלוח 1997/98

סוניה פילוסוף-הדס, שמעון מאיר, אידה רוזנברגר - המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, מכון וולקני;  
גבי צוברי, עבריה עמר ופזית כספי - תחנת יאיר, חצבה

לזכר

פרחי הלימוניום המיוצאים מישראל מהווים כ- 50% מכלל הייצור המקומי + היבוא של פרחי לימוניום בהולנד. הזנים הנפוצים ביותר בארץ הם לימוניום היברידי 'בלטלארד' (Beltleard) ולימוניום אלטיקה 'אמילי' (Emylie), הגדלים בעיקר בנגב ובערבה בשל הדרישה לקרינה גבוהה במהלך הגידול. כן הוכנסו לגידול בערבה גם הזנים Misty white, Misty blue. לאחרונה ניסו לגדל במרכז הארץ גם לימוניום 'בלרינה רוז' (Ballerina Rose), המצטיין בפריחה ורודה ויפה, אך בשל בעיות קשות של ריח דוחה נראה שאין לגידול זן זה עתיד כפרח יצוא. בעיות הפרח הקטוף בלימוניום כוללות: אי פתיחת פרחים, נשירת פרחים פתוחים, הפרשת גיל מהגבעול, הפרשת נוזלים ע"י הפרחים בתוך קרטון המשלוח, דהייית צבע בפרחים וריח דוחה. מרבית הבעיות מופיעות כאשר הקרטון נחשף לטמפרטורות גבוהות במהלך המשלוח (בקיץ), או בעונות השוליים שבהן תנאי הגידול פחות טובים. פתרון הבעיות ישפר את איכותו של פרח מבוקש זה ויאפשר רצף שיווקי במרבית חודשי השנה.

מטרות המחקר: א. בחינת אמצעים שונים לאחר קטיף (תמיסות הטענה חדשות, משך הקירור, מניעת "הזעה" בקרטון) לשיפור איכות הפרח הקטוף של זני הלימוניום השונים. ב. בחינת השפעת תנאי גידול שונים בערבה על איכות פרחי לימוניום 'בלטלארד' בחיי אגרטל-לאחר הטענה בתמיסה ההטענה האופטימלית.

פיוט הניסויים שבוצעו והממצאים שהתקבלו

השפעת גיא (הזיוג) במצבה על איכות פרחי לימוניום (בלטלארד) בארץ בארץ

בסדרת ניסויים זו נבחנו השפעות של טיפולים אגרוטכניים שונים שבוצעו בחוות יאיר בחצבה על חיי האגרטל ואיכות פרחי לימוניום 'בלטלארד'. הפרחים נקטפו במושב חצבה והובאו למעבדה במכון וולקני ארוזים בקרטון, לאחר ביצוע טיפולי ההטענה. מערך הניסויים לאחר הקטיף כלל בד"כ סימולציה לשלבי האחסון והמשלוח אצל המגדל עפ"י הפירוט הבא: א) הכנסה מיידית של הפרחים למים או לתמיסת ההטענה, והטענה למשך 5-8 שעות בשטח והמשך ההטענה בקור (3 מ"צ) לעוד כ- 12 שעות עד לאריזה, כסימולציה לצבירת פרחים אצל המגדל. ב) אחסון באריזה למשך יומיים ב- 6 מ"צ במכון וולקני כסימולציה למשלוח אווירי. ג) העברה לחדר תצפית (20 מ"צ, 60% לחות יחסית ותאורה פוטופריודית של 1000 לוקס למשך 12 שעות) כסימולציה לחיי אגרטל.

האיכות כללית של ענף הפריחה נקבעה עפ"י סולם של 5 דרגות: 1 = מראה יפה, פרחים פתוחים סגולים, ענף ירוק; 5 = מראה גרוע, פרחים זקנים ולבנים (עלי גביע בלבד), גבעול צהוב. מידת סגירת הפרחים בענף נקבעה ב- 4 מקומות שונים בכל אגד, עפ"י סולם של 4 דרגות: 0 = בכל תפוח צדדית קטנה יש 2-3 פרחים פתוחים; 3 = בתפוחות הצדדיות אין פרחים פתוחים. בנוסף למדדי איכות אלה, נבחנו בניסויים גם השפעות הטיפולים השונים על % פתיחת הפרחים באגרטל ורמת הפיגמנטים בעלי הכותרת של הפרחים. רמת האנתוציאנינים בעלי הכותרת נקבעה בתום חיי האגרטל, באמצעות מיצוי חומצי מעלי הכותרת של 15 פרחים מכל טיפול, וקריאת הבליעה של המיצוי באורך גל של 530 ננומטר.

