

ליאוקדנדרון 'ספארי סנסט':

פיתוח טיפולים לאחר הקטיף לשיפור איכות הענפים במהלך תובלה ימית ממושכת

// סוניה פילוסוף-הדס¹, יעקב פרצלן¹, אידה רוזנברג², סמיר דרובי¹, מנשה כהן¹ ושמעון מאיר¹

מבוא

ענפי קטף שונים ממשפחת הפרוטאיים (Proteaceae), שחלקם בעלי היקף גידול משמעותי וחלקם ומצאים עדיין בשלב התהוות והרחבת גידול, כוללים: פרוטיאה קת-עלים, מיני ליאוקדנדרון (אצתר) מהם 'ספארי סנסט' הוא הגדול בהיקפו, וני ליאוקוספרמוס (אברה) הגדלים בהר הגבוה ובגלן. הענף המרכזי בגידולים ממשפחת הפרוטאיים הוא 'ספארי סנסט'. ענפי 'ספארי סנסט' מצטיינים בדרך כלל במשך חי' אגרטל ארוכים והם מתאימים מאוד לשינוע בתובלה ימית. ואכן רוב התוצרת ולמעלה מ-90% משונעת בתובלה ימית בהצלחה רבה לאירופה מזה מספר שנים. כולל השימוש המוצלח במכלי פלסטיק גדולים וממוחזרים (1, 4, 18). יחד עם זאת, בשנתיים האחרונות התרבו התלונות על איכות ירודה של הענפים, ובעיקר על חוסר עקביות ויציבות באיכות. הדבר פגע במוניטין המוצר וגרם לירידה במחירים ובהיקפי הגידול, שבה כבר לידי ביטוי השנה ומסכנת את הענף. כתוצאה מכך, כבר נעקרו חלק מהחלקות, וכיום נטועים רק כ-10000 דונם המניבים 18 מיליון ענף, שנמכרו ב-2008 במחיר ממוצע של 11.5 סנט יורו לענף.

אחת הבעיות המגבילות את משך חי' האגרטל של ענפי קטף אלה היא הופעת סימני נזק בעלים, שהחמירו עם התחלת המשלוחים הימיים לאירופה ולארה"ב (5). סימני הנזק מתבטאים בשקיעת הרקמה ובהתייבשות והשחרות בקצות העלים (איורים 1א, 1ב), שעליהם מתפתחות בהמשך פטריות כפולגניים משניים (איור 1ג), שזוהו כאלטרנריה ופוזריוס (4, 5). דוגמאות לשני מקרים בהם הופיעו נזקים וחמורים מוצגות באיור 1ב' לאחר משלוח ימי לאנגליה, ובאיור 1ג' לאחר משלוח ימי לארה"ב, כולל אילוח חמור בפטריות. תופעת השחרות העלווה היא תופעה ידועה בגידולים רבים ממשפחת הפרוטאיים. העשירים בדרך כלל ברמות של פנולים גליקוזידים,



יכולה לנבוע ברמה התאית ממספר גורמים (6, 11-14, 19): א) מפעילות מוגברת של האנזים 3-D-glucoside המפרק במצבי עקה ומחסור בסוכרים את הפנולים הגליקוזידים לסוכרים ולפנולים חופשיים, שמתחמצנים לאחר מכן באופן לא אנזימטי; ב) מפגיעה בממברנות כתוצאה מעקת מים, דבר הגורם לפגיעה במידור בתא ולהגברת תהליכי חמצון בהם מעורבים פראוקסידאזות והאנזים פוליפנולאוקסידאז (PPO) (המחמצן פנולים; ג) מפגיעה בביבי שרף בעלים ושחרור תכולתם, דבר הגורם להשחרת הציטופלסמה בסביבתם. בספרות אכן דווח על מתאם חיובי בין השחרה לבין פעילות מוגברת של האנזים 3-D-glucoside בפרוטאות (11, 12). פעילות מוגברת של אנזים זה דווחה בעקבות מחסור בסוכרים ברקמה (6, 11, 13, 14), מצב היכול לנבוע כתוצאה מאחסון ממושך במהלך תובלה ימית. אכן, אחד האמצעים היעילים שדווחו בספרות (10, 14, 20, 21) ובמחקרים שלנו (2-5) לעיכוב השחרות עלים בענפי קטף של מינים שונים ממשפחת הפרוטאיים, כגון ליאוקדנדרון, ליאוקוספרמוס ופרוטאות, היה באמצעות מתן טיפול בסוכרים.

