פיתוח חלבלוב מבהיק (Œuphorbia fulgens) כפרח קטיף.

<u>חוקרים שותפים</u>:

איתן שלמה- שה״מ פרחים, משרד החקלאות.
דורי עירית, **ליאנה בן יונס ואלי מתן**– מו״פ דרום.
יוסי ריוב – מחלקה לפרחים, פקולטה לחקלאות רחובות.
שמעון מאיר, **סוניה פילוסוף-הדס ושושנה סלים** - מחלקה לאיחסון, מינהל המחקר החקלאי .

<u>מבוא :</u>

החלבלוב המבהיק משמש באירופה כפרח קטיף וכעציץ פורח, היתרון של מדינות אירופה שהן יכולות לשווק פרח זה ישרות מבית הגידול לקניין הישיר ולכן גם כאשר חיי המדף של המוצר קצרים עדיין ניתן למוכרו במחיר ראוי ולספק את הביקוש לפרח זה.

במידה וברצוננו ליצא פרח זה מישראל הרי חשוב יהיה לבצע ניסויים להארכת חיי המדף כך שאפשר יהיה לייצאו לאירופה באיכות טובה ובחיי מדף ארוכים. כמו כן חשוב לבחון טיפולים אגרוטכניים והורמונלים ע״מ לקבל בסוף המחקר פרוטוקול לגידול לחלבלוב אשר ישמש את מגדלי ישראל.

בשנת המחקר השניה של תוכנית מחקר זו, בוצעו ניסויים בתחום הפרח הקטוף, אגרוטכניקה של הגידול ופיזיולוגיה של הפריחה.

התוצאות שהתקבלו בשנה הראשונה בניסויים של הפרח הקטוף הראו שלמעשה אין בעיה של פתיחה של הפרחים והענפים החזיקו מעמד באגרטל מעל 20 יום. בעיית האיכות העיקרית באה לידי בטוי בעיקר בהזדקנות מהירה של העלווה והצהבתה.על סמך תוצאות אלה החלטנו לבדוק האם אפשר לגרום לנשירת העלים (שלוך) וע״י כך נקבל מוצר חדש של ענף פריחה – גבעול חסר עלים הנושא את התפרחת. באופן זה ניתן יהיה לארוז כמות גדולה של ענפים בקרטון הנשלח ליצוא וע״י כך נפחית את הוצאות המשלוח ליצוא המהווים הוצאה גדולה שלעיתים מהווה 50% מהוצאות הכלליות. הפחתה זו של הוצאות היצור תאפשר רווחיות גדולה גם אם תהיה הפחתה במחיר המוצר ללא עלים. שיטה זו של הסרת העלים של ענף הפורח או הקישוט מוכרת בהיבסקוס עב גביע, בפלפל נוי., בחמניות, ובבר גביע. לשם כך תוכננו ניסויים בהסרת העלים בעזרת האתרל שהוא חומר המכיל אתילן הגורם לנשירת עלים בצמחים כמו בכותנה.

החלבלוב המבהיק מוגדר כצמח יום קצר הכרחי, ואכן התוצאות של הניסויים בשנה הראשונה הראו שניתן לקטוף פרחים ליצוא בחודשים של ינואר ופברואר משתילות אוגוסט ספטמבר.

השאלה שנשאלת האם ניתן לדחות את הפריחה בעזרת תאורה פוטופריודית (יום ארוך) והפסקת התאורה בחורף וע״י כך להאריך את תקופת השיווק ליצוא. כדי לאמת הנחה זו שתלנו בחודשים אוקטובר נובמבר והפסקת התאורה נערכה במועדים שונים על מנת לאתר את המועד בו הענפים יעברו אינדוקציה לפריחה בתנאי אורך היום הטבעיים.

כמו כן נבחנו עוצמות האור הפוטופריודי האפקטיבי לצורך עיכוב או דחייה של הפריחה.

