

Development of growth protocols for Echinops

דו"ח מסכם לתוכנית 10-0774-256

מוגש לקרן מדען ראשי משרד החקלאות

ע"י

קולטאי חננית	המחלקה לפרחים, מנהל המחקר החקלאי
שלמה איתן	שה"מ
רזניק נטלי	המחלקה לפרחים מכון וולקני
נשרי יאיר	שה"מ

כתובת אלקטרונית: hkoltai@agri.gov.il

טל: 03-9683039 פקס: 03-9669583

מרץ 2011

הממצאים בדו"ח זה הם תוצאות ניסויים

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: כן/לא

חתימת החוקר

תקציר

הקיפודן הינו גידול כפרח קטיפי בעל פוטנציאל רב מבחינה שיווקית, אולם מגודל בארץ בהקפים קטנים, וזאת עקב מספר בעיות בגידולו, שעיקרן התפתחות שורשים גרועה של האשרושים לאחר השתילה. בהצעה הנוכחית אנו הצענו לנקוט בגישה חדשה לשיפור גידולו של הקיפודן תוך מתן פתרון לבעיות הכרוכות בגידולו. מטרת המחקר כללו עידוד התפתחות מערכת השורשים של הקיפודן: פיתוח פרוטוקול השרשה עבור ייחורי שורש וייחורי נוף; תנאי גידול ובקרת פריחה: בחינת טיפולי גיברלין החיוניים לגידול ופריחה של הצמח; וכן פיתוח מתוך סלקציות מובחרות מהמינים של קיפודן המסוגלות לפרוח ללא קיוט, בכמות ובאיכות פרחים טובה בחורף הישראלי. בשנה הראשונה של המחקר פיתחנו פרוטוקול השרשה עבור הקיפודן, שמקורו מאשרושים (ייחורי שורש). בשנה השניה ערכנו סלקציה של זריעים בעלי מופע מבטיח מבחינת איכות הפרח ורמת היבול תוך פיתוח של פרוטוקול גידול במשק מודל, הכולל יישום של טיפולי גיברלין ותאורה. בשנה השלישית עסקנו בריבוי הסלקציות המובחרות על ידי יצירת ייחורי נוף מושרשים. לסיכום, במהלך המחקר מלאנו את שלושת מטרת התוכנית: ייסדנו פרוטוקול לעידוד התפתחות מערכת השורשים תוך השרשת ייחורי שורש וייחורי נוף; גידלנו מינים וזנים של קיפודן מתוך סלקציות מובחרות המסוגלות לפרוח בכמות ובאיכות פרחים טובה בחורף הישראלי; וקבענו תנאי גידול ובקרת פריחה שכללו טיפולי גיברלין וטיפול תאורה. פיתוחים אלו, החל משלב ההשרשה וכלה בפרוטוקול הגידול יאפשרו ודאי העלאת כמות היבול לדונם וקידום רווחיותו של גידול הקיפודן, תוך הרחבה של מגוון זני הקיפודן המצויים כיום בשוק.

מבוא ותאור הבעיה

הסוג קיפודן (*Echinops*) משתייך למשפחת המורכבים (*Asteraceae*), עליו נמנים כ-120 מינים. מקור חלק מהמינים באזורים קרירים- במערב אסיה ואירופה והאחרים מהאזורים היותר ממוזגים ים תיכוניים כמו המינים הגדלים בר ישראל. הקיפודן מוגדר כצמח רב-שנתי עשבוני בעל עלים מסורגים ומנוצים, המגיעים לאורך של עד כ-20 ס"מ, גובה הצמחים נע בין 60 ל-90 ס"מ. העלים מבוטרים לאונות חדות בצבע ירוק-אפור המכוסה שכבה צימרית בחלקם התחתון. התפרחת היא קרקפת כדורית קטנה וקוטרה כ-5 ס"מ. צבע הקרקפת הוא כחול, לבן או ירוק. בקיפודן בעל קרקפת כחולה, בזמן הבשלת הפרח עלי הכותרת מבצבים מתוך המעטפת, ובשלב זה הצבע הופך לכחול-סגול.

המינים אשר מוצאם מהאזורים הקרירים עוברים את החורף, צוברים מנות קור מתעוררים באביב ופורחים בקיץ; מינים אלה בעלי דרישה כפולה של קיוט ויום ארוך על מנת שפריחתם תתקיים. הזן Veitch's Blue הינו סלקציה של של המין קיפודן צמיר (*Echinops ritro*) שהינו צמח רב שנתי עשבוני, הפורח באופן טבעי במהלך הקיץ ומצטיין בגבעולים ארוכים עם עלים ללא קוצים ובעלי קרקפות עם פרחים בעלי צבע עז (תמונה 1). דרישת הקור של זן זה מחייבת טיפולי ורנליזציה מורכבים ויקרים, הכוללים הוצאת אשרושים מהקרקע במהלך הקיץ, קירורם במקררים מיוחדים ושתילתם מחדש בסתיו. זן זה גדל בהולנד בתנאים טבעיים. הוא צובר מנות קור בחורף ופורח בשני גלים האחד ביולי והשני באוקטובר. לישראל יובאו אשרושים מהולנד לפני כ-12 שנים. המינים קיפודן המצוי, ק. בלנש (1) וק. גיארדו גדלים בר ישראל ואין להם דרישה הכרחית לקיוט אלא רק ליום ארוך. המין קיפודן גיירדו בעל צבע כחול עז. המינים הישראליים, למרות שאינם דורשים טיפולי קיוט, הינם קוצניים עד מאוד ועל כן פחות אטרקטיביים. הכלאות בין המינים יצרו זנים חדשים שאין להם דרישה לקיוט כמו הזן קיפודן גלו (*E.glow*). הריבוי נעשה מזרעים ומשתילים. זן זה ואחרים שמקורם מריבוי מישראל נשתלו בישראל