בטיפול בפרה הקטוף נקטים שני אמצעים עיקריים המאפשרים העשרה בסוכרים: א) ברמת המגדל - הטענה בריכוזי סוכר גבוהים בד"כ 3%-5% ובמקרים מסוימים אף בריכוזים גבוהים יותר של 10% למשך מספר שעות לפני המשלוח לחו"ל; ב) ברמת הצרכן - הוספת סוכר לתמיסת האגרטל בריכוזים של 1% או 2% באמצעות

1. המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן; 2. מוריפ צפון, תחום פריחים

תכשירי 'מזון לפרחים' המשוקים בשוק מסחריות המצטרפות לזר הפרחים בחניית ובסופרמרקטים (8, 9, 10, 15, 16, 18, 20). בשתי השיטות יש הכרח בתוספת של חומרים משמרים, בעיקר בקטריצידיים, למניעת שגשוג המיקרואורגניזמים בתמיסות המונשרות בסוכרים. אמצעי נוסף הנקוט לשיפור איכות של תוצרת טרייה במהלך אחסון ואז משלוח ימי הוא בקרת האווירה סביב התוצרת בשיטות של אווירה מבוקרת (CA) או אווירה מתואמת (MA) והשיטות יושמו גם לפרחים (15, 17, 23). בשיטה זו המוצר נחשף לאווירה עשירה ביחסן דו-חמצני (פד"ח) ואז ענייה בחמצן הגורמת לעיכוב של הרימה, יצול הפחמימות, המטבוליזם ברקמה והתפתחות הפתוגנים, ומפחיתה את רגישות הרקמה לאתלן. שיטות אילו מיושמות כיום במשלוחים של ענפי קישוט ירחקים מישראל לארה"ב (4, 5, 18).

במאמר הנוכחי מתוארות תוצאות ניסויים שבחנו שיטות שונות לשיפור איכות ענפי 'ספארי סנסטי' בתובלה ימית בהדמיית משלוח המתאימות לאירופה ולארה"ב. השיטות כוללות: טבילה בחומרי חיטוי ובפונגיצידיים לעיכוב התפתחות פתוגנים, הוספת סוכרים בהטענה ואז בתמיסת האגרטל ותובלה באווירה מבוקרת (CA) להפחתת השחרות העלים, וטבילה בחומרי הברקה לשיפור מופע הענפים. בנוסף, הודגמה השפעת האחסון הממושך הכרוך בהדמיית משלוח ימי על השינויים במאזן הפחמימות בעלים של ענפי ספארי קטופים, ותרומת ההטענה בסוכרוז למניעת הירידה ברמת הפחמימות ברקמה במהלך המשלוח הממושך.

חומרים ושיטות

כימיקלים:

תמיסות משמרות: TOG-6 (מחברת אחים מילצין) המורכב נכלורין אורגני, TOG-3 (מחברת אחים מילצין) המורכב מתיאבונוזול (TBZ), 8- הידרוקסיקווינוליין ציטרט (HQC-8) וזן אמוניום רביעוני.

חומרי חיטוי והברקה: לאקן (מחברת לאקן), פלצור-200 (מחברת פלצור), Leaf Shine (מחברת פוקן-קריזל ההולנדית), ברק ופוליקוט (מחברת אחים מילצין).

בקטריצידיים ופונגיצידיים: פולאר, אוקטב, ספורטק, רוברל, בולט, דלסאן (מחברת אחים מילצין), סוויץ (מחברת כצט), ספורקיל (מחברת מ. מ. ברודי).

תמיסות אגרטל: TOG-6 50 ח"מ, 2% סוכרוז, 2% גלוקוז. הריכוזים הספציפיים של הכימיקלים והתכשירים הודל בהם השתמשו בניסויים השונים מפורטים באיורים ובטבלאות.