א. <u>ניסויים בפרח הקטוף</u>

תוצאות הניסויים בשנה הראשונה הראו שבעיית האיכות העיקרית הייתה הזדקנות ונשירה של העלווה. יש לציין שבטיפול המיטבי, כל הפרחים לאורך התפרחת נפתחו כאשר הפרח הראשון שנפתח לא הראה עדיין סימני הזדקנות, חיי המדף של הפרח נמשכו מעל 24 יום. ממצאים אלה הובילו אותנו לנסות לבדוק פתוח ענף פורח זה ללא עלים כלומר קוטפים ענף בשלב 70 אחוז פתיחה ,ערום מעלים כפי שמקובל בפרחים אחרים כמו היביסקוס עב גביע ואחרים. בצורה זו מבחינה כלכלית ושיווקית יש יתרון למוצר זה המתבטאת בחיי מדף ארוכים, הובלה זולה לפרח והקטנת הוצאות היצור. כדי לקבל מוצר כזה יש צורך למצוא את הדרכים למציאת שיטה של הסרת העלים בשלב של 70 אחוז פרחים פתוחים. הניסויים נערכו במו"פ מרכז.

ניסוי 1: השפעת טיפולי אתרל על נשירת עלים של ענפים קטופים של 3 זני חלבלוב מבהיק

שיטות וחומרים -

שלושת הזנים לבן, כתום וצהוב בני שנתיים , גדלו בבית צמיחה מכוסה בפוליאתילן ונגזמו באמצע ספטמבר, ענפי הפריחה לצורך ביצוע הניסויים סומנו או נקטפו בחודש פברואר.
הניסוי חולק ל-2 חלקים:

1. טיפולים שנתנו לפני הקטיף על הענפים – ענפים בשלב פתיחה של 50 ו-75 אחוז של שלושת זנים.(צהוב, כתום ולבן) טופלו באתרל בריכוזים שונים : 0.5 (2500 ח"מ) ו- 1 אחוז (5000 ח"מ).
2. הגמעה של הענפים לאחר הקטיף.

הענפים הוכנסו לתמיסת אתרל עד גובה שבהם מופיעים הפרחים הראשונים בתפרחת ריכוז האתרל בתמיסה היה 5000 (10 סמ"ק לליטר) ענפי הפריחה שהו בתמיסה למשך 20 שעות ואח"כ אוחסנו ללא מים בקרור ובתנאי חושך (קופסא שחורה) למשך שבועיים.

תוצאות -

הריסוסים באתרל בריכוז הגבוה - 1% אומנם השפיע על נשירת העלים אך גרם לפגיעה קשה בפרחים שהתבטא בצריבות והחמה של עלי הכותרת ולכן ניסנו לטפל בריכוז נמוך יותר של 0.5 אחוז , טיפול בריכוז זה לא גרם לנשירת עלים ואף הוא גרם לפגיעה בפרחים.
הגמעה של הגבעולים והחזקת הענפים בחדר קירור בחושך ביבש לא עודדו את נשירת העלים אלא גרם לחניטה של העלים והפרחים.

ב. נסויים בהכוונת הפריחה ואגרוטכניקה של הגידול

ניסוי 1 : השפעת מועד הפסקת התאורה הפוטופריודית ב- 2 מועדי שתילה על פריחה של חלבלוב מבהיק.

שיטות וחומרים -

שתילים של הזן הצהוב (Yellow River) שהתקבלו ממשתלת בן –בן מנתיב העשרה. נשתלו בשני מועדי שתילה: 16 באוקטובר ו- 10 בנובמבר הצמחים נשתלו בצפיפות של 30 שתילים למ״ר. בקרקע חולית. כחודש מהשתילה הצמחים נקטמו ולאחר הקיטום הופעלה התאורה הפוטופריודית . התאורה ניתנה מנורות ליבון של 150 ואט כשהמרחק בין הנורות 3 מ״ר והמרחק בין שורות הנורות 4 מ״ר, התאורה הותקנה בגובה של 2 מטר מעל פני הקרקע. וניתנה כתאורה מחזורית ביחס של 5 דקות אור ו- 10 דקות חושך. הארכת היום הייתה השלמה ל-16 שעות אור הפסקת התאורה הייתה במועדים שונים: 4 בינואר, 18 בפברואר, 3 במרס ובקורת (תאורה כל זמן הגידול). ההפרדה בין הטיפולי הפוטופריודה נעשתה בעזרת וילונות שחורים שהורדו בשעה 17:00 .

המדדים שנלקחו, מתייחסים למדדי איכות הענפים ומועד פריחה. המדדים נלקחו מכל הטיפולים רק כאשר הטיפול הראשון הגיע לפריחה ונמצא בשלב קטיף.