בחלקות מסחריות בסוף הקיץ תחילת הסתיו והצמחים פרחו בחורף. הבעיה היתה יכול נמוך ופרחים בעלי צבע כחול בהיר שנמכרו במחיר נמוך (2).

מחקרים שונים בחנו את דרישות הפריחה של הקיפודן Veitsch Blue, בעל הפוטנציאל השיווקי, ואת תנאי הגידול המיטביים שיביאו לפריחתו. נמצא (3-8) כי קירור צמחי קיפודן למשך חודש ימים (טיפול קיוט) או עד לחודשיים (3) שלאחריו גידול בתנאי יום ארוך. בטיפול של יום ארוך ניתן להסתפק בעוצמות אור נמוכות יחסית (5,9,10). הקדמת תקופת הארה הביאה להקדמת הפריחה (6).

טיפול בגיברלין החליף באופן חלקי את הדרישה לקירור, והקטין את הדרישה ליום ארוך. בכל מקרה- לא החליף הגיברלין את שתי הדרישות יחדיו (5). טיפול בגיברלין עודד גם קבלת גל פריחה שני (7,11).

עוד נמצא כי לטמפרטורת הגידול השפעה מכרעת על פריחת הקיפודן (3,6). גידולו בתקופת החורף בחממה לא מחוממת עדיף על גידול בבית רשת. נמצא עוד כי טמפרטורות גבוהות מעכבות פריחה באופן ניכר. בנוסף- נמצא כי המרצה (ב-13 מ"צ) מעכבת את התפתחות הצמח או גורמת לתמותה. אחוז פריחה גבוה התקבל בטמפרטורות גידול נמוכות יחסית (17/12 לילה/יום מ"צ; 6). טמפרטורות גבוהות עיכבו גם גל פריחה שני (7). עוד נמצא כי המרצה בתנאי לחות נכונים, אשר לא יגרמו לייבוש יתר או לחילופין, לרקבון, עודדה התפתחות ותרמה ליבול (11).

הקיפודן אטרקטיבי במיוחד בשווקי העולם בעונות הסתיו, החורף והאביב, מכיוון שמשווק על ידי ההולנדים בכמויות ניכרות בחודשי הקיץ. השנה שווקו כ-1.5 מיליון ענפים, רובם ככולם מייצור הולנדי. דבר זה מהווה עלייה של עשרות אחוזים בהשוואה לנתוני שנים קודמות (ירון כוכבי, Aalsmeer, מידע אישי; ציפי פרידקין, היחידה לחקר שווקים; 12). על כן-הושקעו בעבר מאמצים לכוון את הפריחה של זנים בעלי מופע אטרקטיבי של צבע וגודל, לחודשי החורף והאביב המוקדם. נמצא כי שתילה מוקדמת בשלהי הקיץ של אשרושים מקוררים מאפשרת פריחה כבר לאחר 8 שבועות, אולם בתנאים של טמפרטורות גבוהות עלול לחול דה-ורנליזציה, דהיינו, ביטול השפעת הקיוט (8). כמו כן לא ניתן לקבל גל פריחה חוזר בצמחים אלו. שתילה בסתיו מביאה לגל פריחה אחד בחורף ושני באביב, שתילה בחורף מביאה לגל פריחה אחד בסוף האביב. בנוסף- גידול בבית צמיחה מאוורר מאפשר הקדמת פריחה בהשוואה לשתילה בחוץ. הוצע כי מועד השתילה הטוב ביותר היה בסתיו: אוקטובר-נובמבר. מועד שתילה זה, תוך שילוב עם טיפולי קירור והארה, הביא לאחוז צמחים פורחים גבוה יחסית, לאיכות פרחים גבוהה יחסית והתקבלו עד 3 גלי פריחה, מינואר עד סוף מרץ, בעוד ששתילה מוקדמת מכך מנעה לחלוטין את הפריחה (13, 3, 5).