**השפעת זרימה:** נבחן גידול של פרחי לימוניים 'בלטלארד' בחממה בעלת גג רגיל בהשוואה לחממה עם גג זחית הנפתח ונסגר לסירוגין. נבחנו תנאי הטענה שונים (3 או 10 שעות בשטח) והמשך הטענה בקירור ל- 12 שעות נוספות בתמיסת ההטענה האופטימלית (TOG-3 + 0.4% + 10% סוכרוז) בהשוואה להטענה בתמיסת TOG-6 בלבד. כן נבחנו איכות הפרחים שגדלו תחת הגנות השונים בגל פריחה ראשון (דצמבר 96) ובגל פריחה שני (מאי 97). בפרחים שנקטפו בגל הפריחה הראשון והוטענו בתמיסות ההטענה השונות למשך 10 שעות בשטח היתה עדיפות ברורה לגידול תחת גג רגיל, כאשר האיכות המירבית נשמרה לאחר הטענה ב- TOG-3 + 10% sucrose + 0.4%. לעומת זאת כאשר פרחי הגל הראשון הוטענו בתמיסה הנ"ל למשך 3 שעות בלבד בשטח - לא היה הבדל משמעותי באיכות הפרחים שגדלו תחת שני סוגי הגנות. לאחר 3 ימים בחיי אגרטל הגיע מדד האיכות ל- 3 ומדד סגירת הפרחים ל- 2.3. מכאן נראה שבגל הפריחה הראשון משך ההטענה בשטח היה הגורם הדומיננטי ולא סוג הגג, כאשר הטענה קצרה יותר היתה עדיפה. בפרחים שנקטפו בגל הפריחה השני היתה עדיפות ברורה לגג הזחית, כאשר האיכות המירבית התקבלה לאחר הטענה בתמיסת STS 0.2% + TOG-5 0.2% + 10% סוכרוז (פרחי הביקורת הוטענו בתמיסת TOG-3 + 10% sucrose). לאחר 7 ימי אגרטל הגיעה איכותם של פרחים אלה לדרגה של 2.0 ומדד הסגירה שלהם הגיע ל- 1.0. נראה לכן שבגל הפריחה השני יש חשיבות לנוכחות הגג הזחית בתנאי ההטענה המיטביים.

**השפעת יריעות פוליאתיילן אוסלוא קיניל UV:** נבחן גידול פרחי לימוניים 'בלטלארד' בחממות עם 3 סוגים של יריעות פוליאתיילן החוסמות קרינת UV העשויות לשפר את חיי האגרטל. היריעות שנבחנו כללו: 1) יריעת IR-EREZ (PVC מקיבוץ ארז) המשמשת בד"כ לגידול וורדים; 2) יריעת IR-303 המפזרת יותר ומשמשת למרבית הפרחים; ויריעת IR-504 המשמשת למניעת השחרה בוורדים. נבחנו הטענה של 10 שעות בשטח והמשך הטענה בקירור ל- 12 שעות נוספות בתמיסת ההטענה האופטימלית (TOG-3 + 0.4% + 10% סוכרוז) בהשוואה להטענה בתמיסת TOG-6 בלבד. כן נבחנו איכות הפרחים שגדלו תחת הגנות השונים בגל פריחה ראשון (דצמבר 96) ובגל פריחה שני (מאי 97). בגל הפריחה הראשון היתה עדיפות ברורה לפרחים שגדלו תחת יריעת IR-EREZ והוטענו בסוכרוז, הן מבחינת איכות ענף הפריחה והן מבחינת מדד סגירת הפרחים. יחד עם זאת, מבחינת מדד סגירת הפרחים גם לפרחים שגדלו תחת יריעת IR-303 היתה איכות דומה. לעומת זאת, לפרחים שנקטפו בגל הפריחה השני והוטענו בסוכרוז - לא היה הבדל באיכות מבחינת שני המדדים הנ"ל בהשוואת 3 יריעות הפוליאתיילן. נראה לכן שחיי האגרטל של לימוניים 'בלטלארד' הושפעו מסוגי היריעות רק בגל הפריחה הראשון.

