פיתוח גידול צמחי תבלין כפרחי קטיף ריחניים ליצוא

חוקרים שותפים:

נתיב דודאי ואלי פוטייבסקי - היחידה לצמחי תבלין ובושם, נווה יער.
אלי מתן – מו"פ דרום. 85400
גבי צוברי - תחנת ניסיונות יאיר, ד.נ. ערבה
זיווה גלע - , תחנת ניסיונות צבי, ד. נ. עמק הירדן.
משה יוסף - שה"מ , משרד החקלאות.
סוניה פילוסוף-הדס ושמעון מאיר – מח' לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, מינהל המחקר.

תקציר:

מטרת התכנית היא לאתר ולבחון פוטנציאל של צמחי תבלין לשמש כגידול לפרחי קטיף. בנוה יער קיים אוסף גדול של צמחי תבלין. הטיפוסים אשר בידינו אמנם מותאמים לגידול בתנאי הארץ, אך הם לא נבדקו עדיין במסגרת מו"פ כגידול לפרחי קטיף. במסגרת העבודה נבחנת האפשרות לפתח טיפוסים המתאימים לשמש כפרחי קטיף ריחניים. בשנה הראשונה הושארו כל המינים באוסף בנוה יער לפריחה (עד עתה נהוג לקצרם כצמחי תבלין). במעקב שנערך בשיתוף עם אנשי מקצוע בענף הפרחים נבחרו המינים העיקריים להמשך העבודה: זני בזיל (*Ocimum basilicum*), מיני אורגנו (*Origanum* sp.), מרווה (*Salvia* sp.), אכילאה (Achillea), רוזמרין (*Rosmarinus officinalis*), קאת נאכלת (*Catha edulis*), ווטיבר (*Vetiveria zizanioides*). בשנה השנייה נבחנו המינים העיקריים שנבחרו לאחר תצפית השנה הראשונה להמשך העבודה: זני בזיל (*Ocimum basilicum*), מרווה (*Salvia* sp.), אכילאה (*Achillea*), רוזמרין (*Rosmarinus officinalis*), קאת נאכלת (*Catha edulis*), ווטיבר (*Vetiveria zizanoides*). נערך ריבוי ואיתור הדרישות הפיזיולוגיות לפריחה של המינים הנבחנים. בניסויים בפיטוטרון נבחנו הדרישות לפריחה של ששת המינים ותגובתם לאורך יום בטמפרטורות השונות. במקביל נערך ריבוי של המינים והטיפוסים הנבחנים. בשנה השנייה והשלישית נשתלו חלקות ניסוי של כמה מהם לתצפית ראשונית במו"פ דרום. המינים שהועברו למו"פ דרום נשתלו בחממות תצפית כגידול חד שנתי כנהוג בענף הפרחים. לפי התוצאות, התבלינים שנבחנו אינם מתאימים לגידול בשיטות אלה ויש לבחון את גידולם בשטח פתוח או תחת רשת ברד. בשנה השלישית בוצעו גם בדיקות חיי האגרטל של המינים הנבחנים.

<u>מבוא ותאור הבעיה</u>:

ענף הפרחים הוא ענף דינמי ומתפתח שהיקפי הייצוא שלו עולים מידי שנה, וכדי להתחרות בשווקים יש הכרח בהחדרת מוצרים מעניינים וגידולים חדשים בתדירות גבוהה. צמחי תבלין ובושם פורחים, בעלי הניחוח האופייני לכל מין, עשויים לכן להוות מוצר חדש וייחודי בסל פרחי הקטיף המיוצאים מישראל, שיהיה בעל פוטנציאל יצוא גבוה בשל הדרישה הגוברת והולכת למוצרי נוי ריחניים. בצמחי התבלין הפורחים מתווסף לניחוח המוכר של העלווה גם ריח הפרחים, הנובע מעליית תכולת השמן האתרי שבהם והמשמש להגנת יחידת התפוצה.

בנוה יער קיים אוסף גדול של צמחי תבלין. בעבודה הקדמית נמצאו ובודדו טיפוסים המתאימים לשמש כפרחי קטיף ריחניים. המינים העיקריים כוללים: זני בזיל (*Ocimum basilicum*), מיני אורגנו (*Origanum* sp.), מרווה (*Salvia* sp.), לענה (*Artemisia* sp.), אכילאה (Achillea) ולבנדר (*Lavandula* sp.). הטיפוסים אשר בידינו אמנם מותאמים לגידול בתנאי הארץ, אך הם לא נבדקו עדיין במסגרת מו"פ כגידול לפרחי קטיף. על פי התרשמות אנשי המקצוע בענף הפרחים, הטיפוסים של מיני התבלין אשר בידינו נראים מבטיחים למטרה זו.

לדוגמא: זני בזיל בעלי פריחה קומפקטית בצבע ארגמן שאינה נושרת באחסון. זני מרווה מיוחדים בעלי פריחה כדורית (לא שיבולת כרגיל) או פריחת ענק סגולה בעלי גביע בצבע ארגמני, לבנדר עם עלי חפה סגולים וכן אכילאה בעלת תפרחות דקורטיביות צהובות צפופות מאוד (לא דומה לאכילאה הקיימת בענף הפרחים).

יש לבחון את אפשרויות הגידול וההפרחה של מיני התבלין השונים במופי"ם האזוריים, כדי להפכם לגידול רווחי מבחינה חקלאית. בנוסף, יש להבטיח את איכות המוצר הקטוף מבחינת חיי אגרטל, שכן ענפי הפריחה של מיני תבלין אלה סובלים מבעיות שונות כמו: העדר פתיחת פרחים, נשירת עלווה והשחרתה ורגישות לצינה, ולכן הובלתם בתנאים בלתי מתאימים עלולה לפגוע בהצלחת היצוא. משלוח מוצרים חדשים ללא ניסיונות ובדיקה יסודית בשלב מוקדם - עלולה לפגום במוניטין ובפוטנציאל היצוא שלהם.

מטרת המחקר העיקרית היא בחינת פוטנציאל הגידול וחיי האגרטל של פרחי התבלין שאותרו לבחינה במשקי מודל ושל זנים נוספים הגדלים בחווה בנווה יער ואשר עדיין לא נבחנו. לשם כך נבחנו המטרות הספציפיות הבאות: א. בחינת הדרישות הפיסיולגיות של צמחי התבלין כדי לקבל פריחה בעונת החורף; ב. בחינת גידול צמחי התבלין במו"פים האזורים השונים, ג. פיתוח טיפולים להארכת חיי האגרטל ולהפחתת הנשירה וחומרת נזקי הצינה במהלך המשלוח.

<u>פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח</u>:

בשנה הראשונה התרכזנו באיתור המינים והטיפוסים העיקריים שנראים בעלי פוטנציאל לשמש כפרחי קטיף וישמשו להמשך העבודה ובריבוי של המינים המבטיחים. בחלקם התגלו בעיות בשלב הריבוי מאחר שאינם מינים ידועים ומקובלים בגידול תרבותי (מקורם באוכלוסיות בר או אינטרודוקציה).

מהמינים שנערך בהם ריבוי בהצלחה נשתלו בנווה יער חלקות תצפית בשטח פתוח ובבית רשת, המשמשים למעקב וכצמחי אם לריבוי. בניסוי בפיטוטרון נבחנת תגובת הצמחים לאורך יום וטמפרטורה, בעיקר להבנת הדרישות לפריחה. הניסוי הועמד בפיטוטרון מנהל המחקר החקלאי ונמשך השנה השנייה עד סוף נובמבר, כשהוחלפו והוספו תוך כדי הניסוי מינים לבחינה בהתאם

למועדי הפריחה. הצמחים גודלו בעציצים בנפח 1 ליטר בתערובת גידול כבול וטוף 1:1. ההשקייה בתמיסת דשן בוצעה מדי יום כנהוג בפיטוטרון.
להלן המינים העיקריים שנבחרו להמשך העבודה ותוצאות הבחינה בפיטוטרון לגבי כל אחד מהם:

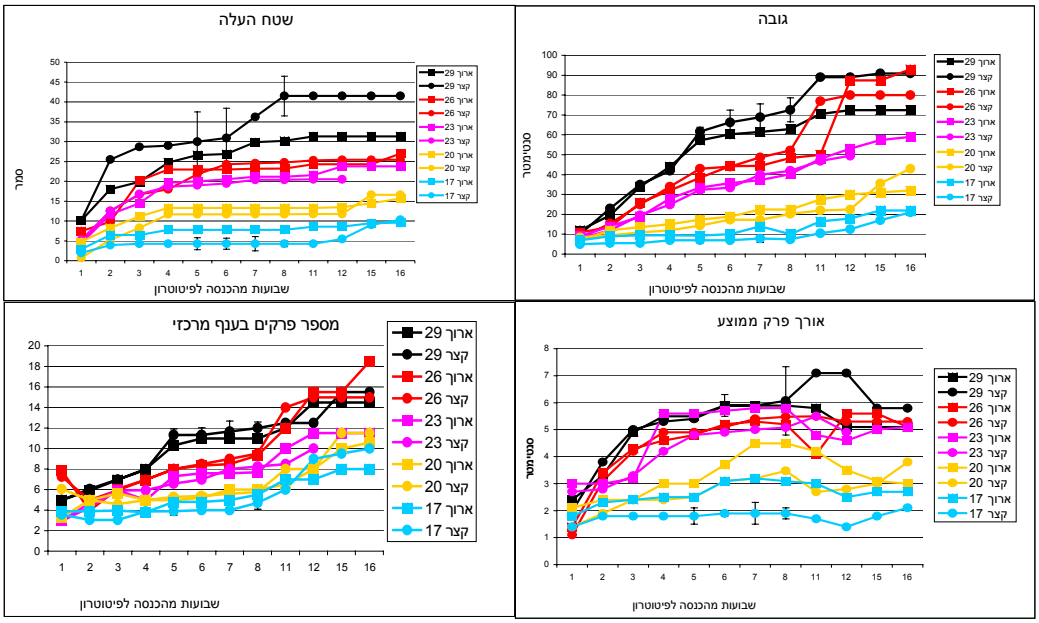
בזיל מתוק (*Ocimum basilicum*). נבררו 2 טיפוסים בעלי פריחה קומפקטית, שעלי החפה שלהם ארגמניים. זן אחד הוגש לרישום במועצה לזכויות מטפחים בשם "קרדינל". שני הטיפוסים הוצבו בפיטוטרון והראו צמיחה מהירה בקורלציה עם טמפרטורת הסביבה. כך גם לגבי מועד הפריחה. בטמפרטורות הגבוהות הצמח התנהג באופן דומה לזה שבחממה – עלים גדולים וצמחים רבוצים. בנוסף, הייתה נגיעות בפוזריום. הצמיחה לגובה בכל הטיפולים לוותה בתוספת הפרקים והתארכותם, והייתה נמרצת יותר ככל שעלתה הטמפרטורה. כך גם לגבי שטח העלים (איור 1). גם מועד הפריחה היה מוקדם יותר ככל שעלתה הטמפרטורה, 12-15 שבועות בטמפרטורות הגבוהות ו- 16 שבועות ומעלה בטמפרטורות גידול של 20/12 מ"צ (לילה/יום). בטמפרטורה נמוכה יותר הצמח לא הגיע לפריחה כלל במשך תקופת הניסוי (איור 1). יש לציין, שבתנאי החממה בפיטוטרון מבנה הפריחה היה מפוזר והצבע בהיר יותר ביחס לזה המתקבל בשטח פתוח.

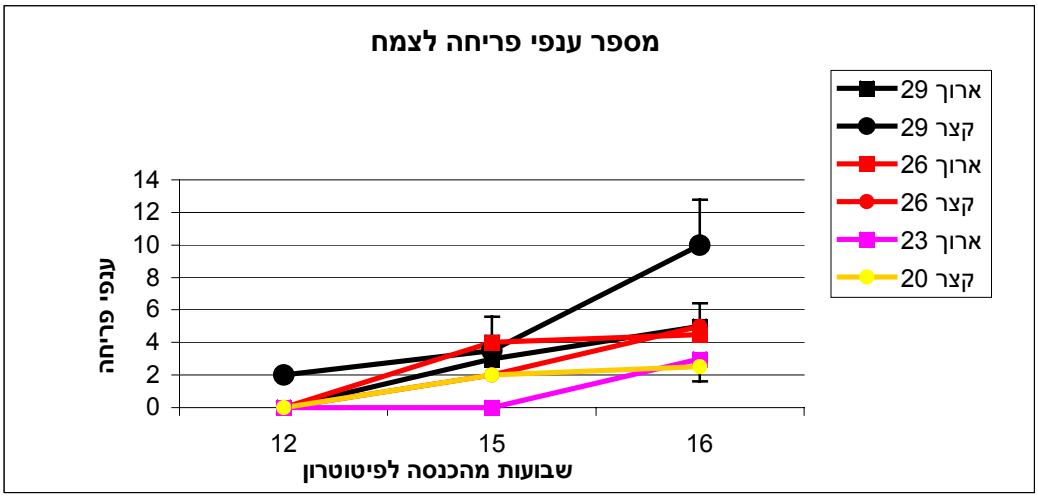
בחינה במו"פ דרום:

במסגרת התצפית נשתלו במו"פ דרום ב- 29/9/00 שתילי בזיל קרדינל בבית רשת יום טבעי, בית רשת יום ארוך, חממה יום ארוך ללא חימום וחממה יום ארוך עם חימום. כחודש מאוחר יותר נשתלו שתילים נוספים בחממת יום ארוך עם וללא חימום. הצמחים נשתלו בעומד 20 למ"ר וכחודש לאחר השתילה עברו קיטום. תנאי היום הארוך ניתנו כשבירת לילה בהארה מחזורית (5/15) למשך 6 שעות (00:3-00:21). לתאורה שימשו נורות להט 150 וואט. התאורה פעלה מהשתילה ועד סיום הגידול. החממה עם החימום, חוממה במהלך הלילה ל- 18 מ"צ והחימום בה הופעל מאמצע נובמבר עד אמצע אפריל.
הבזיל קרדינל בעל חפים במבנה וצבע מרשימים, אולם בעל עלים גדולים יחסית שהתפתחו בתנאי הגידול שנבחנו אשר פוגמים במראה המוצר בגלל פרופורציה לא מתאימה בין העלים לתפרחת. יתכן וגידול עם פחות מים ודשן עשוי לשפר את מראה המוצר.
מהתוצאות במו"פ דרום ובפיטוטרון עולה שהטיפוסים שנבחנו אינם מתאימים לגידול בחממה. הם גם רגישים לפוזריום. מאחר שבזני הבזיל הקולינרי הצלחנו להקנות עמידות לפוזריום, יש להשקיע מאמץ בכיוון זה גם בזנים האלה. בנוסף, מבין שני הטיפוסים לאחד יש הופעה מתאימה יותר מבחינת מבנה העלים אך הוא אינו נקי גנטית – מתקבלת שונות בצבע הפרחים. בגידול שערכנו בנווה יער בשנה השלישית של המחקר בשטח פתוח הצמחים פרחו 10 חודשים בשנה ואף שרדו את החורף. נראה שטיפוסי הבזיל האלה ראויים להבחן בשטח חצי מסחרי לייצור ענפי פריחה בגידול <u>בשטח פתוח</u> או תחת רשת ברד.

.

איור 1 : פריחה וצמיחת בזיל מזן "קרדינל" בהשפעת משטרי אורך יום וטמפרטורה בפיטוטרון. במקרא מצויינת טמפרטורת היום. טמפרטורת הלילה היתה בכל מקרה נמוכה ב- 8 מ"צ מטמפרטורת היום. יום קצר – 10 שעות יום טבעי, יום ארוך – 20 שעות : 10 יום טבעי ועד 10 תאורה מלאכותית.





תמונה 1 : בזיל קרדינל 7 ימים באגרטל.

מבחני חיי אגרטל :

קטיף : 18.11.02 הענפים נקטפו בשעות הבוקר מתחנת ניסיונות בנווה יער, והובאו לוולקני במים. מחצית מכל גידול הוצבה ישירות בתצפית ב- 18.11.02 ב- TOG-6 ומחצית השניה הועברה לסימולציה משלוח אווירי (18-20.11.02) יומיים ב- 6 מ"צ, והוצבה בתצפית ב- 20.11.02 ב- TOG-6. תוצאות : קיימת בעיה של חוסר טורגור בעלים, עם סימנים של השחרות והצהבות בעלים. לאחר 6 ימים באגרטל היה נשירת עלים

תחתונים. בענפים שעברו סימולציה משלוח אווירי היו נזקים חמורים יותר, שהתבטאו בנשירת ובהשחרות עלים. לתפרחות לא נגרם נזק.

מועד קטיף : פרחי התבלין נקטפו ב- 10.7.03 בשעות הבוקר והובאו לוולקני במים

הצבה באגרטל : ב- 10.7.03 ב- TOG-6. בבזיל קרדינל, לא הובחנה כל בעיה, העלים היו יפים ללא סימני הצהבה ולא הייתה נשירת עלים (תמונה 1)..