הקיפודן כפרח קטיפי הינו גידול בעל פוטנציאל רב מבחינה שיווקית עקב תשואה גבוהה לגבעול. בשנת 2005 נסחרו בבורסות בהולנד כ-1.5 מיליון ענפים, גידול של כ-12% בהשוואה לנתוני 2004. רוב רובו של הייצור הוא ממוצא הולנדי, ומשווק בחודשי הקיץ (מחיר ממוצע לענף בחודשי הקיץ: 19 סנט יורו). יחד עם זאת, הקיפודן מגודל בארץ בהקפים קטנים יחסית, וזאת עקב מספר בעיות בגידולו המפורטות להלן, והדורשות פיתרון:

1. התפתחות שורשים גרועה של האשרושים לאחר השתילה: כדי לקבל פריחה בחורף מקובל לשתול בספטמבר-אוקטובר. מתברר שבמועדים אלה עלולות הטמפרטורות השוררות בקרקע לאחר השתילה בשדה להיות גבוהות; טמפרטורות גבוהות אלו אינן מאפשרות התפתחות מערכת שורשים טובה ועל כן נפגמת התפתחות השתילים. זה מכבר הוצע כי בעיה זו- של מערכת שורשים קטנה יחסית, היא אחד הגורמים העיקריים האחראים לקשיי האיקלום (2). על סמך מידע זה נעשתה תצפית בפיטוטרון שבה בדקנו התפתחות שורשים בטמפרטורות שונות (טמפרטורת יום במעלות צלסיוס/טמפרטורת לילה במעלות צלסיוס): 29/21, 20/12, 19/7. ככל שטמפרטורת הלילה היתה גבוהה יותר, רמת ההשתרשות היתה

נמוכה יותר, ומספר הרקבונות גבוה. לעומת זאת, בטמפרטורות הנמוכות יותר, רמת ההשתרשות היתה גבוהה, וכמעט ולא נצפו רקבונות (ידע אישי). מכך- עלה הצורך למצוא את הדרכים לפיתוח מערכת שורשים לפני השתילה בשדה כך שהאשרוש שישתל בשדה יהיה בעל מערכת שורשים מפותחת.

2. בקרת מועד פריחה: מכיוון שהקיפודן משווק על ידי ההולנדים בעיקר בקיץ, נוצרת נישה שיווקית של שווק בעונת החורף. לשם כך יש להקדים את פריחתו לחורף או אביב מוקדם.

3. ייבול נמוך לדונם: היבול בשיטות הגידול הקיימות נמוך יחסית ועל כן אינו ריווחי.

חשוב לציין כי למרות ההתקדמות הרבה בלימוד גידול הקיפודן, עדיין חסר הידע הגידולי כיצד להעלות משמעותית את רמת היבול, ולהביא למספר גלי פריחה (7,14). ללא העלאת רמת היבול- לא יהפוך הקיפודן לצמח בעל משמעות כלכלית בארץ, ולא יגודל באופן מסחרי. אחת הבעיות העיקריות המונעות את גידולו המסחרי של הקיפודן, היא חוסר היכולת של הייחורים לפתח מערכת שורשים מפותחת היטב לאחר שתילה בשדה, שתאפשר תאפשר צימוח משמעותי ויבול רב. בנושא זה עוסק המחקר הנוכחי: אנו בוחנים גישה חדשה לשיפור גידולו של הקיפודן, הכוללת פיתוח פרוטוקולי השרשה וגידול, תוך חיפוש אחר סלקציות מובחרות לשם הרחבת מגוון זני הקיפודן מתוך מטרה לעודד את גידולו כפרח קטיפה בארץ.

מטרות ספציפיות:

1. **השרשה:** עידוד התפתחות מערכת השורשים: פיתוח פרוטוקול השרשה עבור ייחורי שורש

2. **גידול מינים וזנים של קיפודן מתוך סלקציות מובחרות** המסוגלות לפרוח בכמות ובאיכות פרחים טובה בחורף הישראלי.

3. **תנאי גידול ובקרת פריחה:** מציאת דרכים להגברת מקדם הריבוי של האשרושים. על גבי חומר צמחי מושרש יושמו טיפולי גיברלין, החיוניים לגידול ופריחה של הצמח.

עקרי הניסויים

בשנה הראשונה של התוכנית פיתחנו פרוטוקול השרשה עבור הקיפודן, שמקורו מאשרושים (ייחורי שורש). הקיפודן מזן ויטש בלו גדל בקרקע מקומית כגידול רב שנתי בשטח פתוח. במהלך הגידול בחורף הצמחים מוארים על ידי נורות ליבון להארכת יום ל-16 שעות. הצמחים מטופלים בגיברלין והגבעולים מתארכים ומגיעים לשלב קטיפה מחודש אפריל ועד יוני. בגמר הקטיפה נגזמו הצמחים והחל צימוח חדש אשר מהווה את מחזור הגידול החדש. צמחי קיפודן נעקרו תוך הקפדה על הוצאה מירבית של הכתר והשורשים למלא אורכם. הנוף סולק והשורשים המעובים (אשרושים) נשטפו ונותקו מצמח האם על ידי חיתוך מכתר צמח האם בעזרת מזמרה. האשרושים הופרדו למספר קטרים שונים, בעובי 2, 4, 6, 8, ו-10 מ"מ. כל קבוצה הופרדה ונאגדה. האגדים הונחו ב-4 מ"צ בחושך עד להשרשתם במשתלת בן-בן בנתיב העשרה. הייחודים נטבלו בשני ריכוזים שונים של אוקסין (אלו נמכרים על ידי חברת מילצין): הורמוריל 3 T3 - המכיל 0.3% של IBA, והורמוריל 6 T6 המכיל 0.6% של IBA. אשרושים (חלקי שורש מעובים) נותקו מצמחי האם בחודש יוני. האשרושים הופרדו למספר קוטרים שונים: 2, 4, 6, 8, ו-10 מ"מ. ייחורים בקוטרים שונים כמצויין למעלה הושמו במצע השרשה. ההשרשה נעשתה בנוכחות אוקסין, שסופק לייחור על ידי טבילה בריכוזים שונים: T6 (0.6% של IBA) T3 (0.3% של IBA), וללא אוקסין. 2 עד 6 חזרות נעשו עבור כל טיפול (2 חזרות עבור ביקורת וטיפול T3, 6 חזרות עבור טיפול T6), בכל חזרה (מגש) 150 שתילים. הייחורים הושרשו למשך 3 חודשים בתנאי חממה מסחרית. **בתמונה 2** דוגמה למגשי השרשה.