**השפעת רשתות (3 בשלוב עם יריעת פלסטיק):** נבחן גידול פרחי לימוניים 'בלטלארד' בתנאי הצללה שונים, ב- 4 חממות שונות עם יריעות פלסטיק מתאריכים שונים: 1) פלסטיק ישן (נובמבר 95); 2) פלסטיק חדש (מאי 97); 3) פלסטיק עתידי (נובמבר 97) - בעת בחינת הפרחים החממה היתה ללא פלסטיק. סוגי רשתות הצל שנבחנו כללו: A) רשת אלומינט 40%; B) ביקורת ללא רשת; C) רשת שחורה 40%; D) רשת שחורה 25%. יריעות הפלסטיק מקנות סביבה עשירה בלחות ותוספת של 25% הצללה, כך שרמת ההצללה הכוללת היתה למעשה גבוהה יותר בחלק מהטיפולים המשולבים של רשת צל ופלסטיק, כמפורט בטבלה 1. נבחנו איכות הפרחים במהלך

חיי האגרטל לאחר הטענתם בתמיסת VITAX-lim 1% + 10% סוכרוז, ורמת הפיגמנטים בעלי הכותרת של הפרחים לאחר 10 ימי אגרטל. הטיפול הטוב ביותר מבחינת מדד האיכות ומדד סגירת הפרחים (תוצאות לא מובאות), וכן מבחינת % הפרחים הפתוחים ומשך חיי האגרטל (טבלה 1) - היה גידול בחממה ללא רשת צל עם פלסטיק ישן (טיפול B1). מסקנה זו נתמכת הן ע"י הבדיקות שבוצעו במכון וולקני והן ע"י הבדיקות שבוצעו בחצבה. מבחינת שני מדדי איכות הראשוניים עד יום 3 בלטו גם טיפולים B2 (ללא רשת צל עם פלסטיק חדש) ו-C3 (רשת צל 40% ללא פלסטיק), בעוד שמבחינת איכות הפרחים בסוף חיי האגרטל בלטו טיפולים A1 (אלומינט 40% עם פלסטיק ישן) ו-D2 (רשת שחורה 25% עם פלסטיק חדש). יחד עם זאת יש לציין שההבדלים בין הטיפולים לא היו מובהקים מבחינה סטטיסטית. הטיפולים שנתנו את רמת הפיגמנט הגבוהה ביותר לאחר 10 ימי אגרטל היה טיפולים D1 (רשת שחורה 25% עם פלסטיק חדש) ו-B3 (ללא רשת צל וללא פלסטיק) (טבלה 1). לכן לא ברור עדיין האם תנאי הצללה עשויים לשפר את רמת הפיגמנטציה של הפרחים, ויש לבצע ניסויים נוספים בנושא זה. השיפור היחסי שהושג בטיפול B1 נובע כנראה מנוכחות הפלסטיק בלבד (ללא רשת צל), המקנה הצללה בשיעור של 25% ולחות.

**טבלה 1: השפעת גידול ברמות הצללה שונות על פתיחת הפרחים, משך חיי האגרטל ורמת האנתוציאנינים לאחר 10 ימים באגרטל של ענפי פריחה של לימוניום 'בלטלרד' נקבע % הפרחים הפתוחים מכלל הפרחים שנספרו במידגם במועדים שונים בחיי האגרטל**

רמת אנתוציאנינים ביום 10 (O.D.530 / 15 flw)	משך חיי אגרטל	% מצטבר של סה"כ הפרחים שנפתחו	% הפתיחה המקסימלי של פרחים	% פתיחת פרחים ביום 1	רמת הצללה כוללת	סוג טיפול
1.014 ± 0.04	6	23.3	11.1	6.4	65%	A1
1.160 ± 0.03	6	23.5	14.1	2.9	65%	A2
0.928 ± 0.04	6	34.4	26.2	7.5	40%	A3
1.319 ± 0.02	7	38.1	18.9	4.7	25%	B1
1.156 ± 0.05	6	23.6	10.1	2.2	25%	B2
1.369 ± 0.10	-	-	-	-	0%	B3
1.159 ± 0.03	6	28.2	21.4	3.0	65%	C1
1.048 ± 0.09	6	23.1	23.1	1.4	65%	C2
1.270 ± 0.15	6	15.8	6.8	3.2	40%	C3
1.400 ± 0.22	6	28.7	16.3	2.5	50%	D1
1.111 ± 0.00	6	30.2	18.9	3.1	50%	D2
0.954 ± 0.11	6	18.6	11.3	0	25%	D3