בחינת הופעת נזקי צינה בענפי בזיל לאחר סימולציה של משלוח אווירי בטמפרטורות אחסון שונות, קטיף 17.9.03 : מקור הפרחים בתחנת ניסיונות נווה יער. 100 ענפים נקטפו ישירות למים והובאו לוולקני במים. סימולציה משלוח אוירי : (17-19.9.03) יומיים בטמפ' אחסון שונות הוצאה לאגרטל : 19.9.03 ב- TOG-6

מס' טיפול	סוג הטיפול
1	ביקורת 20oC, ללא סימולציה משלוח- תצפית
2	סימולציה משלוח בקרטון 20oC
3	סימולציה משלוח בקרטון 12oC
4	סימולציה משלוח בקרטון 6oC
5	סימולציה משלוח בקרטון 2oC

תוצאות :

טיפולים	מראה כללי (1-4)	הצהבת עלים (0-4)
	יום 4 באגרטל	
1. ביקורת 20oC, ללא סימולציה משלוח	1.0 b	0.1 b
2. סימולציה משלוח בקרטון 20oC	2.1 a	1.3 a
3. סימולציה משלוח בקרטון 12oC	1.1 b	0.6 b
4. סימולציה משלוח בקרטון 6oC	1.9 a	1.8 a
5. סימולציה משלוח בקרטון 2oC	1.9 a	2.0 a

בהוצאה מסימולציה משלוח אווירי בענפים שאוחסנו בטמפרטורות 2 ו- 6 מ"צ הופיעו נזקי צינה, בענפים שאוחסנו בטמפרטורה 20 מ"צ העלווה נראתה כמושה, ונראה שהם איבדו מים. בצמחים שלא אוחסנו (צמחי ביקורת) לא נראו נזקים. הטמפ' האופטימלית בסימולציה משלוח הייתה 12 מ"צ.

תמונה 2: השפעת טמפ' סימולצית המשלוח על מופע עמפי בזיל לאחר 3 ימים באגרטל

2 מ"צ

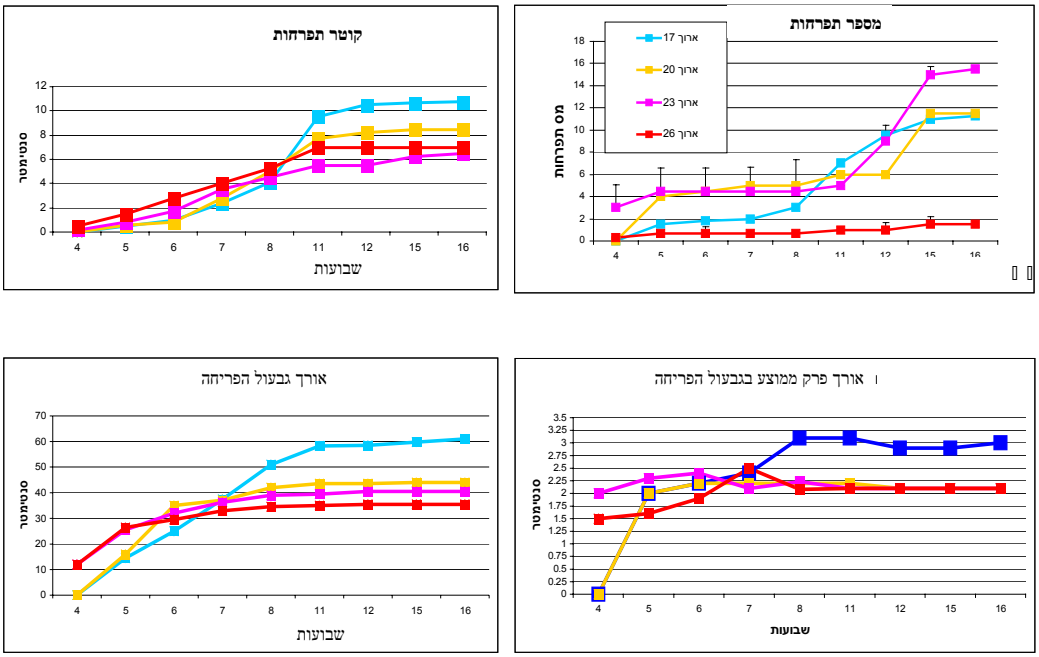
6 מ"צ

12 מ"צ

20 מ"צ

אכילאה (*Achillea*) טיפוס האכילאה הנבחן בורר מתוך חומר ריבוי שנאסף על ידינו באוכלוסיות בר בטורקיה. הוא בעל הופעה מעניינת ועשוי להיות מתאים לשימוש אורנמנטלי. התפרחות צהובות, נישאות על עמוד הפריחה בגובה 40-60 ס״מ. הצמח דומה לאכילאה ״פרקר״ המשווקת כיום אך התפרחות צפופות יותר, מסודרות במבנה אי רגולרי, ובשלבים מתקדמים יותר מתקבלת מעין צורת אלמוג. העלים משוננים מאוד, בדומה לאכילאה ״אלף העלים״ המקובלת כצמח מרפא. קיימים שני טיפוסים, אחד קומפקטי ונראה מתאים לעציצים והשני בעל ענפים גבוהים יותר ונראה מתאים כפרח קטיף. בתצפית חובבנית באגרטל בנווה יער ללא כל טיפול חיי האגרטל שלו היו ארוכים במיוחד. הבעיה העיקרית שנתקלנו בה היא הריבוי. למרות כל ניסיונותינו, פיצול צמחים או השרשתם התקבלו תוצאות מאכזבות. גם הצבת השתילים שנקלטו בפיטוטרון הניבה תמותה רבה במהלך הניסוי. מאחר שמדובר בטיפוס אינטרודוקציה מהבר נראה שהמשך ריבוי הצאצאים ששרדו עשוי להניב זן פורה יותר. בנוסף, יש לבחון שיטות ריבוי הנהוגות באכילאות אחרות, כגון טיפול ורנליזציה. הריבוי בתקופת החורף היה מוצלח יותר, וממנו הועברו שתילים למו״פ דרום ומו״פ גלגל. מהתוצאות בפיטוטרון עולה (איור 2): 1. הצמחים פורחים רק ביום ארוך. הצמחים מתפצלים ומניבים תפרחות רבות הנישאות על ענף של כ- 50 ס״מ. 2. מבחינת כמות הפרחים לצמח משטר הטמפרטורה האידיאלי היה 23/15 מ״צ (לילה/יום). 3. יש יתרון לטמפרטורות הגבוהות מבחינת צפיפות הפרחים, המקנה להם את המראה הנאה המיוחד לטיפוס הזה. לעומת זאת, קוטר התפרחות עולה בטמפרטורות הנמוכות. מהתצפית הראשונית ולאור תגובת הצמח לתנאי הסביבה נראה שזהו טיפוס מעניין לגידול תוך הכוונת הפריחה וההופעה, בעיקר על ידי בקרת טמפרטורה ואורך יום בחורף.

איור 2 : התפתחות פריחת האכילאה במשטרי טמפרטורה בפיטוטרון. במקרא מצוינת טמפרטורת היום. טמפרטורת הלילה היתה בכל מקרה נמוכה ב- 8 מ״צ מטמפרטורת היום. יום קצר – 10 שעות יום טבעי, יום ארוך – 20 שעות : 10 יום טבעי ועד 10 תאורה מלאכותית.



בחינה במו״פ דרום :

אכילאה מהזן אלמוג נשתלה בבית רשת ביום ארוך. תנאי היום הארוך ניתנו כשבירת לילה בהארה מחזורית (5/15) למשך 6 שעות (00:3-00:21). לתאורה שימשו נורות להט 150 וואט. התאורה פעלה מהשתילה ועד סיום הגידול. האכילאה אלמוג בעלת תפרחת בנויה היטב ובעלת צבע צהוב יפה, אולם יבול פרחים נמוך וענפי פריחה קצרים מדי (40-50 ס״מ). היא התחילה לפרוח רק בתחילת מרץ כחצי שנה לאחר השתילה. כדאי לבחון את גידולה במועדי שתילה שונים בבית רשת ובחממה וכן לבחון טיפולי ג׳יברלין שונים ע״מ לקבל מוצר הראוי לשיווק.

בחינת חיי אגרטל : מועד קטיף : פרחי התבלין נקטפו ב- 10.7.03 בשעות הבוקר והובאו לוולקני במים הצבה באגרטל : ב- 10.7.03 ב- TOG-6. לאחר 5 ימים באגרטל בפרח האכילאה, הייתה הגברה של החמת תפרחות, וכמו כן גם הצהבות והחמות עלים (תמונה 3).

