

גורמים המשפיעים על הבשלת ענפי 'ספארי סנסט'

FACTORS THAT INVOLVE IN THE RIPENING OF 'SAFARI SUNSET' STEMS

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

מו"פ צפון, תחום פרחים	מנשה כהן
הפקולטה לחקלאות	ריוב יוסף
מינהל המחקר החקלאי, המכון לקרקע, מים ומדעי הסביבה	זילבר אבנר
המחלקה לפרחים וצמחי נוי, מכון וולקני	רינה קמנצקי
מו"פ צפון, תחנת נסיונות אבני איתן	לוי מנשה
מו"פ צפון, תחום פרחים	דוראון ערן
ש.ה.ס, מדריך פרחים מחוז הצפון	שטינמץ יחיאל

אוגוסט 2008

אב תשס"ח

תקציר

הצגת הבעיה

חוסר האחידות בהבשלת ענפי 'ספארי סנסט' מיקר את עבודת הקטיף ומקצר את התקופה בה ניתן להשתמש בקטיף מכני. הגורמים המשפיעים על הבשלת ה"ראש" של 'ספארי סנסט' לא נחקרו ולכן אין בידינו כלים לשלוט ולכוון את מועד ההבשלה. מטרת העבודה היא לאפיין את הגורמים המשפיעים על הבשלת ה"ראש".

מהלך ושיטות עבודה

בסתיו 2007 וחורף 2008 נערכו 9 תצפיות על התפתחות המריסטמה הקדקדית והתפרחת של צמחי 'ספארי סנסט'. התצפיות נעשו באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני סורק, מיקרוסקופ אור וסטריאוסקופ. באותה תקופה נערך מעקב אחרי שלב הבשלת ה"ראש" ורמת TSS בעלים התחזונים של הענף, בעלים העליונים מתחת ל"ראש", בעלי החפה של ה"ראש" ובתפרחות. במהלך הקיץ והסתיו של 2007 נחשפו צמחי 'ספארי סנסט' ל – 4 משטרי אורך יום. הטיפולים כללו גידול ביום טבעי, קיצור היום ל – 10 שעות למשך 60 יום החל מ – 1/9/07, הארכת היום ל – 14 שעות החל מהיום הארוך ביותר – 21/6/07, וטיפול של יום באורך קבוע של 12 שעות. נמדדה תוספת ההתארכות השבועית של הענפים במשך הקיץ והסתיו, דרגת הבשלת ה"ראש", רמת TSS בעלים התחזונים, בעלים העליונים, בעלי ה"ראש" ובתפרחת וכן בוצעו תצפיות מיקרוסקופיות שתיעדו את התפתחות התפרחת.

תוצאות עיקריות

תועדו שלבי התפתחות המריסטמה מההתמיינות ועד לגמר התפתחת התפרחת והפרח הבודד. בניגוד למקובל תועדה נוכחות אבקנים בפרח. נמדדה עליה ניכרת ברמת ה – TSS בתפרחת בשלבי ההתמיינות הראשונים, נמצא כי התמיינות המריסטמה הוקדמה בטיפול היום הקצר והואצה התפתחות ה"ראש" בטיפול זה. מועד תחילת התפתחות ה"ראש" לא הושפע מטיפול היום הקצר. טיפול היום הארוך עיכב בשבועיים את תחילת התפתחות ה"ראש".

מסקנות והמלצות

ה"ראש" מתחיל להתפתח לפני מעבר המריסטמה הקדקדית משלב וגטיבי לשלב רפרודוקטיבי. קיצור היום ל – 10 שעות בסתיו המוקדם גרמה להקדמת ההתמיינות לפריחה וזרזה את התפתחות התפרחת וכן את הבשלת ה"ראש". התפתחות התפרחת בתקופת הסתיו גרמה להיווצרות מבלע מהעלים אל קדקוד הצמיחה המתמין. מבלע זה נעלם השנה במחצית דצמבר כאשר ה"ראש" הגיע לשלב 5. יש לקחת בחשבון את נוכחות המבלע בשיווק הסתווי.

ב. מבוא

ענפי הקישוט על מגוון מוצריהם הולכים ותופסים נפח גדל והולך בסל ייצוא הפרחים מישראל. ה'ספארי סנסט' ('Safari Sunset'), כענף קישוט בעל "ראש" אדום דקורטיבי תופס מקום נכבד בסל זה, ויחד עם פרח שעווה ופיטוספורום, הוא מהווה נדבך חשוב ויציב בתעשיית ענפי הקישוט.

ב - 3 השנים האחרונות התייצבה רמת הייצור השנתית של ענפי 'ספארי סנסט' בישראל על כ - 30 מיליון ענפים, מתוכם משווקים לייצוא לבורסות כ - 25 מיליון במחירים טובים.

מטעי 'ספארי' נשתלו בכל האזורים בישראל, אולם עקב התאמה קרקעית ואקלימית הם מרוכזים בעיקר באזור הצפון ובמיוחד בגולן, שבו שתולים כיום למעלה מ - 2000 דונם. בנוסף ל'ספארי' נשתלו כמה מאות דונמים של לאוקדנדרונים אחרים.