בתום תקופת השרשה הוצאו הייחורים וחולקו לפי שני מדדים: קוטר האשרוש ומידת השרשה, בכל

אחד מטיפולי ההשרשה. דוגמאות של אשרושים, המחולקים לפי כל אחד מהמדדים מוצג ב**תמונה 3**. התוצאות של הניסוי מוצגות ב**תמונות 4 ו-5**. התוצאות מציעות כי:

1. האשרושים יכולים לשמש כחומר מוצא צמחי לריבוי בקיפודן, עקב יכולתם לפתח מערכת שורשים כשלב ראשון לקראת טיפול הכוונת פריחה ושתילה בשדה.
 2. **בתמונה 4**, בכל טיפול, מופיע אחוז האשרושים שהשריש, האחוז שלא השריש, והאחוז שהיה בעל רקבונות. ניתן לראות כי באופן כללי, טיפול הורמונלי באוקסין העלה באופן ניכר את אחוז ההשרשה של האשרושים. הטיפול T3 הביא לתוצאות הטובות ביותר. מחד- העלה את אחוז האשרושים המושרשים, מאידך הוריד כמעט לחלוטין את אחוז הרקבונות של האשרושים. טיפול T6, למרות שהעלה את מידת ההשרשה, הביא גם לעליה ניכרת במספר האשרושים בעלי הרקבונות (**תמונה 4**).
 3. **בתמונה 5** מופיע אחוז (חלקיות) האשרושים, בכל קוטר אשרוש ובכל טיפול, אשר היו בעלי השרשה מלאה, השרשה חלקית, התחלת השרשה, או ללא השרשה כלל. באופן כללי, בהשוואה בין הטיפולים השונים, ניתן לראות כי הטיפול ההורמונלי העלה את אחוז ההשרשה, שהתבטא בעיקר באשרושים בעלי התחלת השרשה (עקומות בצבע צהוב **בתמונה 5**). בביקורת אשר לא קיבלה טיפול הורמונלי, קוטר האשרושים בעלי מידת ההשרשה הרבה ביותר היה 6 מ"מ ו-10 מ"מ (חלקם של הלא משרישים, בקטרים אלו, היה הנמוך ביותר, עקומה בצבע תכלת **בתמונה 5** בטיפול הביקורת). אלו ברובם היו בעלי השרשה מלאה או בתחילת השרשה (עקומות בצבע כחול וצהוב, בהתאמה, **בתמונה 5** בטיפול הביקורת). בעקבות הטיפול ההורמונלי T3 קוטר האשרושים בעלי מידת ההשרשה הרבה ביותר עלה ל-8 מ"מ (חלקם של הלא משרישים, בקטרים אלו, היה הנמוך ביותר, עקומה בצבע תכלת **בתמונה 5** בטיפול T3). אלו ברובם היו בעלי השרשה מלאה או בתחילת ההשרשה (עקומות בצבע כחול וצהוב, בהתאמה, **בתמונה 5** בטיפול T3). בטיפול T6 קוטר האשרושים בעלי מידת ההשרשה הרבה ביותר היה 4 מ"מ, אולם ברובם היו אלו בתחילת ההשרשה (עקומות בצבע תכלת וצהוב, בהתאמה, בתמונה 5 בטיפול T6).
- לסיכום, מצאנו כי האשרושים יכולים לשמש כחומר מוצא צמחי לריבוי בקיפודן, עקב יכולתם לפתח מערכת שורשים כשלב ראשון לקראת טיפול הכוונת פריחה ושתילה בשדה. נראה היה כי הטיפול ההורמונלי, T3, הינו הטיפול המועדף לשם עידוד השרשה באשרושים, וכי אשרושים בקוטר 4-8 מ"מ הם אלו הנותנים את התוצאות הטובות ביותר. בכך מלאנו את המטרה הראשונה של המחקר.

בשנה השנייה של התוכנית החילונו בתהליך של גידול של צמחי קיפודן שמקורם מזרעים מזנים מובחרים של שני מינים: Echinops Blue Glow ו-Echinops Ritro. הגידול התבצע ברובו ואצל מגדל (ירדן מועלם מושב מאור, **תמונה 6**).

זרעי קיפודן של זני המינים: Echinops Blue Glow ו-Echinops Ritro נזרעו במגשי חישתיל בחודש ספטמבר ולאחר 6 שבועות השתילים היו בגודל מתאים לשתילה. יש לציין שהנביטה היתה בתנאי יום ארוך של 16 שעות. הארכת היום נעשתה בעזרת הארה בנורות ליבון. התאורה ניתנה בהמשך יום להשלמה ל-16 שעות. במקביל לזריעה, בבית צמיחה מכוסה בפוליאתיילן, נעשו הכנות לשתילת של שתילי הקיפודן.