תמונה 3 : אכילאה ״אלמוג״ יום 7 באגרטל

מרווה רפואית (*Salvia officinalis*). טיפוסי המרווה שנבחנו נבחרו מתוך מגוון טיפוסים שבודדו לאחרונה במסגרת הסלקציה מתוך אוסף גדול מאוד של מרוות שנאספו באוכלוסיות בר בעולם. גידולם בכפיפה אחת בנווה יער מאפשר הכלאות ספונטניות מעניינות בין פנוטיפים מאזורים שונים בעולם, שבשל הריחוק הגיאוגרפי אינן מתרחשות בטבע. השארת הצמחים לפריחה לצורך המעקב גרם להכלאות כאלה מהן ניתן לאתר טיפוסים מיוחדים מעניינים. מהם

כאלה שהם בעלי פריחה דקורטיבית במיוחד (פרחים גדולים ו/או בעלי צבע מעניין ו/עלי גביע מיוחדים). בנוסף, נמצאו טיפוסים בעלי ענף דקורטיבי גם כשאינם פורחים. כל אלה מקורם בצמחים יחידים וערכנו להם ריבוי וגטטיבי ליצירת צמחי אם להמשך העבודה. טיפוסים מייצגים הוצבו במסגרת התצפית בפיטוטרון. התוצאות מעניינות ביותר: מתוך 5 טיפוסים שנבחנו, 1 פרח בכל משטרי אורך היום, 1 פרח רק במשטר יום קצר בטמפרטורות נמוכות (כ-1) והיתר פרחו במשטר יום ארוך. יתכן שההכלאות שהתקבלו באוסף היו בין מיניות, כך שהוכלאו מינים בעלי דרישות פריחה שונות. מחמת קוצר היריעה, לצורך הצגת התוצאות ישמשו רק הקלונים "כ-1 " ו"כ-4" כמייצגים (איור 3). הקלון כ-1: הצמחים במשטר היום הארוך בכל הטמפרטורות התארכו מאוד ולא פרחו. לעומתם, הצמחים ביום הקצר נשארו קומפקטיים, בעלי פרקים קצרים אך במספר דומה לאלה שבצמחי היום הארוך, והתקבל צמח עציץ נאה. בטמפרטורות הנמוכות (17/9 ו- 20/12 מ"צ לילה/יום) הופיעה פריחה אחרי 60-70 יום. בטמפרטורות הגבוהות יותר לא התקבלה פריחה. לפי התוצאות מדובר בצמח יום קצר עם דרישת תקופת קור לפריחה. יש לבחון השפעת טיפולים מקדימים לבקרת הפריחה. העלים בטיפולי היום הארוך היו גדולים יותר בהשוואה לצמחים בטיפולי היום הקצר. הייתה מגמה של ירידה בגודל העלה עם העלייה בטמפרטורה. הקלון כ-4: הפריחה החלה להופיע לאחר שבועיים רק בטיפולי היום הארוך. בטמפרטורות הגבוהות (26/18 מ"צ ומעלה) היו פרחים בודדים ולא מפותחים. בטמפרטורות הנמוכות יותר (23/15 ומטה) הייתה התפתחות תקינה ותוספת ענפי פריחה עד כד 10-20 תפרחות לצמח (איור 3). יש לציין שבטבע המרווה פורחת בתקופה קצרה באביב (אפריל- מאי).

תצפית במו"פ דרום:

מרווה מהזן 24/1 נשתלה ב- 2/9/02 בבית רשת יום טבעי, בית רשת יום ארוך ובשטח פתוח. צמחים עברו קיטום כחודש וחצי לאחר השתילה. בתי הרשת מחופים עם רשת ברד 18% צל. תנאי יום ארוך ניתנו כשבירת לילה בהארה מחזורית (5/15) למשך 6 שעות (00:3-00:21). לתאורה שימשו נורות להט 150 וואט. התאורה פעלה מהשתילה ועד סיום הגידול.

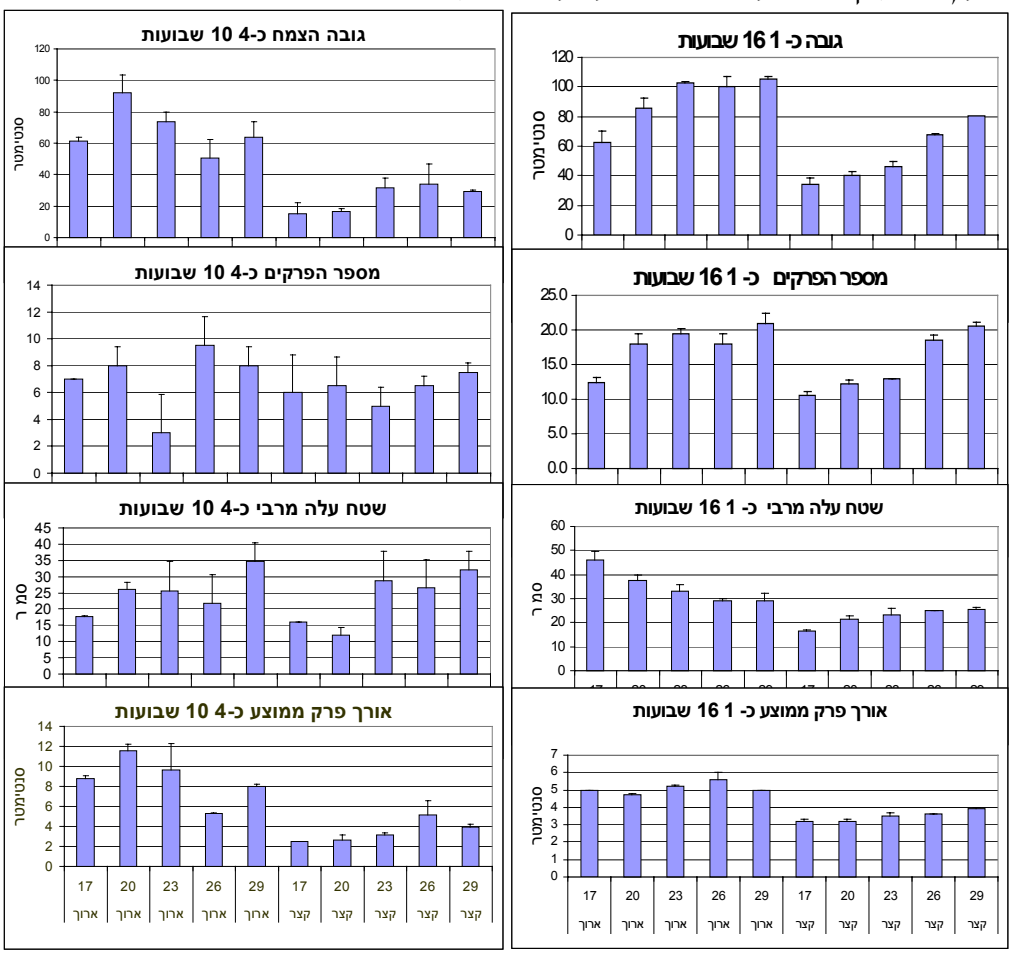
המרווה פרחה רק בתנאי יום טבעי ומאוחר יחסית, רק בתחילת אפריל והייתה בעלת פרחים יפים בצבע ורוד וגבעולי פריחה ארוכים יחסית כ- 80 ס"מ בממוצע, אולם גם במקרה זה העלים גדולים מדי בהשוואה לתפרחת. יתכן שגם במקרה זה צמצום בכמות המים והדשן תשפר את מראה המוצר. יש לבחון זנים נוספים מקדימי פריחה, ולחילופין לבחון גידול ענפים לא פורחים כענפי קטיף.

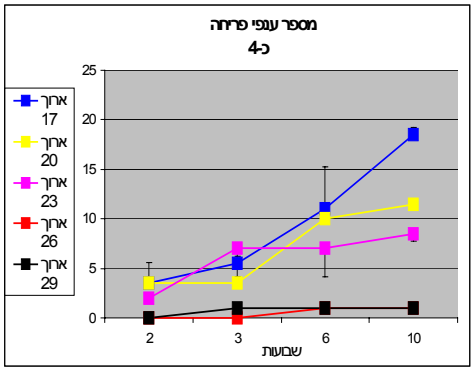
מבחני חיי אגרטל: מועד קטיף: ענפי התבלין נקטפו ב- 10.7.03 בשעות הבוקר והובאו לוולקני במים הצבה באגרטל: ב- 10.7.03 ב- TOG-6 במרווה רפואית "כללית 1", הענפים נראו יפה, עם מעט מאוד הצהבות עלים תחתונים. תופעה זו לא התגברה בהמשך (תמונה 4).