תוצאות -

טבלה 1: הפסקת תאורה במועדי שתילה שונים על פריחת הזן הצהוב של חלבלוב מבהיק

מועד שתילה	מועד הפסקת תאורה	אורך ענף (ס״מ)	תאריך פריחה	אורך תפרחת(ס״מ)	אורך ענפים (ס״מ) מעל התפרחת
16 באוקטובר	4 ינואר	77		38	19
	18 פברואר	124	לא פרח		
	3 במרס	129	לא פרח		
	בקורת תאורה כל הזמן	92	לא פח		
10 בנובמבר	4 ינואר	80	לא פרח		
	18 פברואר	79	לא פרח		
	3 במרס	81	לא פרח		
	בקורת תאורה כל הזמן	80	לא פרח		

ב- 2 מועדי השתילה התאורה הפוטופריודית מנעה את הפריחה כאשר ניתנה באופן רציף במשך כל תהליך הגידול (בקורת) , במקרה זה הגבעולים הגיעו לאורך של 92 ס״מ שהוא נמוך בהשוואה להפסקת התאורה של פברואר ומרס, אולם ארוכים יותר מהגבעולים שהתפתחו במועד הפסקה של ינואר (טבלה 1).

במועד השתילה של 10 בנובמבר הגבעולים נשארו וגטטיבים בכל הטיפולים .במועד זה התקבלו גבעולים קצרים יותר מאשר בשתילת אוקטובר..

הצמחים במועד השתילה המוקדם, שתילה של 16 אוקטובר הפסקת התאורה ב 4- בינואר הגיעו לפריחה מלאה ב-15 באפריל ואילו בשאר הטיפולים הגבעולים נשארו וגטטיביים. אורך הגבעולים השתנה בהתאם לטיפולים שניתנו, הגבעולים הקצרים ביותר (77 ס״מ) התקבלו בטפול בו הפסקת התאורה נערכה בינוא,ר אחריו הביקורת והגבעולים הארוכים ביותר התקבלו כשמועד הפסקת התאורה היה בפברואר ובמרץ אורכם של ענפים אלה היה מעל ל-120 ס״מ.

התפרחת שהתקבלה הייתה שופעת פרחים אולם בתחילת אפריל החלה צמיחה וגטטיבית מעל התפרחת.

ניסוי 2: <u>השפעת עוצמות האור הפוטופריודית על פריחת אפורביה פולגנס</u>

שיטות וחומרים -

הנסוי נערך בצמחים בני שנתיים של הזן הלבן אשר גדלו בצפיפות של 30 למ״ר. בתאריך 18 בספטמבר נגזמו הצמחים גיזום גבוה של 30 ס״מ מעל פני הקרקע. הצמחים גדלו בבית צמיחה מכוסה בפוליאתילן וגדלו בקרקע חולית. לצורך ביצוע הנסוי נבחרה ערוגה באורך של 30 מטר. הפעלת התאורה החלה בתאריך 18לספטמבר, מיד לאחר הגיזום, והופסקה ב- 4 בינואר. בקצה הערוגה הופעלו 3 נורות בעוצמות של 150 ואט כ״א המרחק בין הנורות 3 מטר. שאר הנורות בערוגה היו כבויות כך נוצר מפל עוצמות אור באופן הבא:

מתחת לנורות היו עוצמות מקסימליות שהלכו ופחתו עם המרחק מהנורות. השפעת עוצמת האור על הפריחה נבדקה מתחת לנורות וכן במרחקים של 2.5, 7.5, ו- 17.5 מ׳ ממקור האור. בשל תקלה בציוד המדידה אין בידנו כרגע אפיון של עוצמת האור באיזורים השונים נתונים אלו יושלמו בהמשך.