בקרע מילוי חול, הוכנו ערוגות באורך 1 מטר ורוחב שביל של 0.5 מטר. מערכת תאורת הפוטופריודית היתה בגובה 2 מטר מפני הקרקע, המרחק בין הנורות 3 מטר ו-3 מטר בין קווי התאורה. ניתנה השקיה

טכנית לפני השתילה. ב-9 לספטמבר 2010 נשתלו זני הקיפודן בצפיפות של 40 שתיל למ"ר. לאחר גמר השתילה הופעלה התאורה בנוורת ליבון של 100 ואט כהשלמה ל-16 שעות אור יום. הצמחים לא נקטמו במטרה לקטוף מוקדם וכך לקבל מחזור פריחה נוסף כבר בסוף האביב. ניתנו 3 טיפולי גיברלין בריכוז של 125 ח"מ בתאריכים: 21/12/09, 11/1/10 ו-17/1/10. טיפול התאורה ניתן עד לאמצע עונת הקטיפ. חשוב לציין כי לא היה צורך במתן טיפולי קיוט לקויים הנבחרים, דבר שהביא להוזלה משמעותית בהשקעה הכספית הנדרשת לגידול. במשך הגידול סומנו כל הצמחים בעלי תכונות רצויות לגידול ושיווק ליצוא. המדדים שנקבעו לגבי תבריר רצוי הם: גובה וקוטר גבעול הפריחה, צבע הפרח, צורת הפרח, מועד פריחה. **בטבלה 1** סיכום מדדים לגבי צמחים בעלי מופע מועדף. בכך מלאנו את המטרה השנייה והשלישית של המחקר, דהיינו, גודלו מינים וזנים של קיפודן מתוך סלקציות מובחרות המסוגלות לפרוח בכמות ובאיכות פרחים טובה בחורף הישראלי, וכן נקבעו תנאי גידול ובקרת פריחה אופטימליים, אשר יושמו במשק המודל והביאו לתשואה יפה למגדל.

בשנה השלישית של תוכנית המחקר נלקחו שורשים מהתברירים המובחרים וכן פריצות אשר הושרשו בחלקה נוספת אצל אותו מגדל, וזאת בכדי להגדיל את מספר הצמחים לתבריר. ייחורי קיפודן וגטטיבים של הקלונים הנבחרים נקטפו ב-10 לפברואר 2011, מחממת משפחת מועלם ממושב מאור. הייחורים נטבלו בהורמוריל 6 ונתקעו במגשי השרשה עם מצע של כבול וקלקר גרוס ביחס של 60:40 בהתאמה. מספר הייחורים שנתקעו השתנה מקלון לקלון בהתאם למספר צמחי האם הקיימים ולכן הערכת הצלחת ההשרשה נעשתה בהתאם לאחוז הייחורים המשתרשים בכל קלון. בבדיקה של אחוז ההשתרשות של הזנים שהשתרשו נמצא כי עד 20/3/2011 השתרשו כ-90 אחוז מהייחורים (תמונה 7). ייחורים מושרשים אלו יועברו לגידול מסחרי במשק המודל, מתוך מטרה לייסד "קווי עלית" של הקיפודן, ולקדם את ענף גידול הקיפודן בארץ.

מסקנות והשלכות

במהלך המחקר מלאנו את שלושת מטרות התוכנית:

1. **השרשה**: ייסדנו פרוטוקול לעידוד התפתחות מערכת השורשים תוך השרשת ייחורי שורש.
2. **גידול ופיתוח סלקציות מובחרות מתוך המינים של קיפודן** המסוגלות לפרוח בכמות ובאיכות פרחים טובה בחורף הישראלי: זריעים משני מינים, Echinops Blue Glow ו-Echinops Ritro גודלו במשק מודל. מהם נבחרו סלקציות מובחרות. אלו הושרשו ויועברו למשק המודל במטרה להביא ליצירת "קוי עלית" שיתווספו למגוון זני הקיפודן המצויים כיום בשוק.
3. במשק המודל נקבעו **תנאי גידול ובקרת פריחה**: אלו כללו טיפולי גיברלין וטיפולי תאורה, ללא צורך במתן טיפולי קיוט לקויים הנבחרים.

לסיכום, פיתוחים אלו, החל משלב ההשרשה וכלה בפרוטוקול הגידול יאפשרו ודאי העלאת כמות היבול לדונם וקידום רווחיותו של גידול הקיפודן, תוך הרחבה של מגוון זני הקיפודן המצויים כיום בשוק.