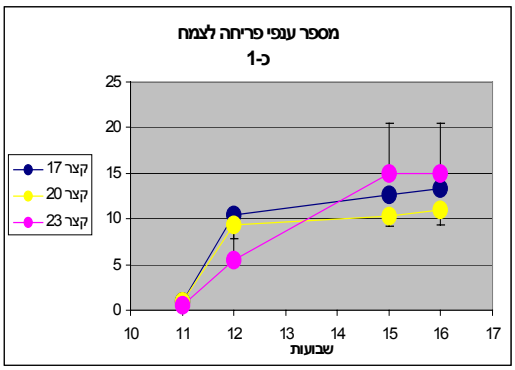
קטיף 24.7.03: ענפים פורחים של התבלין נקטפו בשעות הבוקר והובאו לוולקני במים, פרחי התבלין נארזו ישירות בקרטון לסימולציה משלוח אווירי סימולציה משלוח אווירי: (24-27.7.03) 3 ימים ב- 6 מ"צ הצבה באגרטל: 27.7.03 ב- TOG-6 בהוצאה של פרחי התבלין מסימולציה של משלוח אווירי, בצמחי המרווה הופיעו השחרות רבות בעלווה ונשירה של פרחים.

לאחר 3 ימים באגרטל נראו הצהבות והשחרות רבות יותר בעלווה, התפרחת החלה להזדקן והוגברה נשירת הפרחים.

איור3 : פריחה ומורפולוגיה של מרווה רפואית בפיטוטרון בזנים כ-1 ו- כ-4). במקרא מצויינת טמפרטורת היום. טמפרטורת הלילה היתה בכל מקרה נמוכה ב- 8 מ״צ מטמפרטורת היום. יום קצר – 10 שעות יום טבעי, יום ארוך – 20 שעות : 10 יום טבעי ועד 10 תאורה מלאכותית.





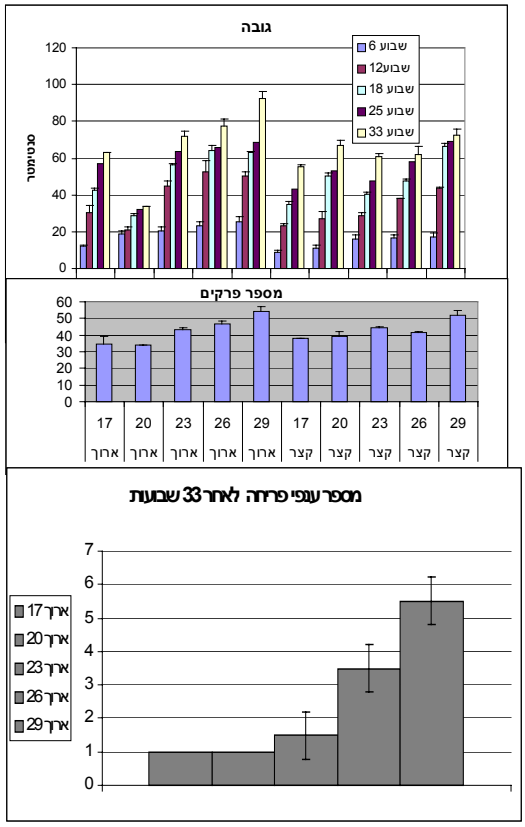


תמונה 4: מרווה כללית יום 7 באוגוסט

תמונה 5: רוזמרין יום 7 באוגוסט

רוזמרין (*Rosmarinus officinalis*) רוזמרין מהזן "ברביקיו" שטופח בנווה יער משווק באופן ניסיוני על ידי משקי מפ"י כענף ירוק. הוא מתאים לשמש כענף קטיף הן בשל צורתו הדקורטיבית והן בשל אופי צמיחתו – ענפים זקופים ללא התפצלויות. בנוסף, אותרו באוסף הזנים טיפוסים שנראים בעלי ייחוד וראויים לבחינה. נערך ריבוי של זן אחד שנבחר ("טיפוס מס' 8") והשתילים נשתלו בנווה יער בחלקות תצפית בשטח פתוח ובבית הרשת. בנוסף, הוכנה חלקת צמחי אם בחממה לצורך המשך הריבוי. לזן זה מופע עלים ייחודי ושונה. במקביל הוכנסו צמחי רוזמרין "ברביקיו" לפיטוטרון. בצמיחה לגובה היה יתרון ברור למשטר היום הארוך ולעלייה ברמת הטמפרטורה (איור 4). אין לנו הסבר לעיכוב בצמיחה הטיפול 20/12 במשטר היום הארוך. הענפים הגיעו לגובה 50-60 ס"מ לאחר 18 שבועות בטמפרטורות הגבוהות (26-29 מ"צ) במשטר היום הארוך ולאחר 25-33 שבועות במשטר היום הקצר. פריחה הופיע לאחר 33 שבועות רק בענפי היום הארוך. מאחר שלפי הערכתנו המוצר יהיה ענפים שאינם פורחים, נראה שכדי לקבל ענפי קטיף בחורף יש לתכנן זאת כך שיצמחו בקיץ ובסתיו כך שיהיו מוכנים לקציר במועד הרצוי. לפיכך, יש לבחון גיזום בתנאי שדה אמיתיים במועדים שונים בקיץ. יש להסתייג, שכאן נבדק רק זן אחד, שכבר נמצא בשלבי גידול במשק מפ"י (במושב אמץ), וזנים אחרים עשויים לצמוח בקצב שונה.

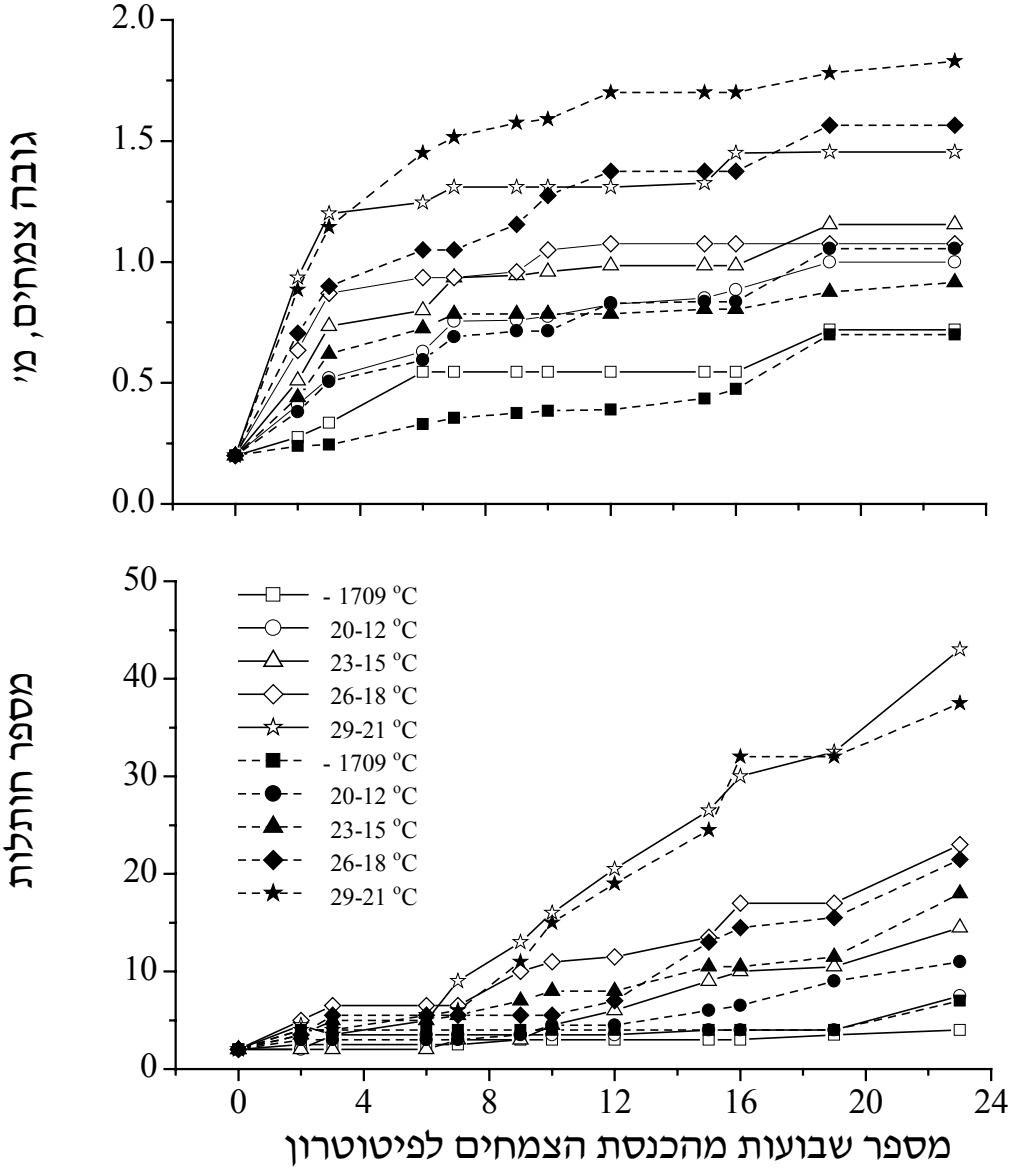
איור 4: התפתחות ופריחה ברוזמרין "ברביקיו" בפיטוטרון. במקרא מצוינת טמפרטורת היום. טמפרטורת הלילה היתה בכל מקרה נמוכה ב- 8 מ"צ מטמפרטורת היום. יום קצר – 10 שעות יום טבעי, יום ארוך – 20 שעות: 10 יום טבעי ועד 10 תאורה מלאכותית.