תוצאות -

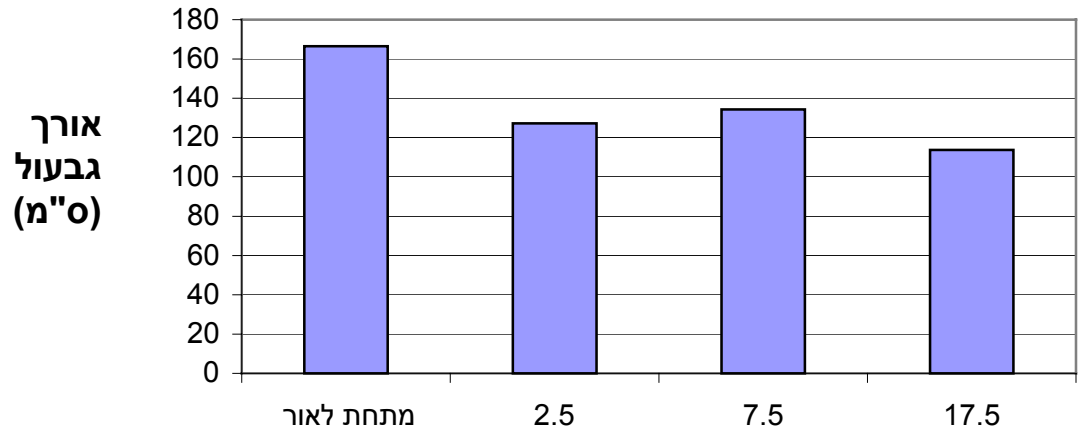
בצמחים שגדלו מתחת למנורה בעוצמות האור המקסימליות הייתה מניעה מוחלטת של הפריחה. הגבעולים התארכו ונשארו וגטטיביים ולכן התקבלו הגבעולים הארוכים ביותר כאשר בעוצמות האור הנמוכות יותר לא הייה הבדל בניהם (גרף 1) .

בעוצמות האור הנמוכות שהתקבלו ממרחק של 2.5 מטר מהנורות ואילך, הייתה השראה לפריחה שגרמה ליצירת פרחים בתפרחות.

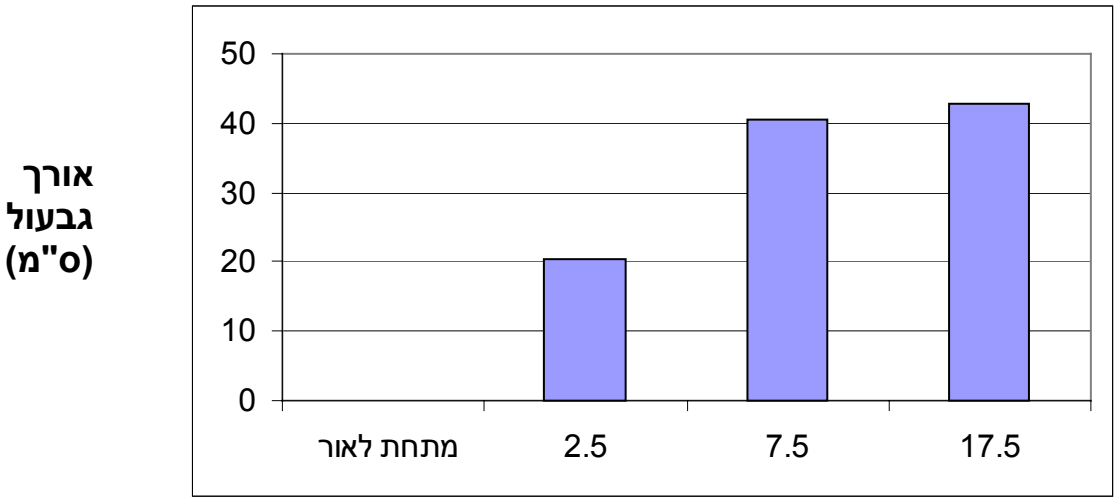
ככל שעוצמות האור היו נמוכות יותר התפרחת (גרף 2) הייתה ארוכה יותר ומספר הפרחים בתפרחת היה רב יותר (גרף 3). ניתן לראות בברור שבעוצמות האור הגבוהות התקבל ענף סינגל

ללא פריחה ובעוצמות האור הנמוכות ענף סיגנל עם פריחה מלאה ללא צמיחה וגטטיבית מעל התפרחת, כאשר בשאר עוצמות האור שהתקבלו במרחק של 2.5 עד 7.5 נוצרו תפרחות באיכות ירודה.עם מספר פרחים דליל בתפרחת והתארכות וגטטיבית של הגבעול מעל התפרחת (תמונה 1).