**השפעת מדרג הטיפול (אחרי קטף) והאסימט ההטענה על רמת ההצלחה בקירטון ואיכות פריחי לימוניום מלניק שונים**

בסדרת ניסויים זו נבחנו השפעות של מערכי טיפול שונים לאחר הקטיף, שבוצעו בחוות יאיר בחצבה, על רמת "ההזעה" בקרטון ועל משך חיי האגרטל ואיכות פרחי לימוניום 'בלטלרד'. מערך הניסויים לאחר הקטיף היה בעיקרו כמתואר בסעיף 11, עם שינויים המפורטים להלן. רמת ההזעה של הפרחים בקרטון וע"י ארזית הצלופן הוערכה מיד לאחר סימולצית המשלוח, עפ"י סולם של 5 דרגות: 0 = פרחים יבשים ללא הזעה; 4 = פרחים עם הזעה חמורה. בניסוי הראשון הוטענו הפרחים בתמיסת VITAX-limonium 1% בנוכחות 3 ריכוזי סוכרוז (3, 5 או 10%), והודגרו בקירור עם התמיסה למשך 12, 36 או 60 שעות לפני סימולציית המשלוח. התוצאות המסוכמות

בטבלה 2 מראות שרמת ההזעה המינימלית הן באריזה והן בפרחים התקבלה לאחר הטענה ב-10% סוכרוז ושהייה של 12 שעות בקירור (טיפול 3). איכות הענף עלתה ככל שמשך השהייה בקירור היה ארוך יותר וריכוז הסוכר היה גבוה יותר (טיפולים 5, 6, 8, 9). הטיפולים הטובים ביותר מבחינת כל מדדי האיכות היו טיפול 9 וטיפול 6, אך הם גרמו לרמת הזעה מוגברת בקרטון האריזה (טבלה 2).

טבלה 2: השפעת משך ההטענה בקירור וריכוז הסוכר בתמיסת ההטענה על רמת ההזעה בקרטון ועל איכות פרחי לימוניום בלטלארד באגרטל

מדדי איכות ביום 8		רמת הזעה (4-0)		שעות קירור בתמיסה	ריכוז סוכר בהטענה	מס' טיפול
סגירת פרחים (3-0)	איכות ענף (5-1)	בפרחים	באריזה			
1.00 ± 0.8	4.00 ± 0.0	4.0	3.5	12	3%	1
2.07 ± 0.9	4.50 ± 0.0	4.0	3.0	12	5%	2
2.07 ± 0.8	4.50 ± 0.0	2.5	2.0	12	10%	3
1.93 ± 1.0	4.33 ± 0.3	4.0	4.0	36	3%	4
1.27 ± 0.9	2.50 ± 0.0	4.0	4.0	36	5%	5
0.87 ± 0.6	2.50 ± 0.0	4.0	4.0	36	10%	6
1.67 ± 1.2	3.08 ± 0.3	4.0	3.5	60	3%	7
1.33 ± 0.8	2.50 ± 0.0	4.0	3.5	60	5%	8
0.73 ± 0.6	2.50 ± 0.0	3.75	3.25	60	10%	9

בניסוי השני נבחנה גם השפעת מועד הקטיף של הפרחים ומשכי ההטענה שלהם בתמיסת TOG-3 + 0.4% סוכרוז 7% בחוץ או בקירור, על רמת ההזעה ואיכות הפרחים. התוצאות המסוכמות בטבלה 3 מראות שרמת ההזעה המינימלית בפרחים התקבלה בטיפולים 3, 4, 5, אך הטיפול הטוב ביותר מבחינת רמת פתיחת הפרחים היה טיפול 2 (50% פתיחה), ולאחריו טיפול 4 (30% פתיחה). נראה לכן שקטיף הפרחים בבוקר מחייב הטענה ממושכת בחוץ ללא קירור, בעוד שקטיף הפרחים בערב מאפשר הטענה בקירור של 12 שעות בלבד. בטיפול זה (טיפול 4) היתה גם רמת הזעה מינימלית של הפרחים. נראה לכן שהטענה בתמיסת TOG-3 (טבלה 3) עדיפה על הטענה בתמיסת VITAX (טבלה 2), כיון שהיא מנעה הזעה מוגברת בקרטון בכל הטיפולים. פרחי לימוניום מזן Misty white נוטים להפוך מלבן לחום במהלך חיי האגרטל. נבחנה השפעת תמיסת הטענה שונות, עם וללא סוכרוז (10%) על איכות הפרחים באגרטל. תמיסת ההטענה שנתנה את האיכות המירבית בזן זה היתה TOG-3 + 10% sucrose + 0.2% STS, והפרחים שהוטענו בה הגיעו לחיי אגרטל של 7 ימים. בסדרת ניסויים נוספת נבחנה השפעת הטענה בתמיסת שונות TOG-3 + 0.4% STS + 0.2% BB-5, 1% Vitax limonium, כולן בנוכחות 10% סוכרוז, על מידת ההזעה בקרטון ועל משך חיי האגרטל והאיכות של פרחי לימוניום מזנים 'בלטלארד', 'Misty white', 'Misty blue'.