תצפית במו״פ דרום: צמחי הרוזמרין נשתלו בספטמבר 2002 בבית רשת יום טבעי, בית רשת יום ארוך ובשטח פתוח הרוזמרין פרח לקראת סוף מרץ כ- 6 חודשים לאחר השתילה. ענפי הפריחה היו באורך של כ- 50-60 ס״מ. הזן 8 הוא בעל מופע זקוף ומיוחד, נראה מתאים כענף קטיף.
מבחני חיי אגרטל: הענפים נקטפו בשעות הבוקר מתחנת ניסיונות בנווה יער, והובאו לוולקני במים. מחצית מכל גידול הוצבה ישירות בתצפית ב- 18.11.02 ב- TOG-6 ומחצית השניה הועברה לסימולציה משלוח אווירי (18-20.11.02) יומיים ב- 6 מ״צ, והוצבה בתצפית ב- 20.11.02 ב- TOG-6. תוצאות: ענפים יפים וירוקים, לא נראו סימנים של הצהבת עלים במהלך חיי אגרטל, לא נראו בעיות גם בענפים שעברו סימולצית משלוח אווירי. . מועד קטיף: פרחי התבלין נקטפו ב- 10.7.03 בשעות הבוקר והובאו לוולקני במים הצבה באגרטל: ב- 10.7.03 ב- TOG-6 ברוזמרין, ענף תבלין יפה, לא הובחנה כל בעיה, והעלים היו ללא סימני הצהבה וללא נשירה (תמונה 5).

וטיבר (*Vetiveria zizanoides*) זהו מין ממשפחת הדגניים שמשמש להפקת שמן אתרי מן השרשים, בעיקר בהודו. הטיפוס שבידנו הגיע לארץ לפני כ- 16 שנה מהאי ראוניון. בנוסף, לאחרונה הובא טיפוס אחר מהודו. הצמחים פורחים בתפרחת ארגמנית החל מן הסתיו ועד האביב. זאת בתנאי גידול בשטח פתוח ללא טיפול מיוחד. בנוסף, הענפים הירוקים בעלי עלים סרגליים זקופים וקשיחים נראים גם הם מתאימים לשיווק. בבחינה של גידול הוטיבר בפיטוטרון, נמצא, כצפוי, שהצמיחה נמרצת ככל שעולה הטמפרטורה (איור 5), גם לגובה וגם לרוחב (מתבטא במספר החותלות לצמח). לא נמצאה השפעה לאורך היום. הצמחים בפיטוטרון לא פרחו, אפילו אחר שנה שלמה. זאת לעומת צמחים בשטחי הניסיונות בנווה יער שפורחים בסתיו אפילו 3-4 חודשים אחרי השתילה. יתכן שהדבר תלוי בנפח בית השורשים. צמחי הוטיבר בפיטוטרון היו במיכלים בנפח 2 ליטר. לפי התוצאות, להשגת יבול ענפי קטיף בחורף יש לגדל את הצמחים במשך הקיץ המאוחר. מכיוון שזהו שיח רב שנתי בעל דרישות השקייה והוצאות גידול מינימליות, אין בכך בעייה. יש לערוך ניסויים לאופטימיזציה של מועד וגבה הקציר, השקייה, הזנה וכד׳ להשגת תוצאה אופטימלית בחורף.

איור 5: התפתחות ופריחה בוטיבר בפיטוטרון. במקרא מצוינת טמפרטורת היום. טמפרטורת הלילה היתה בכל מקרה נמוכה ב- 8 מ״צ מטמפרטורת היום. יום קצר – 10 שעות יום טבעי, יום ארוך – 20 שעות: 10 יום טבעי ועד 10 תאורה מלאכותית.



תצפית גידול בנווה יער: כדי לבחון את פוטנציאל הצמח כמקור לפרחי ו/או ענפי קטיף ביקשנו בינואר 2001 ממגדל (מיקי אבידור מרם און) לשלוח משלוחי ניסיון לחו״ל. נקטפו בשטח פתוח ענפים ותפרחות של צמחים שנשתלו 15/4/2000. היבול המחושב של ענפים ופרחים ארוזים היה בשיעור של כ- 215000 לדונם (נקטפו כ- 10 מ״ר בשני מועדים). במשלוח ניסיוני הענפים והפרחים נמכרו בבורסה, אם כי במחיר נמוך יחסית – כ- 8 סנט יורו. בהתחשב שמדובר בגידול דל בהוצאות וביבול ענפים/פרחים עצום במשך חדשי החורף, המשכנו לבדוק את הגידול בקנה מידה נרחב יותר. בפברואר 2002 נשלחו שוב משלוחים בהצלחה, והוקם שטח מודל של כ- 1 דונם במשק המגדל. בנוסף, ענפים מחלקות הניסיונות בנווה יער שמשו למשלוח תצוגה של מינים חדשים בבורסה בהולנד. יש לציין שבנווה יער החלקה שנבחנה היא רב שנתית בשטח פתוח וחציה מגודל

בהצלחה בתנאי בעל, כך שהוצאות הגידול הן אפסיות. בתאריך 1 בפברואר 2002 נקצרו שיחים כנ"ל שגודלו עם או בלי השקייה. התוצאות (ממוצע למ"ר):

הטיפול	ענפי פריחה	ענפים ללא פריחה	סה"כ
עם השקייה	49	190	239
בלי השקייה (גידול בעל)	137	75	212

לפיכך עולה מן התוצאות שניתן לגדל את הוטיבר לענפים פורחים ללא השקייה, אך לקטיף לענפים ירוקים ההשקייה הכרחית. הקטיף, האריזה והמשלוח נערך בעזרת המגדל מיקי אבידור מם און. הענפים שנקטפו מוינו לאורך 90 ס"מ (נקטמו בקצה העליון לפי הצורך) ונארזו למשלוח ניסיון. באריזת אגדים של 25 ענפים כ"א ליצוא נכנסו בקרטון "מס 3" 20 אגדים (500 ענפים). משקל ממוצע לענף היה 24 גר'), סך כל משקל הקרטון 12 ק"ג. לאחר כמה משלוחי ניסיון שבוצעו על ידו שתל המגדל שטח מסחרי של 2 דונם בשטח פתוח להמשך החדרת הגידול לשווקים.

מבחן חיי אגרטל

קטיף 18.11.02 : הענפים נקטפו בשעות הבוקר מתחנת ניסיונות בנווה יער, והובאו לוולקני במים. מחצית מכל גידול הוצבה ישירות בתצפית ב- 18.11.02 ב- TOG-6 ומחצית השניה הועברה לסימולציה משלוח אווירי (18-20.11.02) יומיים ב- 6 מ"צ, והוצבה בתצפית ב- 20.11.02 ב- TOG-6. תוצאות: קיימת בעיה של הצהבות ענפים, לאחר 6 ימים בחיי אגרטל נראו ענפים רבים שהצהיבו, מראה דומה היה גם לענפים שעברו סימולציה משלוח אווירי.

קטיף 24.7.03 : פרחי התבלין נקטפו בשעות הבוקר והובאו לוולקני במים, פרחי התבלין נארזו ישירות בקרטון לסימולציה משלוח אווירי סימולציה משלוח אווירי: (24-27.7.03) 3 ימים ב- 6 מ"צ הצבה באגרטל: 27.7.03 ב- TOG-6 בענפי וטיבר נראו הצהבות עלים בהוצאה מסימולציה משלוח אווירי, ותופעה זו התגברה במהלך חיי אגרטל.