צמח ה'ספארי', ממשפחת הפרוטאיים (Proteaceae), הינו צמח ירוק עד, רב שנתי מעוצה, שהובא לישראל לפני כ - 20 שנה מחצי הכדור הדרומי. החלק המשווק הוא ענף שבקצהו דור של עלים גלדניים בצבע אדום ("ראש") במרכז ה"ראש" קיימת תפרחת המוסתרת ע"י העלים הגלדניים. עם התבגרות הענף התפרחת מתפתחת לאיצטרובל. לתפרחת אין חשיבות דקורטיבית ושיווקית.

הבשלת הענפים על השיח נפרשת על פני מספר חודשים. בחודש אוגוסט מבשילים ענפים בודדים על כל שיח ורק בחודש דצמבר מגיעים כל הענפים על השיח לשלב בשלות. מחירי הענפים בתחילת העונה גבוהים משמעותית מהמחירים של מרכז וסוף העונה.

כל הפעולות הקשורות בקטיף ענפי ה'ספארי סנסט' מתבצעות היום ידנית. קטיף סלקטיבי של הענפים שהבשילו מתבצע מספר פעמים במהלך עונת הקטיף (ספטמבר-אפריל). גם הוצאת הענפים הקטופים מתוך השורות לשביל מרכזי נעשית ידנית. הקטיף הוא אחת מהפעולות היקרות ביותר בתהליך הייצור (לפי הערכה של מגדלים גדולים ויעילים בגולן, עלות הקטיף היא כ - 8 אג' לענף) ומציאת פתרון מכני תזויל משמעותית פעילות זו. (ל - 2-3 אג' לענף ע"פ תחשיבים ראשוניים). המחסור המתמשך בידיים עובדות לעבודות חקלאיות הינו גורם נוסף התומך בצורך לפתח מיכון לקטיף ענפי 'ספארי סנסט'.

במסגרת תכנית מדען שהתבצעה ע"י המכון להנדסה חקלאית בשיתוף תחום הפרחים במו"פ צפון פותח אבטיפוס של מכונה לקציר של ענפי ה'ספארי'. יעילות הקטיף המכני תלויה בכך שמקסימום ענפים על השיח יגיעו למצב הבשלה מתאים בזמן הקציר. השלב הראשון של קטיף מכני כולל מקצרה הקוצרת את כל הענפים שעל הצמח בגובה אחיד ומרכזת את הענפים הקטופים למיכל שמובל לבית האריזה. שימוש במקצרה כזו יהיה בעל הגיון כלכלי רק אם ניתן יהיה לכוון את הבשלת כל (או רוב מכריע) של הענפים למועד רצוי.

הגורמים המשפיעים על הבשלת ה"ראש" של 'ספארי סנסט' לא נחקרו ולכן אין בידינו כלים לשלוט ולכוון את מועד ההבשלה. תהליך הבשלת ה"ראש" מורכב כנראה ממספר שלבים הכוללים את המעבר של המריסטמה הקדקדית ליצירת עלי חפה וליצירת התפרחת. אנו משערים שהגורמים המשפיעים על הבשלת ה"ראש" קשורים להתקצרות היום ו/או לירידת הטמפרטורה בסתיו וכן לאגרוטכניקת הגידול (מועד ואופן עיצוב וגיוזם הצמח).

אנו מניחים כי הכרת התהליכים המשפיעים על התפתחות התפרחת והבשלת ה"ראש" תאפשר בשלב מאוחר יותר גם בקרה עליהם. הכרה זו היא שלב הכרחי וחיוני בשאיפה לשליטה בתהליכים האגרוטכניים, פריסה והקדמה של עונת השיווק ומתן אפשרות לקציר מכני עקב האחדת ההבשלה של "ראשי" הענפים.

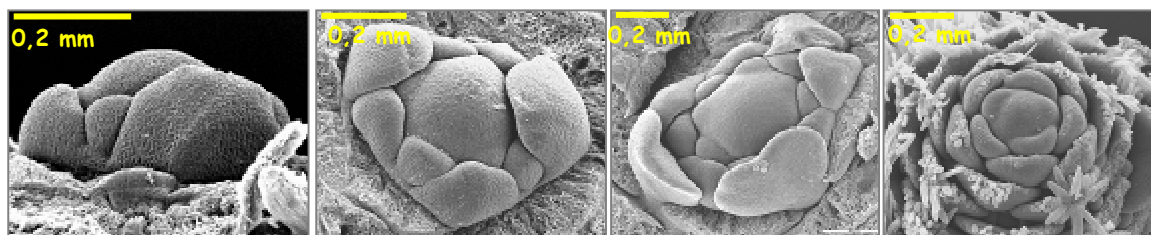
מטרות המחקר

1. בחינת הקשר בין התמינות קדקד הצמיחה, שלבי התפתחות התפרחת והבשלת ה"ראש".
2. בחינת גורמים המשפיעים על הבשלת ה"ראש".

ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

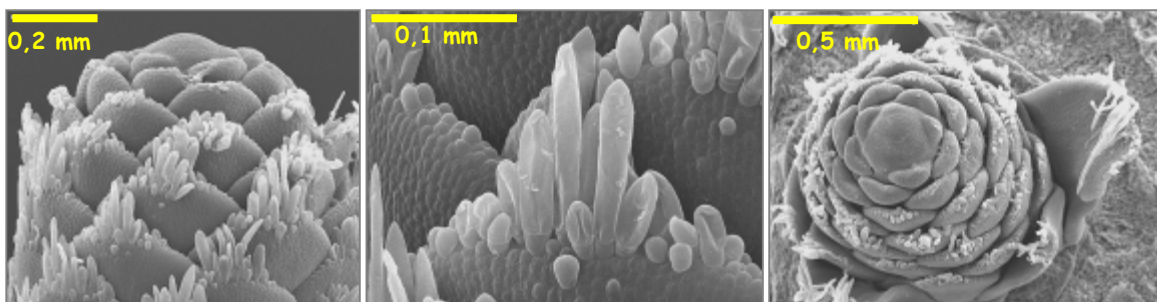
ניסוי 1. אנטומיה התפתחותית של התפרחת

החל מה – 3.9.07 ועד 31.1.08 נערכו תצפיות על התפתחות המריסטמה הקדקדית והתפרחת של צמחי 'ספארי סנסט' שגדלו ברמת הגולן ביום טבעי. התקיימו 9 תצפיות בהפרשים של 16 – 24 יום. התצפיות נעשו באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני סורק (איור 1), מיקרוסקופ אור (איור 3) וסטריאוסקופ (איור 4).



Inflorescence
Initiation, October

Acropetal development of the inflorescence bracts



Epidermal layer's hairs (trichomes)

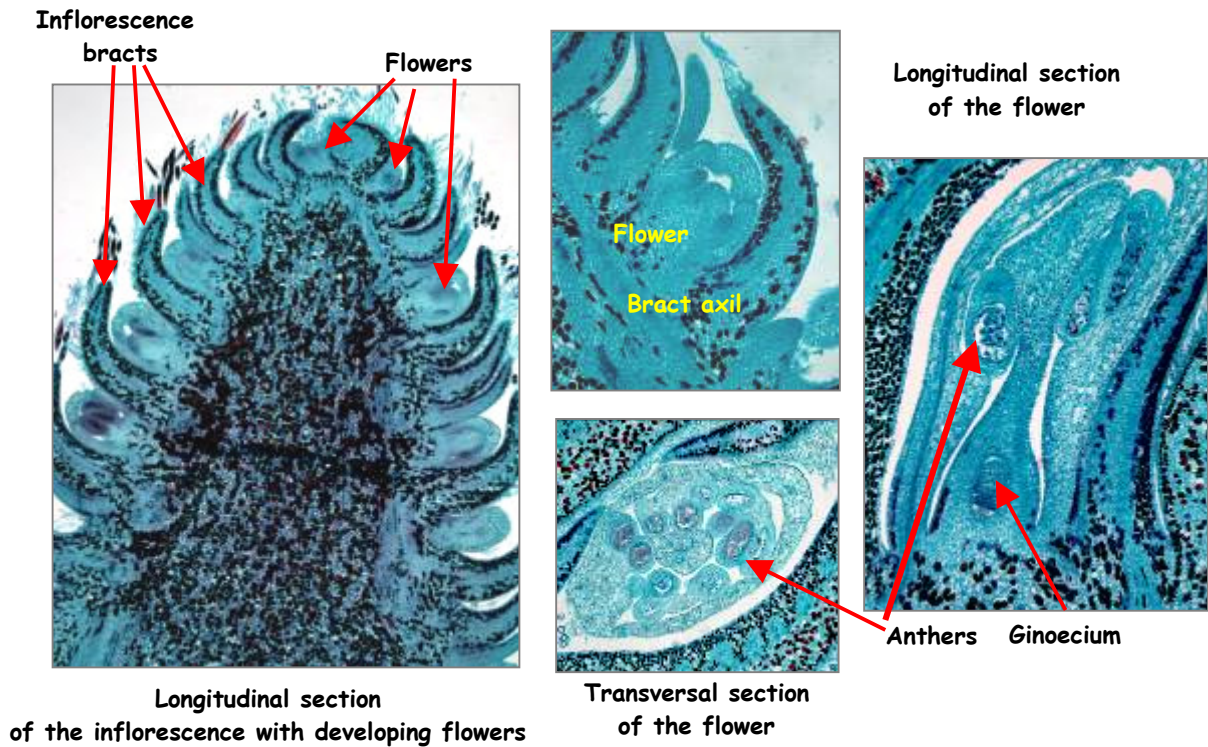
Numerous bracts of the inflorescence,
November

איור 1. התמינות המריסטמה הקדקדית והתחלת התפתחות התפרחת ב'ספארי סנסט'. ספטמבר-נובמבר 2007

בתחילת אוקטובר ניתן היה להבחין בתחילת התמינות המריסטמה הקדקדית (איור 1 שתי התמונות השמאליות למעלה). לאחר מספר שבועות החלו להתפתח עלי החפה של התפרחת (איור 1 שתי התמונות הימניות למעלה). על עלי החפה של התפרחת מתפתחות שערות אפידרמליות (trichomes) (איור 1 שתי התמונות השמאליות למטה). בחודש נובמבר ניתן כבר להבחין בעלי חפה רבים המסודרים בצורה אקרופטלית ויוצרים את צורת ה"אצטרובל" האופינית. בסוף נובמבר התפרחת הגיעה לאורך של כ – 3 מ"מ (איור 2).