הטיפול בענפי 'ספארי סנסטי' הניסויים בוצעו בענפי קטפי טריים של 'ספארי סנסטי' שהובאו למעבדה בולקני ממנדלים באזור רמת הגולן. טיפולי הטבילה ניתנו למשך דקה, וטיפול ההטענה ניתנו למשך 4 שעות ב- 20 מ"צ והמשך הטענה ב- 2 מ"צ למשך 20 שעות עד לאריזה (סה"כ 24 שעות). בתום הטיפולים והקיור הענפים נארו בקרטונים מסחריים ואוחסנו למשך זמן שונים כמפורט לעיל. הדמיית המשלוחים הימים נעשתה ע"י אחסון הקרטונים בחודרי הקירור בולקני ב- 2 מ"צ (80% לחות יחסית) למשך 8 ימים (הדמיית משלוח לאירופה) או 3-4 שבועות (הדמיית משלוח לארה"ב). אחסון באווירה מבוקרת (CA) נעשה רק בהדמיית המשלוח לארה"ב. לשם כך הענפים הודגרו בתאים של מערכת ה- CA שבוולקני תחת אווירה מבוקרת של 15% חמצן ו- 5% פד"ח ב- 2 מ"צ (4, 5, 18).

במקביל באוויר רגיל באותו הנואמי. בתום הדמיית המשלוח, הענפים הועברו לאגרטלים בתמיסת כלורין אורגני (TOG-6) בריכוז של 50 ח"מ והוצבו בחדר תצפית מבוקר (טמפרטורה של 20 מ"צ, לחות יחסית של 70-60, פוטופירורה של 12 שעות בעוצמה של 14 מיקרואינטיין) למעקב אחר האיכות במהלך ח"י האגרטל. באחד הניסויים, ענפי 'ספארי סנסטי' הוצבו במקביל באגרטל גם בתמיסת TOG-6 בריכוז של 50 ח"מ בנוכחות 2% סוכרוז או 2% גלוקוז.

קביעת מדדי איכות: מדדי האיכות השונים שנבחנו במהלך ח"י האגרטל בחדר התצפית המבוקר כללו: גיעות בריקבון בעלים ובענפים, השחרת עלים, נזקים של חומרי ההברקה והכיטוי, ריכוז הפחמימות בעלי החפה ובעלים. הגיעות נקבעה עפ"י % הענפים במדגם שהכילו עלים נגועים. השחרת עלים נקבעה באופן חזוטי עפ"י מדד ההשחרה בסולם מ- 0-5, שבו 0 = ללא השחרה; 5 = עלים עם השחרה מלאה, או עפ"י % הענפים במדגם עם השחרות עלים (5). ריכוז הפחמימות נקבע בעלי החפה האדומים בראש הענף ובעלים הירחקים שנלקחו במרחק של 10-20 ס"מ מתחת לקדקוד. מיצי וקביעת ריכוז הסוכרים המחזרים (גלוקוז + פרוקטוז), סוכרוז ועמילן בוצעו כמתואר בספרות (7, 22).

תוצאות ודין

השחרות והתייבשויות של קצות העלים של ענפי 'ספארי סנסטי' (איור 1א') הופיעו בעיקר לאחר משלוח ימי מסחרי של 8 ימים לאירופה (איור 1ב'), והסימפטומים החריפו לאחר משלוח מסחרי ממושך יותר של 4 שבועות לארה"ב, בשל התפתחות פתוגנים על הרקמה המוחלשת (איור 1ג'). כדי להתמודד עם הבעיה שפגעה קשות באיכות ענפי הספארי המיוצאים מישראל, נבחנו מספר טיפולים לאחר הקטיף במטרה להפחית את השחרות העלים לאחר משלוחים ימיים לאירופה וארה"ב. מבין הפונגיצידיים השונים שנבחנו השילוב של ספורטק + אוקטב היה היעיל ביותר לעיכוב הריקבון (טבלה 1). בניסויים נוספים נמצא שגם אוקטב לבדו בריכוז של 0.1% היה יעיל בעיכוב הריקבון (תוצאות לא מובאות). חומר החיטי ספורקיל שנבחנו בריכוזים של 0.05%-0.1% נמצא גם הוא יעיל ביותר לעיכוב השחרות העלים והריקבון, ובריכוז של 0.05% החומר פעל בסינרגיסטיות לאוקטב (איור 2).