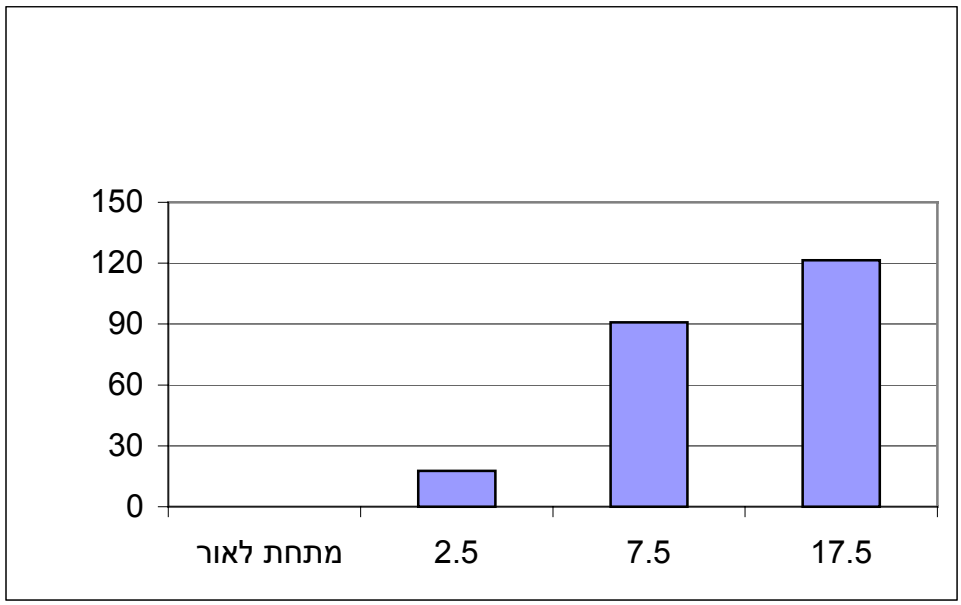
גרף1 : השפעת המרחק מנורות הליבון על אורך הגבעולים



גרף 2 : השפעת המרחק מנורות הליבון על אורך התפרחת



גרף 3: השפעת המרחק מנורות ליבון על מספר הפרחים בתפרחת



<u>השפעת קיטום אמירי הענפים של הזנים לבן, כתום וצהוב, על יצירת ענף מסועף</u>

שיטות -

צמחים בני שנתיים של הזנים לבן צהוב וכתום, גדלו בתנאי אורך יום טבעיים בבית צמיחה מכוסה בפוליאתילן. בתאריך 31 באוגוסט נגזמו הצמחים, הגיזום היה גבוה כ- 30 ס״מ מפני הקרקע. הגיזום בוצע בהדרגתיות כדי למנוע תמותת צמחים. לאחר כחודשיים גידול ב- 3 לנובמבר נבחרו 20 ענפים אחידים מכל זן כאשר 10 נקטמו קיטום אמירי רך וה-10 הענפים הנותרים שמשו כבקורת. ב-15 לאפריל נאספו המדדים של איכות הענפים שהתקבלו.

תוצאות -

טבלה 2: השפעת קיטום רך על איכות התפרחת הראשונית והסתעפויות המשניות שנוצרו לאחר הקיטום.

שם הזן	קיטום	אורך הגבעול כולל תפרחת מקורית (ס״מ)	אורך התפרחת המקורית (ס״מ)	מספר הסתעפויות משניות	אורך הסתעפויות מעל התפרחת (ס״מ)
לבן	-	152.9	19.1	אין	אין
	+	132.3	10.5	3.6	25.1
כתום	-	168.1	30.9	אין	אין
	+	135.3	11.0	3	29.5
צהוב	-	132.9	22.2	אין	אין
	+	129.3	10.0	3.5	41.7

מטבלה 2 ניתן לראות שהקיטום גרם להקטנת הגבעול והתפרחת המקורית אולם גרם להסתעפות הענף בקצהו וליצירת ענף מסועף בעל 3 הסתעפויות משניות וארוכות. התגובה לקיטום היתה דומה בשלושת הזנים. ענף הספריי שנוצר מורכב מהתפרחת המקורית שהיא קצרה מזו של ענף הביקורת ללא קיטום ועם 3 ענפונים וגטטיביים ללא פריחה (תמונה 2) כתוצאה מזה שהם התפתחות בתנאים לא אינדוקטיביים של אורך יום מעל הסף לפריחה

<u>דיון:</u>

א. טיפול בפרח הקטוף

טיפולי האתרל שניתנו על הענפים ע״ג הצמח וכן הטיפולים שניתנו לפרח הקטוף לא הצליחו לגרום לנשירה מלאה של העלים ולכן יש לחפש כיווני מחקר אחרים.