איור 2. תפרחת 'ספארי סנסט' 26.11.07



איור 3. התפתחות פרחים בחיקי עלי החפה של התפרחת. תצפיות במיקרוסקופ אור. ינואר 2008.

בינואר 2008 ניתן היה להבחין בברור בהתפתחות פרחים בחיקי עלי החפה של התפרחת. (איור 3 בתמונה השמאלית ובתמונה העליונה במרכז). מבנה הפרח מוצג בחתכי אורך (תמונה ימנית) ורוחב (תמונה תחתונה במרכז) וניתן להבחין בשחלה ואבקנים.



Cone development

Individual flower:
anthers are drying

איור 4. התפתחות ה"אצטרובל" והפרח הבודד, תצפיות בסטריאוסקופ, פברואר 2008.

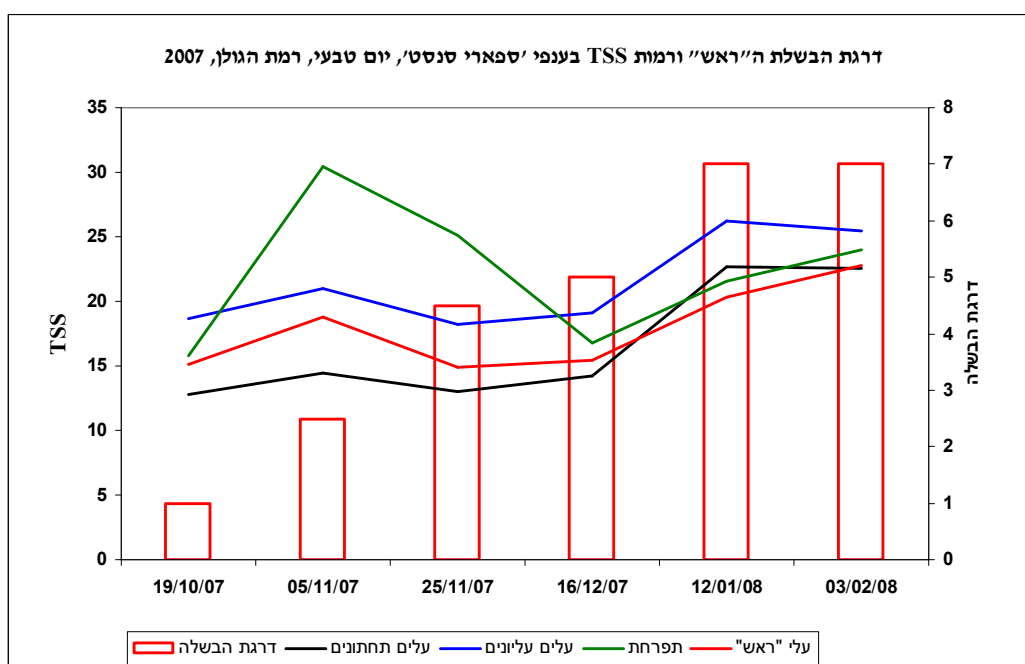
בתחילת פברואר 2008 החלו לבצבץ הפרחים מתוך עלי החפה של התפרחת. (איור 4 תמונה שמאלית). סדר בצבון הפרחים מתחתית ה"איצטרובל" לראשו בהתאם לסידור האקרופטלי של עלי החפה והפרחים. בהמשך נחשפו כל שאר אברי הפרח (איור 4 תמונה במרכז). נמצא כי לפרח 4 עלי כותרת אליהם מאוחים 4 אבקנים. (איור 4 תמונה ימנית עליונה). האבקנים התנוונו ועלי הכותרת התיבשו ונותרה בולטת רק הצלקת (איור 4 תמונה ימנית למטה).

ניסוי 2. רמות TSS באברי הצמח

מה – 19/10/07 ועד 3/2/08 נערך מעקב אחרי שלב הבשלת ה"ראש" (טבלה 1) ורמת TSS בעלים התחתונים של הענף, בעלים העליונים מתחת ל"ראש", בעלי החפה של ה"ראש" ובתפרחות. (איור 5).