לפרות שעלי 'ספארי סנסטי' מצופים בדונג באופן טבעי, לאחר אחסון ממושך הכרוך במשלוח ימי, הברק נעלם מהעלים. כדי לשפר את מופע הענפים נבחנו חומרי הברקה מסחריים שונים, שישמו בטבילה למשך דקה ללא שטיפת הענפים או לאחר שטיפתם. הן השטיפה עצמה והן חומר ההברקה 'לאקן' הוסיפו ברק לעלים, והמופע שלהם הצביע על חיוניות וטריות לאחר סימולציית המשלוח ו- 10 ימים באגרטל (איורים 3א-3ב). חומר ההברקה 'לאקן' וחומר הכיטי 'פוליקוט' היו יעילים ביותר בשמירת הברק (איור 3א). ושמירת מאזן המים בעלים (תוצאות לא מובאות), אך פוליקוט אינו זמין כיום ליישום כיון שהייבוא שלו הופסק. לכן נראה, שחומר ההברקה 'לאקן' הוא המתאים ביותר ליישום 'לספארי סנסטי' במסלול תובלה ממושך לארה"ב (איורים 3א-3ב). חומרי ההברקה 'פלצור-200' ו- Leaf Shine גרמו לנזקים בריכוזים עובחנו, כאשר יישום Leaf Shine לאחר שטיפת הענפים הפחית במידה ניכרת את דרגת הנזק (איור 3א').

מחסור בסוכרים בעלים נמצא כגורם ראשוני לתופעה של השחרות העלים בענפים משפחת הפרטאיים במהלך ח"י אגרטל

6) 11-14, 19, 21), תופעה שהחמירה לאחר אחסון ממושך. נמצא, שפנולים גליקוזידים האופייניים למשפחה זו עוברים פירוק במצב של מחסור בסוכרים כמו במהלך משלוח ימי ממושך, כדי לשחרר סוכרים לרקמה. כתוצר לוואי של ריאקציה זו משתחררים פנולים הנוטים להתחמצן בעלים (11, 13, 14). לכן סביר להניח שאספקת סוכרים לענפי 'ספארי' סנסט' לפני המשלוח ימי, עשויה לשפר את מאזן הסוכרים ברקמת העלים ולמנוע את השחררתם. כפי שדווח לגבי מיזם אחרים של משפחת הפרוטאיים (6, 10, 20, 21).

במטרה להעלות את רמת הסוכרים בענף נבחנו שיטות יישום שונות, שכללו הטענה ב- 5% גלוקוז או 5% סוכרוז ותוספת של 2% סוכרוז או 2% גלוקוז לתמיסת האגרטל, לאחר הדמיות משלוח ימי של 8 ימים (טבלה 2א') או 3 שבועות (טבלה 2ב') ב- 2 מ"צ. התוצאות מראות שהטענה ב- 5% סוכרוז או גלוקוז לא הפחיתה את ההשחרות בעלים לאחר הדמיות משלוח ימי של 8 ימים - 10 או 13 ימים באגרטל (טבלה 2א'). לעומת זאת, לאחר סימולציות משלוח ימי של 3 שבועות - 4 ימים באגרטל, הטענה בגלוקוז או סוכרוז מנעה את השחרות העלים, כאשר לאחר 11 ימי אגרטל - ההטענה בסוכרוז הייתה יעילה יותר בהפחתת ההשחרות בהשוואה להטענה בגלוקוז (טבלה 2ב'). תוספת של 2% סוכרוז לתמיסת האגרטל לעופים שהוטענו בגלוקוז, הפחיתה באופן משמעותי וביעילות רבה בהשוואה לגלוקוז את השחרות העלים לאחר הדמיות משלוח ימי של 8 ימים - 10 או 13 ימי אגרטל (טבלה 2א') תוצאות אלה שונות מהתוצאות שדווחו לגבי עופים של פרזטיאה קהת-עלים, שבהם מתן גלוקוז בתמיסת האגרטל היה הרבה יותר יעיל מאשר מתן סוכרוז (20, 21). גם לאחר הדמיות משלוח ימי של 3 שבועות נמצא, שטיפול ההעשרה בסוכרים היעילים ביותר היו הטענה ב- 5% גלוקוז ותוספת של 2% סוכרוז לתמיסת האגרטל (טבלה 2ב'). בעבר דיווחנו לגבי פרזטיאה קהת-עלים שריכוז כפול של תמיסת מזון פרחים באגרטל (2% גלוקוז) היה הטיפול היעיל ביותר להפחתת ההשחרות ולמניעת דליפת פיגמנט אדמדם אל תמיסת האגרטל (2, 3).