רשימת ספרות

1. ולרשטיין י. 1983. פריחת קיפודן בלנש. השדה ה': 1269.
2. דורי ע., מתן א., בן-יונס ל., סקוטלסקי י., שלמה א. 1998-9. אכינופס גלואי כחול (זריע)- היבטים אגרוטכניים והכוונת פריחה. מו"פ דרום, סיכום עונה: 237-239.
3. וייס ד. וזיו ע. 1999. גורמים אגרוטכניים ופיסיולוגיים המעורבים בבקרת הפריחה בקיפודן. דפי מידע 3 : 63-66.
4. וייס ד., שלמה א. וזיו ע. 1997. בקרת הפריחה בקיפודן. דפי מידע 6 : 67-72.
5. וייס ד., שלמה א. וזיו ע. 1998. קיפודן : מעורבות תנאי סביבה בפריחה. דפי מידע 1 : 66-68.
6. וייס ד., שלמה א. וזיו ע. 2000. קיפודן (Echinops) : בקרת פריחה. מחקר ופיתוח : 68-69.
7. וייס ד., שלמה א. וזיו ע. 2001. קיפודן : בקרת התפתחות גל שני של פריחה. פרחים/דפי מידע 1 : 40-42.
8. שלמה א. וכהן ב. 1997. קיפודן : גידול בפיתוח. דפי מידע 10 : 60-61.
9. צוברי ג., קדמן-זהבי א. ושלמה א. 2000. השפעת כמות האור בתאורת לילה על היבול ואיכות הפרחים בפיסוסטכיה, צ'לון, קיפודן ורוניקה וגליה. דפי מידע 8 : 82-84.
10. Armitage A.M. 1991. Shade affects yield and stem length of field-grown cut-flower species. HortScience 26: 1174-1176.
11. יוסף מ. ודוד א. 1999. קיפודן : העלאת אחוז הפריחה ומספר הענפים לצמח. דפי מידע 10 : 57-58.
12. רוט א. ופרידמן ח. 2007. עולם הפרח, דצמבר 2006-ינואר 2007 : 58-60.
13. פלוס-קטרון מ., קדמן זהבי א., בנטל י., שלמה א., נבון א. 2005. השפעת סוג התאורה, כמות האור, קיטום וגייברלין על פריחת אכילאה פרקר וקיפודן. דו"ח מסכם לתוכנית מחקר מספר 03-01210-603. הוגש לקרן המדען הראשי של משרד החקלאות.
14. שלמה א., תמרי י. ונשרי י. 1999. קיפודן ופרח האורז. דפי מידע 9 : 39-40.