טבלה 1: הגדרה ותיאור של דרגות ההבשלה בענפי 'ספארי סנסט'

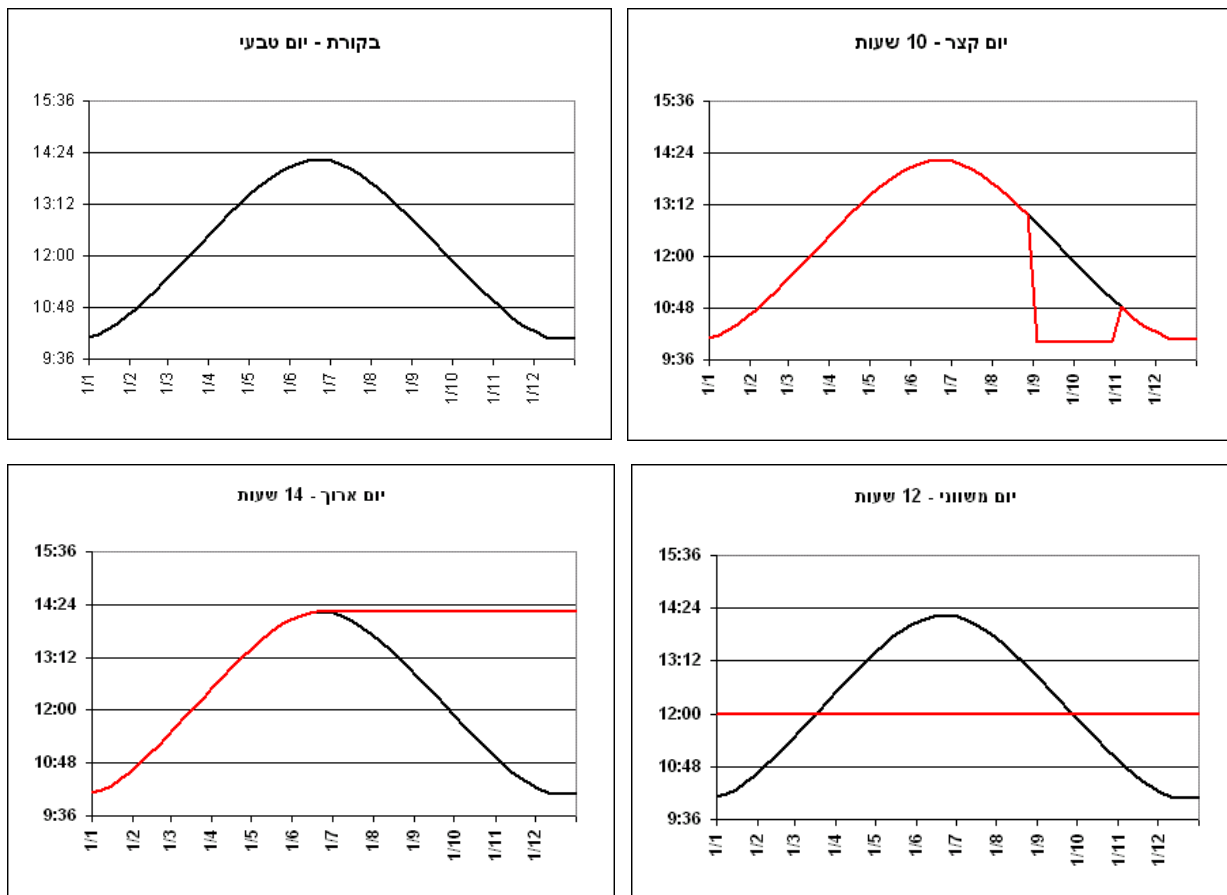
דרגת הבשלה	תיאור
1	הקדקוד בצימוח וגטיבי
2	מתחילים להבחין בהיווצרות "ראש"
3	ה"ראש" מתחיל לגדול, עלי ה"ראש" רכים ברובם
4	חלק מעלי ה"ראש" גלדניים
5	עלי ה"ראש" גלדניים, בתוך ה"ראש" ניתן להבחין בדור קטן של עלים המכסים על התפרחת המתפתחת
6	מתחילים להבחין בתפרחת ("איצטרובל") המבצבצת מתוך דור העלים במרכז ה"ראש"
7	התפרחת מתארכת מעבר לדור העלים המקיף אותה
8	שינוי צבע עלי ה"ראש" מאדום לורוד-צהוב
9	צבע ה"ראש" חוזר לאדום



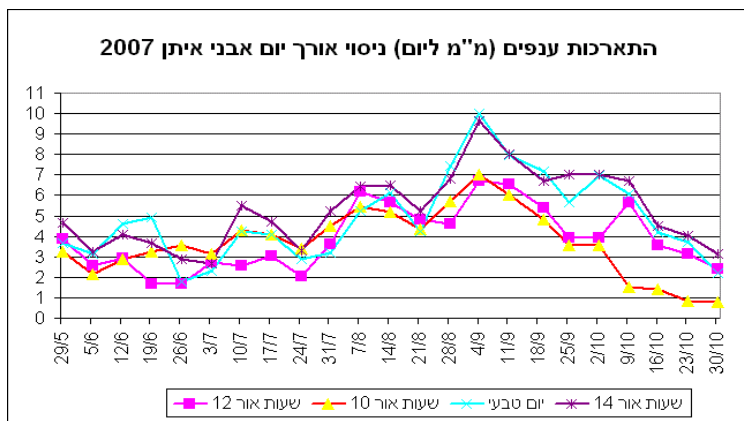
איור 5. דרגת הבשלת ה"ראש" ורמות TSS בענפי 'ספארי סנסט' כל האברים שנבדקו. (איור 5). 17 יום מאוחר יותר ה"ראש" היה בשלב הבשלה 2.5, שלב המייצג את תחילת היווצרות ה"ראש". רמת ה- TSS באברים הוגטיביים – עלים תחתונים, עלים עליונים ועלי החפה של ה"ראש" נשארה יחסית יציבה בעוד שבתפרחת ניכרה עליה דרמטית שהתבטאה בהכפלת רמת ה- TSS. (15.8% ב- 19/10/07, 30.4% ב- 5/11/07). רמת ה- TSS באברים הוגטיביים המשיכה להיות יציבה עד מחצית דצמבר 2007 כאשר ה"ראש" המשיך להבשיל והגיע במועד זה לשלב הבשלה 5, שלב בו עלי ה"ראש" כבר גלדניים. באותו פרק זמן רמת ה- TSS בתפרחת ירדה בהדרגה והגיעה באמצע דצמבר, לרמת ה- TSS בעלים. (14 – 19%). ממחצית דצמבר 2007 עד למחצית ינואר 2008 המשיך תהליך הבשלת ה"ראש" שהגיע במועד זה לדרגה 7, בה כבר ניתן להבחין ב"איצטרובל" המוקף בעלי החפה של ה"ראש". בפרק זמן זה רמות ה- TSS של האברים הוגטיביים ושל התפרחת עולים בהדרגה ומגיעים לרמה של כ- 22%. (איור 5).