מטרת הניסוי: בחינת השפעת טיפולי הטענה שונים למניעת הצהבות עלים בווטיבר

קטיף: 25.11.03, 170 ענפים מקור הצמחים: תחנת ניסיונות נווה יער. הענפים הובאו למרכז וולקני במים, ונראו במצב שיש התחלת הצהבות בעלים. טיפולי הטענה: (25-26.11.03), 4 שעות ב- 20 מ"צ + 20 שעות ב- 20 מ"צ. הוצאה לחדר תצפית: 26.11.03 ב- TOG-6

מס. טיפול	סוג הטיפול
1	ביקורת- TOG-6
2	ג׳יברלין 100 ppm (GA3)
3	ציטוקינין (BA) 0.5%
4	0.3% STS
5	0.5% NAA
6	פרומלין 10 ppm (GA4+7 + BA)
7	פרומלין 100 ppm
8	10 ppm Provide (GA4+7)
9	100 ppm Provide
10	50 µM TDZ (Thidiazuron)
11	100 µM TDZ

בדיקות בחדר תצפית: דרגת הצהבות עלים 25.11.03

תוצאות

טיפולים	הצהבות עלים (0-5)	
	יום 7	יום 12
1. ביקורת- TOG-6	1.1 bcd	2.7 c
2. ג׳יברלין 100 ppm	2.1 ab	5.0 a
3. ציטוקינין (BA) 0.5%	0.3 d	1.8 d
4. 0.3% STS	0.9 cd	2.8 bcd
5. 0.5% NAA	3.2 a	3.8 abc
6. פרומלין 10 ppm	1.4 bcd	2.9 bcd
7. פרומלין 100 ppm	0.9 cd	2.5 d
8. 10 ppm Provide	3.1 a	3.7 bc
9. 100 ppm Provide	3.0 a	4.0 ab
10. 50 µM TDZ	1.0 bcd	2.0 d
11. 100 µM TDZ	1.5 bc	2.2 d

ההצהבה נמדדה לפי סולם דרגות (0-5): 0= אין הצהבה; 5= הצהבה חמורה בכל הענף

מועד קטיף וכמות: 150 ענפים נקטפו ב- 22.3.04 למים באיכות לא טובה (התיבשויות והצהבות בעלים), מקור הפרחים: תחנת נסיונות נווה יער.

נעשה מיון והענפים קוצצו לאורך של 60 ס״מ והוכנסו לתמיסות ההטענה.
מטרת הניסוי: בחינת השפעת טיפולים למניעת הצהבות עלים בענפי וטיבר קטופים
טיפולי הטענה: (23-24.3.04) 4 שעות ב- 2 מ״צ + 20 שעות ב- 2 מ״צ. הצבה באגרטל: 24.3.04 ב- TOG-6

מס׳ טיפול	סוג הטיפול
1	ביקורת – TOG-6
2	ג׳יברלין 50 ppm
3	ג׳יברלין 100 ppm
4	ג׳יברלין 150 ppm
5	0.5% BA
6	ג׳יברלין 50 ppm + 0.5% BA
7	ג׳יברלין 100 ppm + 0.5% BA
8	ג׳יברלין 150 ppm + 0.5% BA
9	50 µM TDZ
10	100 µM TDZ

תוצאות

לאחר 3 ימים באגרטל נראו הצהבות חמורות בכל הענפים בכל הטיפולים. יש לציין שהענפים הגיעו במצב איכות לא טובה. כדאי לחזור שוב על הניסוי באיכות ענפים טובה יותר.

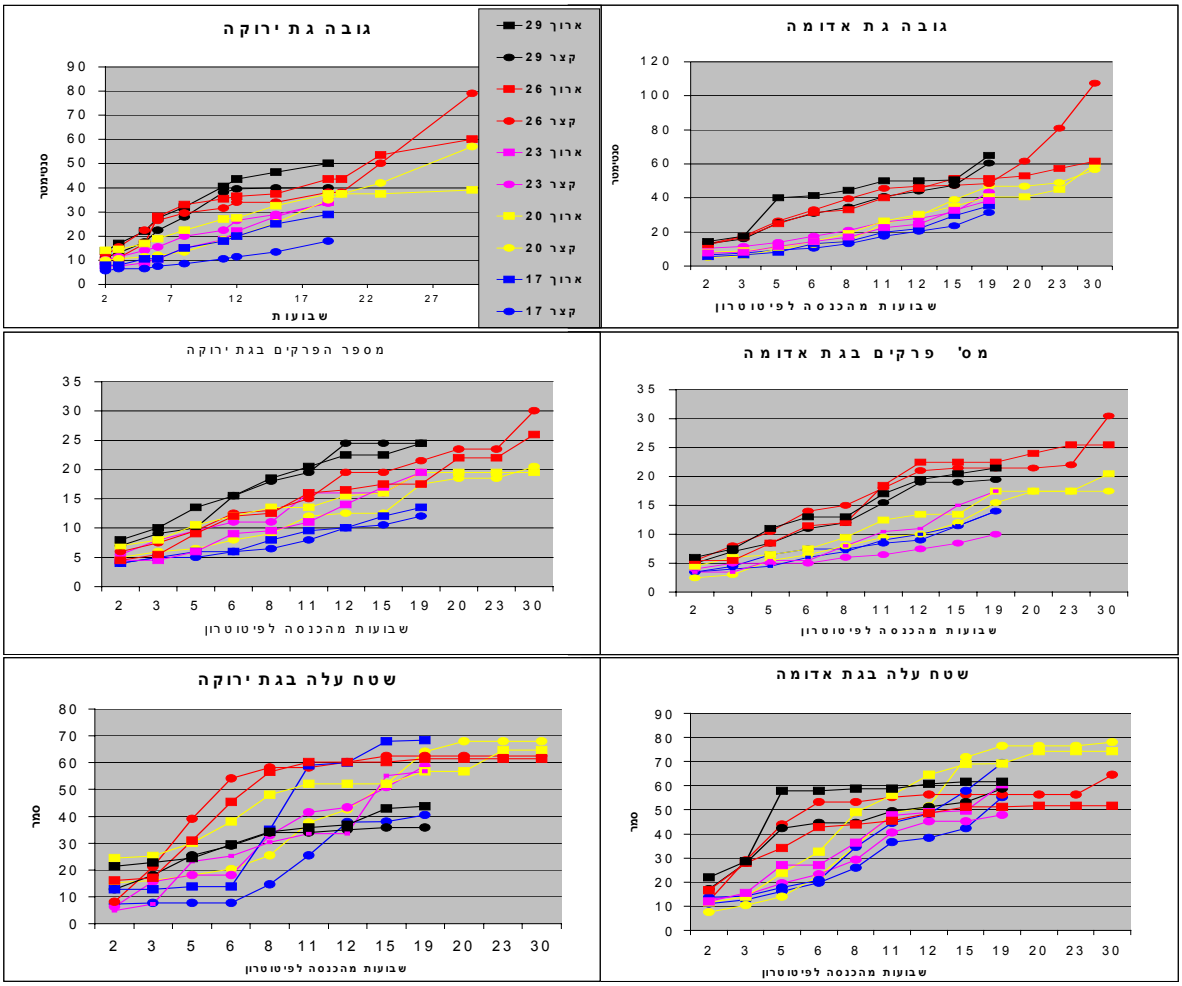
קאת נאכלת *Catha edulis*: לאחרונה התחלנו באיסוף טיפוסי המין הזה, שמגודל ונצרך בארץ על ידי יוצאי תימן. בעזרת ריבוי מזרעים קיבלנו טיפוסים בעלי עלים בצבע ארגמני כהה, המתגבר בחודשי החורף. הענפים אף הם בצבע אדום בחלק מן הטיפוסים, ובעלי הופעה דקורטיבית מרשימה. בבחינה ראשונית מצאנו שחיי האגרטל ללא כל טיפול הם ארוכים יחסית (לפחות שבועיים). יש לציין שבמדינות מסוימות הצמח הזה אסור לשיווק. ככל הידוע לנו באירופה הוא מותר. כצעד ראשון בוררו קלונים מבטיחים – ירוקים וארגמניים, ונערך ריבוי וגטטיבי שלהם. 2 קלונים ממיצגים, ירוק וארגמני הוכנסו לבחינה בפיטוטרון. הצבע הארגמני נחלש ככל שרמת הטמפרטורה עולה. תופעה זו בולטת גם בשטחי בניסיונות – במשך בסתיו עד החורף העלים והגבעולים מקבלים צבע כהה, שדוהה לאיטו מהרביב לקראת הקיץ. בקלונים הירוקים אין שינוי צבע. לפי התוצאות, נדרשים 20-25 שבועות גידול בתנאי קיץ כדי להגיע לענפים בגובה של 50-60 ס״מ. צמיחתו של הזן ה״אדום״ הייתה מהירה משל ״הירוק״. בטמפרטורות ממוזגות מתקבלים עלים גדולים יותר. כשהשארנו צמחים לאחר גמר הניסוי ב 2 רמות טמפרטורה, ניתן היה להבחין

בהמשך צמיחה עד כדי 80-100 ס״מ במשטר היום הקצר. מעניין, שרק אחרי 22 שבועות ניתן היה להבחין בהשפעת אורך היום על קצב הצמיחה (במשטר יום קצר נמרץ יותר). יתכן שהדבר נובע מכך שבאופן טבעי הגת פורחת בחורף. בנווה יער, כאשר הצמחים נקצרו בסתיו, לא היתה פריחה. לעומת זאת, השנה שלא גזמנו את הצמחים, הופיע פריחה מלאה בדצמבר. יתכן, אם כן, שהאינדוקציה לפריחה נגרמת על ידי יום קצר ואורך מינימלי של הענפים.