אמצעי נוסף להפחתת הירידה בתכולת הסוכרים שבתוצרת במהלך הדמיות המשלוח הימי הוא אחסון באווירה מבוקרת (CA) (17, 18, 23). בטבלה 3 מובאות תוצאות ניסוי שבו נבנתה השפעת נוכחות האווירה המבוקרת במהלך סימולציות משלוח ימי של 3 שבועות בשילוב עם הטענה ענפי 'ספארי' ב- 5% סוכרוז על השחרות העלים. התוצאות מראות באופן ברור, שהאווירה המבוקרת הפחיתה את השחרות העלים לאחר 3 שבועות אחסון - 4 או 13 ימים באגרטל, כאשר השילוב עם הטענה ב- 5% סוכרוז תרם להפחתה נוספת בהשחרות העלים במועדים הנ"ל, וגם לאחר 19 ימים באגרטל (טבלה 3).

כדי לאמת את ההשערה שהאחסון הממושך הכרוך בהדמיות תובלה ימית מפחית את רמת הפחמימות בעלים, נבחנו ההשפעות של הדמיות משלוח ימי של 3 שבועות והטענת הענפים בסוכרוז לפני המשלוח על שינויים בתכולת הפחמימות בעלי החפה האדומים בראש הפרח ובעלים הירוקים הממוקמים במרחק של 10 ו- 20 ס"מ מהקדקוד. מבחינת הרכב הפחמימות באיברים השונים ניתן לראות שמבחינה כמותית הסוכרים המחזרים (גלוקוז + סוכרוז) מהווים את רוב הפחמימות ברקמות אלה (איור 4א'). בראש הפרח לא הובחנו שינויים משמעותיים בתכולת הסוכרים המסיסים (גלוקוז,

פרוקטוז וסוכרוז) במהלך האחסון, שכן הירידה המעטה בתכולת פרוקטוז + גלוקוז לא הייתה מובהקת (איורים 4א', 4ב'). ההטענה בסוכרוז העלתה באופן מובהק רק את תכולת העמילן בראש הפרח המהווה רק כ- 10% מתכולת הפחמימות (איור 24). לעומת זאת, במהלך האחסון הובחנה ירידה משמעותית בתכולת הסוכרים המסיסים בעלים, כאשר הירידה בעלים הממוקמים במרחק 20 ס"מ מראש הפרח הייתה גדולה יותר מאשר בעלים במרחק 10 ס"מ (איורים 4א', 4ב'). ההטענה בסוכרוז לפני האחסון מנעה לחלוטין את הירידה הזו בתכולת הסוכרים המסיסים (איורים 4א', 4ב'). לגבי השינויים בתכולת העמילן החקבלו תוצאות מנוגדות בעלים מהאזורים השונים: בעלים במרחק 10 ס"מ מראש הפרח הייתה ירידה במהלך האחסון שנמנעה ע"י טיפול ההטענה בסוכרוז, ולעומת זאת בעלים במרחק 20 ס"מ הייתה עלייה בתכולת העמילן במהלך האחסון שלא הושפעה מטיפול ההטענה בסוכרוז (איור 24).

לא ברור מדוע וממה נובע ההבדל בתכולת העמילן בעלים מגבהים שונים, אך יש לזכור שתכולת העמילן באיברים מהווה רק כ- 10-15% מתכולת הפחמימות הכללית, ולכן ההשפעה על תכולת העמילן פחות חשובה. הירידה בתכולת הפחמימות המסיסות (גלוקוז, פרוקטוז וסוכרוז) בעלים יכולה לנובע משני תהליכים המתרחשים במקביל: א) הסוכרים המסיסים נצרכים ברקמה עקב היותם סובסטרט לתהליך הנשימה שממשיך גם במהלך המשלוח ב) הסוכרים המסיסים מובלים מהעלים (המשמשים כמקור אל ראש הפרח (המהווה מבלע), תהליך שמתרחש גם במהלך המשלוח. העובדה שלא נמצאה ירידה בריכוז כלל הפחמימות בראש הפרח במהלך המשלוח, למרות שראש הפרח גדל ועולה במשקלו היבש בזמן זה (תוצאות לא מובאות) ותהליך הנשימה מומרץ ברקמה גדלה, תומכת בכך שראש הפרח מהווה מבלע של סוכרים המגיעים מרקמות המקור של העלים. תוצאה נוספת חשובה היא שטיפול ההטענה בסוכרוז שניתן לענפי 'ספארי-סנסט' לפני הדמיות המשלוח מנע למעשה את הירידה בתכולת הסוכרים המסיסים בעלים ושמר על רמתם ההתחלתית. הודות לכך נמנע במהלך המשלוח המחסור בסוכרים ברקמה, דבר המהווה כנראה את הגורם הראשוני בהתפתחות השחרות העלים בענפי קטיפה ממשפחת הפרוטאיים במהלך חי' האגרטל (6, 11-14, 19, 21).