ניסוי 3. השפעת אורך היום על הפריחה

במהלך הקיץ והסתיו של 2007 נחשפו צמחי 'ספארי סנסט' ל- 4 משטרי אורך יום. (איור 6). הטיפולים כללו גידול ביום טבעי, קיצור היום ל- 10 שעות למשך 60 יום החל מ- 1/9/07, הארכת היום ל- 14 שעות החל מהיום הארוך ביותר – 21/6/07, וטיפול של יום באורך קבוע של 12 שעות. נמדדה תוספת ההתארכות השבועית של הענפים במשך הקיץ והסתיו, דרגת הבשלת ה"ראש", רמת TSS בעלים התחתונים, בעלים העליונים, בעלי ה"ראש" ובתפרחת וכן בוצעו תצפיות מיקרוסקופיות שתיעדו את התפתחות התפרחת.

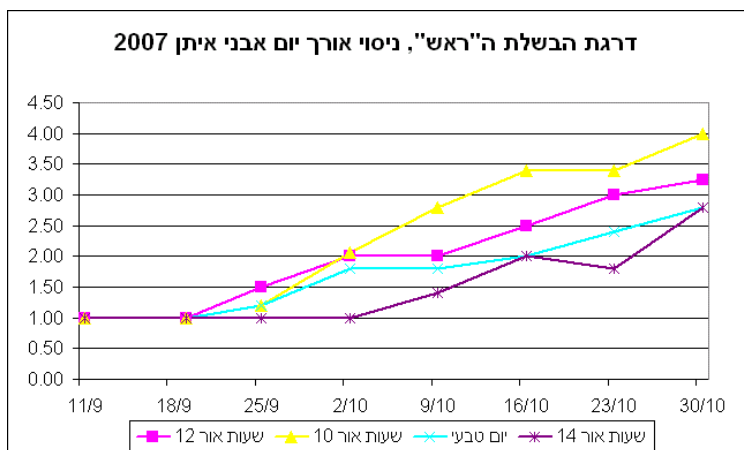


איור 6. טיפולי אורך יום ב'ספארי סנסט', רמת הגולן 2007. בקו שחור – יום טבעי, קו אדום – טיפול אורך יום

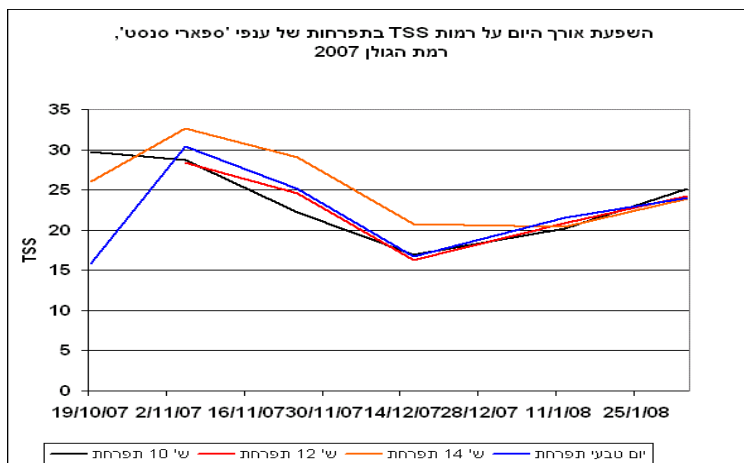


איור 7. התארכות ענפים של 'ספארי סנסט', א. איתן, 2007.

וביום הארוך. יש לציין שבחודש ספטמבר היום הטבעי הוא מעל 12 שעות ובתקופה זו גם הטיפול ה"משווני" היה טיפול של קיצור יום. החל מסוף ספטמבר, בו הטיפול ה"משווני" כבר היה טיפול של הארכת היום, התארכות הענפים בטיפול זה השתוותה להתארכותם בטיפול היום הטבעי וטיפול של 14 שעות אור. בטיפול של קיצור היום ל – 10 שעות התארכות הצמחים כמעט ונעצרה החל מתחילת אוקטובר.