תצפית גידול בנווה יער: לאחר סלקציה של 172 טיפוסים שהתקבלו מריבוי על ידי זרעים שנאספו מצמחי גת הנפוצה בארץ, בודדו 10 טיפוסים ״ירוקים״ ו״אדומים״, נערך ריבוי וגטטיבי ונשתלו חלקות בגודל כ- 100 מ״ר כ״א. כצפוי, הקלונים האדומים כהים ויפים המיוחד בחורף ובאביב, ובהירים יותר בקיץ. הענף נשאר בצבע ארגמני במשך כל השנה. ענפי הקטיף יפים מאוד ובאורך 40 -60 ס״מ. לאחרונה התפרסם צמח הגת בכך שעקב מחסורים בעונת החורף והביקוש הרב על ידי יוצאי תימן, יש אישור לייבאו מאתיופיה. דיונים בועדות המתאימות בכנסת אישררו את חוקיותו, למרות שבמדינות אחדות הוא נחשב ״סם קל״. משיחות עם יוצאי תימן, ייחודה של הגת האתיופית הוא בכך שהיא אדומה. למותר לציין שיש לנו קלונים של גת אדומה שמתפתחים גם בחורף טוב יותר בהשוואה לזני הגת הרגילים. בקטיפי ניסיון עלה שניתן לקבל לפחות כ- 30 אלף ענפי קטיף לדונם.

מבחן חיי אגרטל: קטיף: 18.11.02 הענפים נקטפו בשעות הבוקר מתחנת ניסיונות בנווה יער, והובאו לוולקני במים. מחצית מכל גידול הוצבה ישירות בתצפית ב- 18.11.02 ב- TOG-6 ומחצית השניה הועברה לסימולציה משלוח אווירי (18-20.11.02) יומיים ב- 6 מ״צ, והוצבה בתצפית ב- 20.11.02 ב- TOG-6. תוצאות: בענפים שלא אוחסנו לא נראו סימנים של הצהבות עלים או נזקים, העלים נראו ירוקים ויפים. אך לאחר משלוח אווירי של ענפי גת צדדיים הובחנו לאחר 7 ימים באגרטל הצהבות, כמישה ונשירת עלים תחתונים.

איור 6 : התפתחות צמחי גת בפיטוטרון. איור3 : פריחה ומורפולוגיה של מרווה רפואית בפיטוטרון בזנים כ-1 ו- כ-4). במקרא מצויינת טמפרטורת היום. טמפרטורת הלילה היתה בכל מקרה נמוכה ב- 8 מ״צ מטמפרטורת היום. יום קצר – 10 שעות יום טבעי, יום ארוך – 20 שעות : 10 יום טבעי ועד 10 תאורה מלאכותית.



מסקנות והשלכותיהן על המשך ביצוע המחקר

במסגרת המחקר נבחנו באופן ראשוני כמה צמחי תבלין כפרחי/ענפי קטיף. מקוצר היריעה, נבחרו מינים מתוך האוסף בנווה יער שנראו לנו ייחודיים ומבטיחים. מדובר בזנים מקוריים שהם פיתוח היחידה לצמחי תבלין ובושם. היתרון בבחירת זנים אלה, מעבר לכך שהם יחודיים, הוא בכך שניתן לחזור אליהם במדויק, להבדיל מצמחי תבלין אחרים הקיימים בשוק שאינם אחידים ו/או לא תמיד ניתן להבטיח רציפות באופי הגנטי של חומר הריבוי.

רוב המינים שנבררו הם רב שנתיים ואינם מתאימים לגידול בחממה. בחלק מהם נתקלנו בבעיות בריבוי, לכן יש להשקיע מאמץ בפיתרונן. בבזיל נמצא שהזנים המתאימים דורשים המשך טיפוח – הקניית עמידויות והקניית אחידות. הזן קרדינל אחיד ויפה אך לפי התוצאות בגידול במו"פ דרום, יש יתרון בהמשך פיתוח זן בעל עלים קטנים יותר. התצפיות בפיטוטרון מראות על אפשרויות של בקרת הפריחה וההתפתחות של מינים שונים. לפי התוצאות במבחני חיי האגרטל לאחר סימולצית משלוח אווירי, רוזמרין ובזיל אינם מהווים בעייה. המגבלה בבזיל היא טמפרטורת אחסון של 12 מ"צ. באחרים עדיין נדרשת אופטימיזציה לשיפור ההשתמרות. בוטיבר קיימת בעייה של הצהבת העלים, שתלויה מאוד באופן הטיפול בתוצרת לאחר הקטיף: בניסוי הנוכחי הצמחי הועברו לבית דגן לאחר שנקטפו שעות קודם לכן בנווה יער, ויש לבחון קרור מידי ו/או טיפולים מקובלים לפתרון הבעייה. מעניין, שבמשלוחי הניסיון להולנד לא היה דיווח בעיות השתמרות. לגבי האכילאה, מדובר על זן יחודי שבודד מאוכלוסיית בר, ולפי התוצאות יש לבחון קטיף תפרחות צעירות יותר. קיימת בעייה שבזן הזה אורך גבעולי התפרחות הוא רק 40-50 ס"מ. לפי התוצאות, גבעול פריחה באורך המתאים מתקבל בתנאי טמפרטורה נמוכה. יש לבחון טיפולי ורנליזציה לשתילים. הפריחה התקבלה בתנאי יום ארוך. הממצאים מובילים לבחינת הגידול בתנאי שדה פתוח או בית רשת עם תוספת הארת לילה בחורף. במרווה הרפואית נמחן זן המכלוא "כללית 1", לפי התוצאות ניתן לאחסן ללא בעייה ענפים לא פורחים, אך יש למצוא פתרון לאחסון ענפים נושאי תפרחת.

מבחינת הרוזמרין עולה, שזהו מין אידיאלי כענף קטיף. ברשותנו אוסף של 25 טיפוסי רוזמרין, חלקם זקופים ובכלי צורה ייחודית. יש לבחון התאמתם של הטיפוסים השונים לשוק הענפים הירוקים. גם במרווה רפואית נבחן זן אחד ויתכן שיש לבחון טיפוסים נוספים מתוך המבחר בנווה יער. לגבי הגת, לאור הביקוש הרב שנוצר לאחרונה בענפים ללעיסה, יתכן שניתן לשלב גידול דו תכליתי לשתי המטרות. כצעד המשך למחקר הנוכחי יש לערוך תצפיות נוספות במו"פים ובמשקי מודל בהיקף חצי מסחרי.

בנוסף, יש להמשיך לחפש מינים מתאימים, למשל זני אורגנו ולענות, פרחי עירית ועוד.

סיכום עם שאלות מנחות

- מטרות המחקר לתקופת הדו״ח תוך התייחסות לתכנית העבודה.

איתור צמחי תבלין המתאימים לבחינה ליישום כפרחי/ענפי קטיף, ריבוי ראשוני ובחינתם בפיטוטרון לדרישות הפריחה ותגובתם לגורמי סביבה, בחינת חיי האגרטל.

- עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו״ח

המינים שנמחנו: טיפוסי בזיל, רוזמרין, אכילאה, מכלוא של מרווה רפואית, וטיבר, קאת נאכלת. נערך ריבוי ראשוני ונשתלו חלקות תצפית וחלקות אם. נערך ניסוי בפיטוטרון . נשלחו משלוחי ניסיון של פרחי וענפי וטיבר. נערכו ניסויים ראשוניים לבחינת חיי האגרטל.

- המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי המשך המחקר

רוב המינים שנבררו הם רב שנתיים, אינם מתאימים לגידול בחממה, ונראה שיש לגדלם בבית רשת. בחלק מהם נתקלנו בבעיות בריבוי, לכן יש להשקיע מאמץ בפיתרונן. בבזיל נמצא שהזנים מתאימים לגידול אם כי יש מקום להמשך טיפוח – הקניית עמידויות, אחידות והקטנת העלים. התצפיות בפיטוטרון מראות על אפשרויות של בקרת הפריחה וההתפתחות של מינים שונים. בבחינת חיי האגרטל אותרו הבעיות ספציפיות למינים השונים.

- הבעיות שנותרו לפתרון ו/או השינויים במהלך העבודה.

יש להמשיך לחפש מינים מתאימים, למשל זני אורגנו ולענה, פרחי עירית ועוד. יש לערוך גידול ותצפיות בשטח חצי מסחרי. יש להמשיך בניסיונות הסימולציה למשלוח וחיי האגרטל ופיתוח פרוטוקול יחודי לכל גידול.

- האם כבר הוחל בהפצת הידע שנוצר בתחילת הדו״ח

החל גידול משקי של וטיבר ורוזמרין לבחינת הפוטנציאל. ניתנו הרצאות דיווח לוועדת ההיגוי של המו״פ.