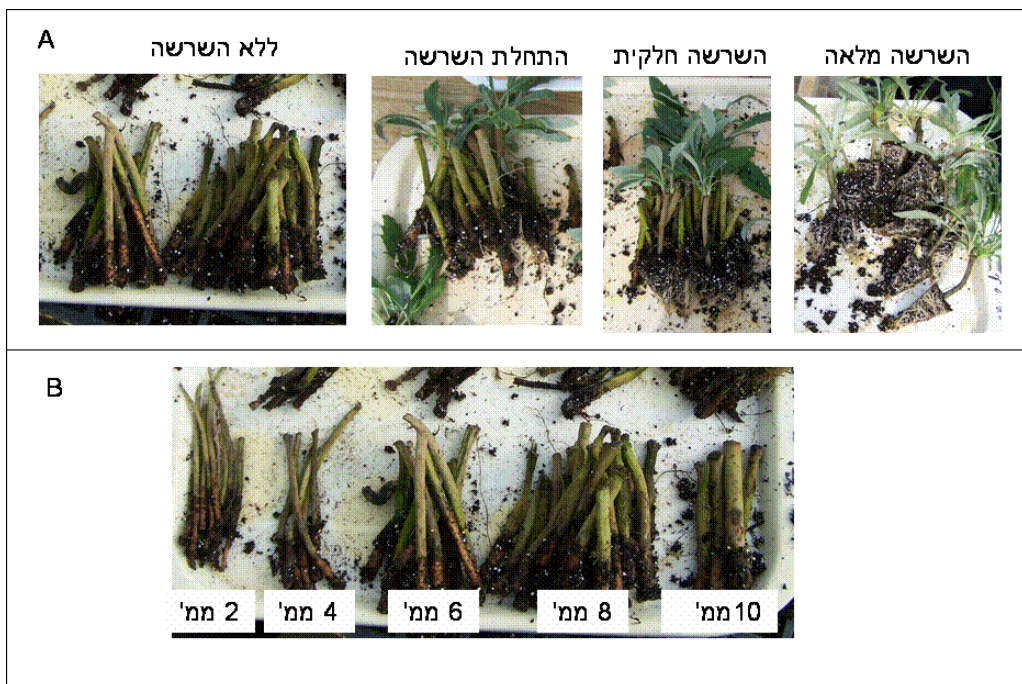


<http://oregonstate.edu/dept/ldplants/garden-p.htm#echinops>

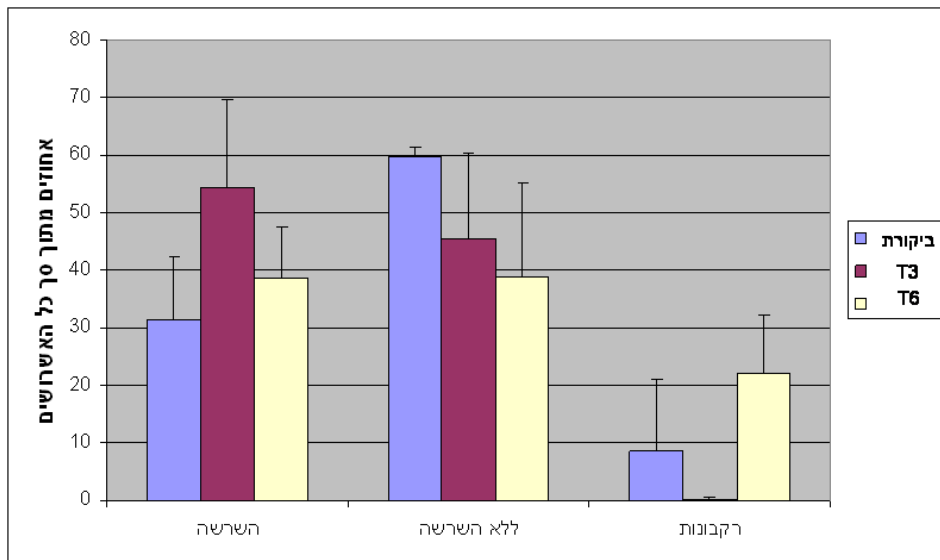
תמונה 1: קיפודן: הזן Veitch's Blue, סלקציה של של המין קיפודן צמיר (*Echinops ritro*).



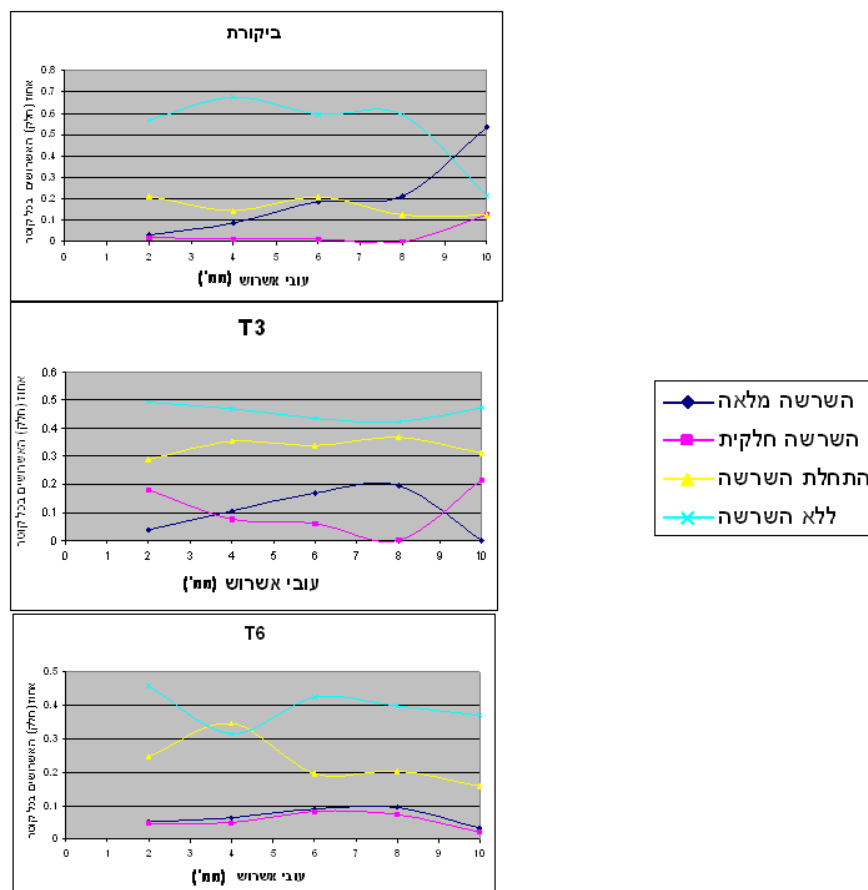
תמונה 2: דוגמה למגשי השרשה בהם נעשה הניסוי.



תמונה 3: דוגמאות למדדי השרשה שנלקחו. A- מדד מידת השרשה. B- מדד קוטר האשורש.



תמונה 4 : אחוזי האשרושים, מתוך סך האשרושים, בכל טיפול, אשר השרישו, האחוזים שלא השרישו, והאחוזים שהיו בעל רקבונות. ביקורת (ללא טיפול הורמונלי), טיפול השרשה T3 (בנוכחות 0.3% של IBA), טיפול השרשה T6 (בנוכחות 0.6% של IBA). על ציר X- השרשה, ללא השרשה או ריקבון, ציר Y- אחוז האשרושים בעלי מידת ההשרשה.



תמונה 5 : אחוז האשרושים (מוצג כחלקיות השלם), בכל קוטר אשרוש ובכל טיפול, אשר היו בעלי השרשה מלאה, השרשה חלקית, התחלת השרשה, או ללא השרשה כלל. על ציר X- חלקיות האשרושים בעלי קוטר מסויים. על ציר ה-Y- קוטר האשרושים (ב-ממ').



תמונה 6: צמחי Echinops Blue Glow ו-Echinops Ritro שמקורם בזרעים אשר גדלים בחממה אצל המגדל ירדן מועלים ממושב מאור, ויהוו מקור לחומר צמחי לריבוי ועריכת ניסויים.