איור 8. דרגת הבשלת ה"ראש" ב'ספארי סנסט', א. איתן, 2007.

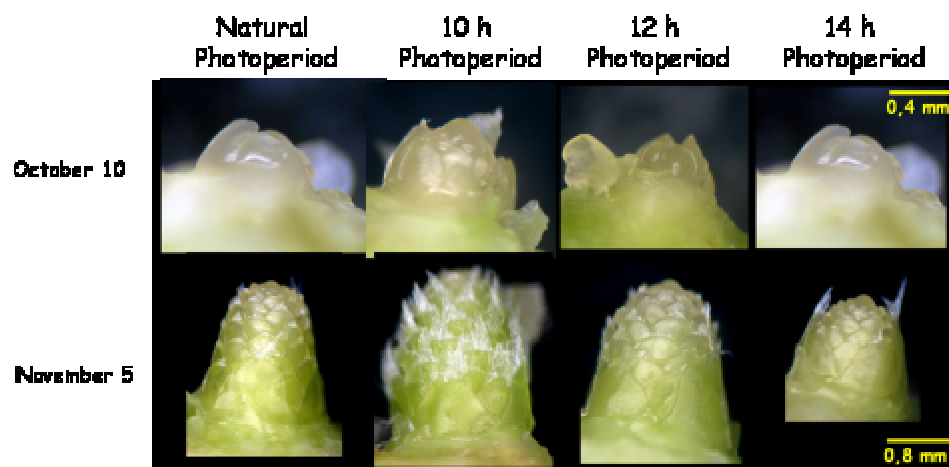


איור 9. רמות TSS בענפי 'ספארי סנסט', אבני איתן 2007

תוספת ההתארכות השבועית מופיעה באיור 7. התארכות הענפים בכל הטיפולים היתה די דומה עד לסוף אוגוסט, המועד בו הופעל טיפול קיצור היום ל – 10 שעות. החל ממועד זה ועד לסוף המדידות ב – 30/10/07 התארכות הענפים בטיפול של קיצור היום ל – 10 שעות וטיפול היום המשווני של 12 שעות היתה נמוכה מההתארכות ביום הטבעי

בעוד שהבשלת ה"ראש" בטיפולי 10, 12 שעות ויום טבעי החלה ב – 18/9 בטיפול הארכת היום ל – 14 שעות היא הובחנה רק לאחר שבועיים (איור 8). קצב התקדמות הבשלת ה"ראש" היה מהיר יותר בטיפול קיצור היום ל – 10 שעות בהשוואה לשאר הטיפולים. בטיפול זה ה"ראש" הגיע לדרגה 4 ב – 30/10/07 בעוד שבטיפול ל – 12 שעות אור, יום טבעי ו – 14 שעות אור דרגת ההבשלה

היתה 2.8, 2.8, 3.2 בהתאמה במועד זה. דפוס ההתנהגות של רמת ה – TSS בתפרחת היה דומה בטיפול של 12 שעות אור ו – 14 שעות אור לדפוס ההתנהגות ביום הטבעי (איור 9). אולם, רמת ה – TSS בתפרחת של הטיפול ל – 10 שעות יום ב – 19/10/07 כבר היתה במגמת ירידה בעוד שבמועד זה בשאר הטיפולים רק מתחיל תהליך העלייה של רמת ה –



איור 10. התפתחות התפרחת של 'ספארי סנסט' במשטרי אורך יום שונים

התפתחות התפרחת בטיפול 10 שעות אור הקדימה את שאר הטיפולים. ב – 10/10/07 ההתמיינות בטיפול של יום טבעי, 12 ו – 14 שעות אור היתה בשלב מאוד מאוד ראשוני. במועד זה ניתן כבר להבחין בברור בטיפול היום הקצר של 10 שעות אור בחפי התפרחת המקנים לה את צורת ה"אצטרובל". ב – 5/11/07 בתפרחות הטיפול המקדים, טיפול של 10 שעות אור, כבר התפתחו השערות האפידרמליות בעוד שבשאר הטיפולים ה"אצטרובל" בשלב מאוד ראשוני.

ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

נמצא כי בצמח ה'ספארי סנסט' קיימים 4 סוגים של עלים: עלים המתפתחים במהלך הקיץ וגדלים לאורך גבעול הענף, עלי החפה של ה"ראש", עלים אשונים קטנים היוצרים דור קוני סביב התפרחת, עלי החפה של התפרחת שבחיקם מתפתחים הפרחים. המריסטמה הקדקודית מתמיינת לעלים וגטטיביים לכל אורך הקיץ. עלים אלו הם היוצרים את הגבעול הדקורטיבי. לאחר שהמריסטמה הופכת להיות רפרודוקטיבית היא מתמיינת לעלי החפה של התפרחת. לא נצפתה במיקרוסקופ מריסטמה המתמיינת לעלי החפה של ה"ראש". מימצא חשוב נוסף הוא שבפרח קיימים גם שחלה וגם אבקנים. בדרך כלל מתיחסים ל'ספארי סנסט' כצמח נקבי אולם עבודה זו מראה בבירור כי למשך זמן קצר הפרח מכיל 4 אבקנים המאוחים בעלי הכותרת. (איור 4).