טבלה 3: השפעת מועד הקטיף ומשטר ההטענה והקירור על רמת ההזעה בקרטון ועל איכות פרחי לימוניום בלטלארד באגרטל

מס' טיפול	מועד קטיף	שעות הטענה חוץ/קירור	הפסד משקל (%)	רמת הזעה (4-0)		% פתיחה ביום 7
				באריזה	בפרחים	
1	בוקר	5/12	1.40	0.0	2.0	10
2	בוקר	24/24	0.94	0.0	2.0	50
3	בוקר	12/12	1.94	0.5	1.5	10
4	ערב	12	1.18	0.5	1.5	30
5	ערב	24/12	1.45	1.0	1.5	10
6	ערב	12/24	1.86	1.0	2.0	15

התוצאות מראות שהטענת לימוניום בלטלארד בתמיסת TOG-3 גרמה להזעה מינימלית בקרטון, אך האיכות המירבית הושגה לאחר הטענה במשטח BB-5. לעומת זאת בשני הזנים האחרים התוצאות היו עקביות מבחינת השפעת תמיסת ההטענה על מידת ההזעה ואיכות הפרחים: הטענת פרחי לימוניום Misty white במשטח BB-5 והטענת פרחי לימוניום Misty blue בתמיסת Vitax limonium תרמו הן להזעה מינימלית בקרטון והן לאיכות מירבית בחיי אגרטל.

### סקירה

1. בגל הפריחה הראשון של לימוניום 'בלטלארד' משך ההטענה בשטח היה הגורם הדומיננטי ולא סוג הגג, כאשר הטענה קצרה יותר היתה עדיפה, בעוד שבגל הפריחה השני יש חשיבות לנוכחות הגג הזחיה בתנאי ההטענה המיטביים.
2. חיי האגרטל של לימוניום 'בלטלארד' הושפעו מסוגי היריעות רק בגל הפריחה הראשון, כאשר היתה עדיפות ברורה לפרחים שגדלו תחת יריעת IR-EREZ והוטענו בסוכרוז.
3. התנאים שנתנו את האיכות המירבית לפרחי לימוניום 'בלטלארד' היו גידול בחממה ללא רשת צל עם פלסטיק ישן (טיפול B1). השיפור היחסי שהושג בטיפול זה נובע כנראה מנוכחות הפלסטיק בלבד (ללא רשת צל), המקנה הצללה בשיעור של 25% ולחות. לא ברור עדיין האם תנאי הצללה עשויים לשפר את רמת הפיגמנטציה של הפרחים, ויש לבצע ניסויים נוספים בנושא זה.
4. רמת ההזעה המינימלית הן באריזה והן בפרחים התקבלה לאחר הטענה ב- 10% סוכרוז ושהייה של 12 שעות בקירור. לעומת זאת איכות הענף המקסימלית התקבלה ככל שמשך השהייה בקירור היה ארוך יותר (עד 60 שעות) ובריכוז הסוכר הגבוה (10%).
5. קטיף פרחי לימוניום 'בלטלארד' בבוקר מחייב הטענה ממושכת בחוץ ללא קירור, בעוד שקטיף הפרחים בערב מאפשר הטענה בקירור של 12 שעות בלבד, ומונע את ההזעה בקרטון. נראה שהטענה בתמיסת TOG-3 עדיפה על הטענה בתמיסת VITAX, כיון שהיא מנעה הזעה מוגברת בקרטון.
6. הטענת פרחי לימוניום 'בלטלארד' בתמיסת TOG-3 גרמה להזעה מינימלית בקרטון, אך האיכות המירבית הושגה לאחר הטענה במשטח BB-5. לעומת זאת בשני זני הלימוניום האחרים נמצא שהטענת פרחי לימוניום Misty white במשטח BB-5 והטענת פרחי לימוניום Misty blue בתמיסת Vitax limonium תרמו הן להזעה מינימלית בקרטון והן לאיכות מירבית בחיי אגרטל.

### פירוט

1. מאיר, ש., ראובני, י., רוזנברג, א., מנור, י. ופילוסוף-הדס, ס. (1998). שיפור האיכות של פרחי לימוניום בלטלארד באמצעות טיפולים לאחר הקטיף בתמיסות משמרות וסוכרוז. 'דפי מידע', גליון 10: 67-71, 86.