יש לבדוק חומרים נוספים אשר מורכבים מהורמון הצמיחה אוקסין וטיפולים אגרוטכניים כמו הצמאה

בעונה הבאה נבדוק את השפעת טמפרטורות שונות לסימולציה למשלוח אוירי

ב. פזיולוגיה ואגרוטכניקה של הגידול

כידוע הטמפרטורות ואורך היום בישראל משתנות בהתאם לעונות השנה. החלבלוב המבהיק מוגדר כצמח יום קצר ולכן סביר להניח שצמח זה יתנהג מבחינת הפריחה כמו צמח החרצית. כלומר יום ארוך להתארכות הגבעול ויום קצר להתמיינות הפרחים.

מאחר ובקיץ הימים ארוכים והם מתקצרים לקראת הסתיו והחורף ושוב מתארכים לקראת האביב. נתונים אלה שמשו אותנו לבחינת מועדי שתילה שונים כדי לאמת שאכן הימים הארוכים

של הקיץ יגרמו להתארכות הגבעול ועם חשיפת הצמחים לימים הקצרים תתרחש האינדוקציה והפריחה.

תוצאות הניסויים שהתקבלו בשנה הראשונה אימתו את הנחתנו זו. מועדי שתילה מוקדמים של אוגוסט וספטמבר גרמו לקבלת גבעולים ותפרחות איכותיים בחודשים ינואר פברואר.

כדי לפרוס את הקטיף לחודשים נוספים בחנו מועדי שתילה מאוחרים והחלטנו לבדוק את השתילות של חודש אוקטובר ונובמבר מאחר שבניסוי שנעשה בשנה הראשונה נמצא שבשתילת סוף אוקטובר התקבלו גבעולים ותפרחות קצרות ללא הסתעפות .כדי להאריך את הגבעולים ולדחות את הפריחה הארכנו את היום ל-16 שעות והפסקנו את התאורה במועדים שונים בכל אחד ממועדי השתילה.

התוצאות (טבלה 1) מצביעות שרק כאשר הפסקנו את התאורה בתחילת ינואר הייתה פריחה ורק במועד שתילת אוקטובר. בכל המקרים האחרים דהיינו הפסקת התאורה בפברואר או במרץ לא גרמו לפריחה והצמחים נשארו וגטטיביים.

אורך היום בינואר הוא 10 שעות בפברואר 11 ומרס 12 שעות , לאור התוצאות שהתקבלו (טבלה1) ניתן ללמוד שבתנאי הבשור האינדוקציה לפריחה מתרחשת רק באורך יום מתחת ל- 10 שעות ומעל אורך יום זה הצמח נשאר וגטטיבי.