נמצא כי מיד עם המעבר של קדקוד הצמיחה משלב וגטטיבי (שלב 1) לשלב הראשון של יצור ה"ראש" (שלב 2) מתרחשת עליה דרמטית ברמת ה – TSS בתפרחת המתפתחת. לאחר השלב הראשוני הזה ועד להשלמת יצור ה"ראש" (שלב 5) רמת ה – TSS בתפרחת יורדת בהדרגה לרמתה המקורית (איור 5). לאחר מכן רמת ה – TSS בתפרחת עולה במתינות.

ה"ראש" התחיל להתפתח לפני שנצפה מעבר המריסטמה הקדקודית משלב וגטטיבי לשלב רפרודוקטיבי. השלבים הראשונים של הבשלת ה"ראש" (מעבר משלב 1 לשלב 2) ביום טבעי נצפו בשדה ב – 25/9 (איור 8). תחילת התמיינות המריסטמה נצפתה ב – 10/10/07, כשבועיים לאחר מכן. (איור 10).

קיצור היום ל – 10 שעות בסתיו המוקדם גרם להקדמת ההתמיינות לפריחה וזרז את התפתחות התפרחת וכן את הבשלת ה"ראש". קביעה זו נסמכת על שלוש תצפיות ובדיקות שונות. הירידה בקצב ההתארכות של הענף בטיפול היום הקצר הקדימה את הירידה בקצב ההתארכות בטיפול היום הטבעי וטיפול הארכת היום (איור 8). בעבודותינו הקודמות הראינו כי הירידה הסתוית בקצב ההתארכות מתרחשת עם תחילת הבשלת ה"ראש". גם מדידת רמות ה – TSS בתפרחת מראה כי בעוד שטיפול היום הקצר כבר היה בשלב הירידה ברמת ה – TSS, שאר הטיפולים עוד לא החלו את שלב העליה (איור 9). וכבר הראינו כי דפוס ההתנהגות של רמת ה – TSS הוא של עליה דרמטית ברמות ה – TSS עם המעבר של ה"ראש" משלב 1 לשלב 2 וירידה הדרגתית לאחר מכן. גם הבדיקות המיקרוסקופיות הראו בברור הקדמה של התמיינות והתפתחות התפרחת בטיפול היום הקצר. לעומת זאת טיפול הארכת היום ל – 14 שעות דחה את ההתמיינות לפריחה ואת הבשלת ה"ראש".

עדיין קשה לקבוע בבטחון את הגורמים להבשלת ה"ראש". כנראה הסיגנל למעבר של המריסטמה הקדקודית משלב וגטיבי לשלב רפרודוקטיבי הוא התקצרות היום. לאחר שנקלט הסיגנל עלים וגטיביים שהתפתחו מוקדם יותר והנמצאים באיזור הקדקוד משנים את תפקודם והופכים לתפקד כעלי ה"ראש". השערה זו נסמכת על כך שבכל הבדיקות המיקרוסקופיות לא נצפתה מריסטמה המתמיינת ישירות לעלי החפה של ה"ראש". לאחר מכן המריסטמה מתחילה לפתח את עלי החפה של התפרחת ובהמשך מתפתח פרח בחיק כל עלה חפה בתפרחת. השלבים הראשונים של המעבר מגידול וגטיבי לגידול רפרודוקטיבי כרוכים בהשקעת אנרגיה ניכרת. בשלבים אלו נמדדה עלייה מהירה ברמת ה – TSS בתפרחת הצעירה.

למידע שהצטבר בעבודה זו יש משמעות ישומית חשובה. ענף ה'ספארי סנסט' משווק בגלל הערך הדקורטיבי של העלים ועלי ה"ראש" האטרקטיביים, כאשר לתפרחת של ה'ספארי סנסט' אין כל משמעות שיווקית. לשיווק ענפי 'ספארי סנסט' בתחילת הסתיו יש משמעות כלכלית רבה. המימצאים בעבודה זו מראים כי התפתחות התפרחת בתקופת הסתיו (חסרת החשיבות השיווקית, כאמור) גרמה להיווצרות מבלע מהעלים אל קדקוד הצמיחה המתמייין. מבלע זה נעלם השנה במחצית דצמבר כאשר ה"ראש" הגיע לשלב 5 (איור 5). מבלע זה גורם, כנראה, לירידה ברמות הסוכרים בעלים המתבטאים בנזקי משלוח בתובלה הימית. במקביל לעבודה הנוכחית, בה נעשה מאמץ להבין את התהליך הביולוגי והפיזיולוגי של התפתחות ה"ראש", אנו עוסקים גם בנסיונות המכוונים לתת מענה לבעיית הנזקים במשלוח.

בשנת המחקר הבאה אנו נחזור על חלק מטיפולי אורך היום ונבחן את השפעת עיצוב השיח על ההבשלה. כמו כן ננסה לאשש את ההשערה שעלי ה"ראש" מתפתחים מעלים שהתמיינו כבר לעלים וגטיביים ושינו את תפקודם לאחר שהתקבל הסיגנל להתמיינות קדקוד הצמיחה.