טבלה 1 סיכום מדדים של צמחי קיפודן בעלי מופע מועדף

הערות	סימטריות	צבע	קוטר	גובה	מס' מ
הקדמת פריחה	x	תכלת			1
הקדמת פריחה	v	תכלת			2
הקדמת פריחה	v	תכלת			3
	v	תכלת	5	110	4
	v	תכלת			5
	v	תכלת	4.5	105	6
	v	תכלת	6	95	7
	v	תכלת			8
	v	תכלת			9
	x	תכלת			10
	v	תכלת			11
	x	תכלת			12
	v	תכלת			13
	v	תכלת			14
	x	תכלת			15
	x	תכלת			16
	x	תכלת	4.5	112	17
	v	תכלת	5.5	116	18
	v	תכלת			19
	v	תכלת	7	85	20
	v	תכלת			21
	v	תכלת	6.5	100	22
	v	תכלת	7	100	23
	v	תכלת	5	106	24
	v	תכלת	7.5	130	25
	v	תכלת	5	130+	26
	v	תכלת	5	130+	27
	v	תכלת	5	130+	28

	v	תכלת	5	130+	מס' 29
	v	תכלת	5	130+	מס' 30
	v	תכלת	5	130+	מס' 31
	v	תכלת	5	130+	מס' 32
	v	תכלת	5	130+	מס' 33
מפוצל מאוד	v	תכלת	5	130+	מס' 34
	v	תכלת	5	130+	מס' 35
	v	תכלת	5	130+	מס' 36
צבע כהה	v	תכלת	5	130+	מס' 37
בודד	v	תכלת	5	130+	מס' 38
	v	תכלת	5	130+	מס' 39
	v	תכלת	5	130+	מס' 40
לבן	v	לבן	5	130+	מס' 41
	v	תכלת	5	130+	מס' 42
	v	תכלת	5	130+	מס' 43
מפוצל	v	תכלת	5	130+	מס' 44
	v	תכלת	5	130+	מס' 45
מפוצל גבהה	v	תכלת	5	130+	מס' 46



תמונה 7 : ייחורים מושרשים מסלקציות נבחרות

סיכום עם שאלות מנחות

נא לענות על כל השאלות, בקצרה ולעניין, ב 3 עד 4 שורות מכסימום לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).

שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.

הערה: נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

מטרות המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
1. פיתוח פרוטוקולי השרשה עבור הקיפודן, תוך שימוש באמצעים מעודדי השרשה
2. סלקציה לזריעים בעלי מופע רצוי שיהוו חומר מוצא להשרשה, ריבוי וגטטיבי של קלונים נבחרים לשם ייסוד "קווי עלית" של קיפודן
3. פיתוח פרוטוקול גידול הכולל טיפולי ג'יברלין ותאורה
עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח.
1. במהלך הניסויים נקבעו התנאים המביאים להשרשה של אשרושי הקיפודן, תוך העלאת אחוז השרשה והפחתת כמות הרקבונות.
2. אותרו זריעים בעלי מופע רצוי.
3. נקבעו תנאי גידול הכוללים טיפולי תאורה וג'יברלין.
4. קלונים נבחרים רובו באופן וגטטיבי.
המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר בתקופת הדו"ח.
השרשה: עידוד התפתחות מערכת השורשים: פיתוח פרוטוקול השרשה עבור ייחורי שורש – מטרה זו הושגה, פותח פרוטוקול השרשה מיטבי.
גידול מינים זנים של קיפודן מתוך סלקציות מובחרות: גידול הקיפודן מזריעים נערך במשק מודל. נערכה סריקה לזריעים בעלי מופע רצוי, אלו אופיינו וסומנו. נלקחו ייחורים מהקלונים הנבחרים, אשר הושרשו. אלו יועברו למשק המודל במטרה להביא ליצירת קווי "עלית" שיתווספו למגוון זני הקיפודן המצויים כיום בשוק. מטרה זו הושגה.
תנאי גידול ובקרת פריחה: במשק המודל פיתחנו פרוטוקול גידול הכולל טיפולי ג'יברלין ותאורה, החיוניים לגידול ופריחה של הצמח. חשוב לציין כי אין צורך במתן טיפולי קיוט לקוים הנבחרים, דבר זה המביא להוזלה משמעותית בהשקעה הכספית הנדרשת לגידול. מטרה זו הושגה.
לסיכום, במהלך המחקר מלאנו את שלושת מטרות התוכנית: ייסדנו פרוטוקול לעידוד התפתחות מערכת השורשים תוך השרשת ייחורי שורש וייחורי נוף, גידלנו מינים זנים של קיפודן מתוך סלקציות מובחרות המסוגלות לפרוח בכמות ובאיכות פרחים טובה בחורף הישראלי וקבענו תנאי גידול ובקרת פריחה שכללו טיפולי ג'יברלין וטיפול תאורה. פיתוחים אלו, החל משלב ההשרשה וכלה בפרוטוקול הגידול יאפשרו ודאי העלאת כמות היבול לדונם וקידום רווחיותו של גידול הקיפודן, תוך הרחבה של מגוון זני הקיפודן המצויים כיום בשוק.
הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים); התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתרה לביצוע תוכנית המחקר.
במהלך המחקר הושגו כל מטרות תוכנית המחקר
5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח - <u>יש לפרט</u> : פרסומים – כמקובל בניבולוגרפיה, פטנטים - יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום ותאריך.
עדיין לא הוחל בפירסום או כל הפצת ידע אחרת
פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)
ניתן לפרסם את הדו"ח ללא הגבלה