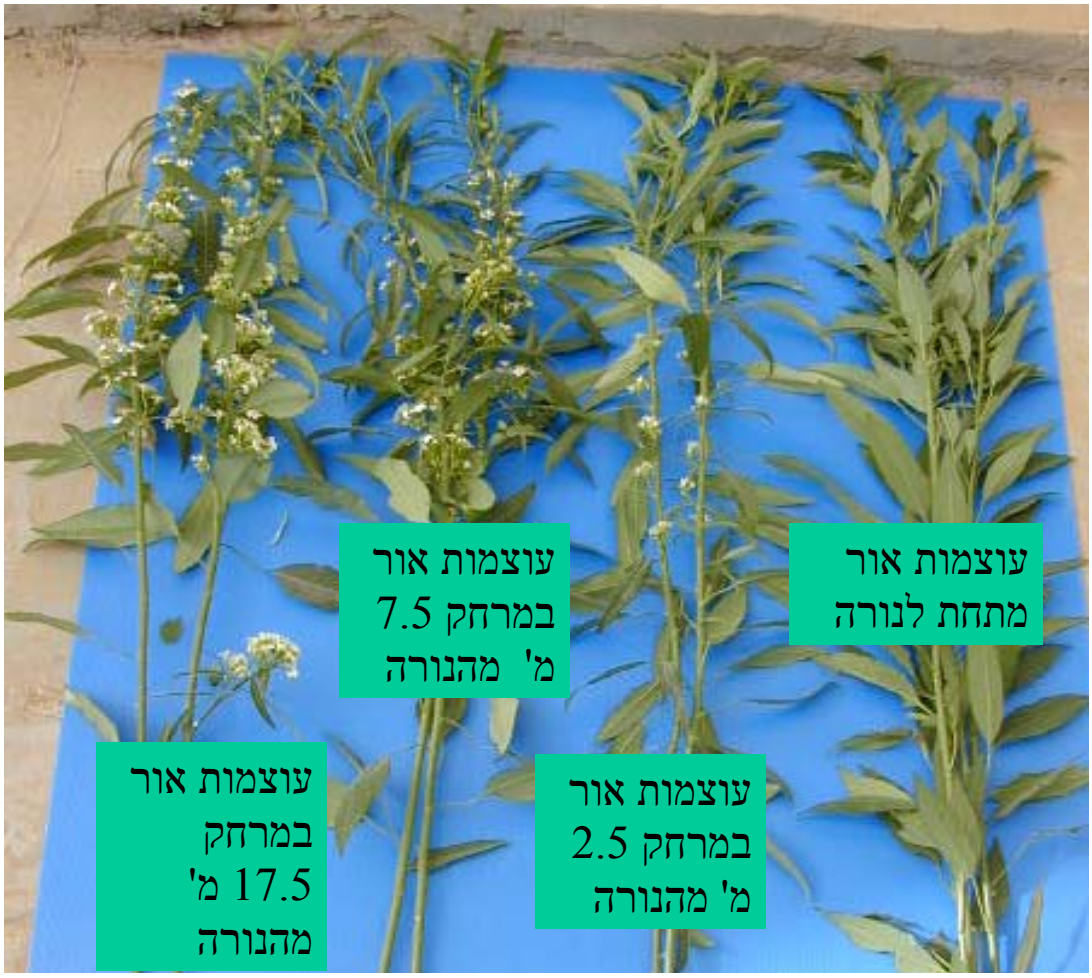
בשנה הבאה נבדוק מועדי שתילה שונים בחודש ספטמבר ונבצע הפסקת תאורה בשלבי התפתחות שונים כדי לפרוס את הפריחה מעבר לחודש פברואר.

כמו כן נבדוק העברת צמחים מתנאי יום ארוך לתנאי יום טבעי ויום קצר כדי ללמוד תגובת הצמח תנאים משתנים של אורך יום לגבי פריחה של זני חלבלוב מבהיק.

עוצמות האור הפוטופריודיות חשובות מאוד הן לעיכוב הפריחה והן לעידוד הפריחה מסתבר שעוצמות האור הפוטוריודיות השפיעו גם על מדדי איכות הגבעולים והתפרחת (גרף1-3), כך שעוצמת האור יכולה לשמש כלי בהכוונת הפריחה (זרוז או עכוב).

בשוק הפרחים מוכרים שני מוצרים שונים של ענפי חלבלוב מבהיק, האחד מוגדר כסינגל והשני מוגדר כספריי . הענף המסועף (ספריי) פודה כ- 30 אחוז יותר מאשר ענף הסינגל. נתונים אלה הובילו אותנו לבדוק את השפעת הקיטום הרך ליצירת ענף ספריי. בניסוי שעשינו מצאנו שהקיטום גרם להסתעפות בשלושת הזנים ויצר ענף ספריי עם כ- 3 ענפי משנה. במועד זה קבלנו פריחה רק על הענף הראשי כאשר הענפים המשניים נשארו וגטטיביים .

המסקנה שיש לבצע את הקיטום במועד מוקדם כך שהיום קצר מ-10 שעות כדי לקבל ענף ספריי פורח. בשנה הבאה נבדוק מעודי קיטום שונים כדי להשיג מטרה זו.



תמונה 1: השפעת עוצמת האור על הפריחה

תמונה 2: השפעת קיטום אמירי על הסתעפות ויצירת ענף ספריי