סיכום ומסקנות

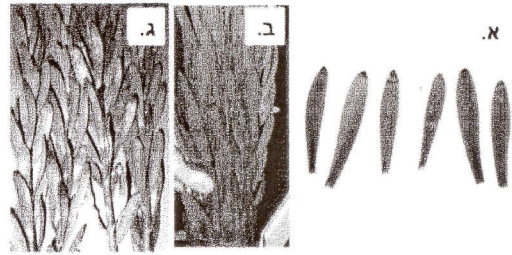
אספקה של סוכרים מסיסים, הניתנים לעופים קטופים של 'ספארי' סנסט' כטיפול הטענה לפני המשלוח ו/או כתוספת לתמיסת האגרטל לאחר המשלוח, מפחיתה בצורה משמעותית את תופעת השחרות העליונה לאחר משלוח ימי ממושך. הטענת ענפי 'ספארי' סנסט' בסוכרוז לפני המשלוח ימי שומרת על רמת הסוכרים ההתחלתית של העלים, שבדרך כלל יורדת לאחר משלוח ימי ממושך, וע"י כך מונעת כנראה את השחרות העלים. נוכחות של אווירה מבוקרת במהלך המשלוח בשילוב עם הטענת הענפים בסוכרוז וטבילה בפנוגצידיים/חומרי חיטוי (אוקטבוספורקיל) וחומרי הברקה, מהווים אמצעים יעילים לשמירה על איכות גבוהה של ענפי 'ספארי' סנסט' לאחר משלוח ימי ממושך לאירופה ולארה"ב.

תודות:

מחקר זה מומן ע"י פרויקט מס' 058-409 של קרן המדען הראשי של משרד החקלאות ופיתוח הכפר.



טבלאות ואזורים



איור 1:

התפתחות השחרות בקצות העלים (א') ומופע השחרות ורקבנות בעלים של ענפי 'ספארי סנסט' לאחר משלוח ימי של 8 ימים לאנגליה (ב') או של 4 שבועות לארה"ב באווירה רגילה (ג').

טבלה 1:

השפעה של טבילת ענפי 'ספארי סנסט' בפונגיצידים שונים על התפתחות רקבנות בענפים לאחר הדמיית משלוח ימי של 3 שבועות לארה"ב ב- 2 מ"צ ו- 4 או 8 ימים נוספים באגרלט. לאחר הטבילה בפונגיצידים כל הענפים הוטענו בתמיסת המשמר TOG-3, 0.1% למשך 24 שעות לפני אריזתם. התוצאות מייצגות את אחוז הענפים ממדגם של 50 ענפים לכל טיפול. בהם נצפו סימפטומים של ריקבון.

מספר הטיפול	טיפול	אחוז ריקבון	
		יום 4	יום 8
1	ביקורת	30	92
2	0.2% ספורטק + 0.1% אוקטב	7	60
3	0.2% רוברל	25	77
4	0.25% פולאר	55	100
5	0.2% סוויץ	45	100
6	0.1% בולט	25	100
7	0.1% דלסאן	27	100

א.

מספר הטיפול	טיפול	% ענפים עם השחרות בעלים	ריכוז פחמימות (מ"ג/ג משקל יבש)	
			עלים	ראש
1	ביקורת	46	~1.8	~1.8
2	0.05% ספורקיל	14	~1.8	~1.8
3	0.05% ספורקיל + 0.2% אוקטב	7	~1.8	~1.8
4	0.1% ספורקיל	10	~1.8	~1.8
5	0.1% ספורקיל + 0.2% אוקטב	10	~1.8	~1.8

איור 2:

השפעת טבילה של ענפי 'ספארי סנסט' בספורקיל (שני ריכוזים) או באוקטב על השחרות עלים (א') ועל מופע ענפי הביקורת (ב') וענפים מטיפולי 3 (ג') לאחר הדמיית משלוח ימי של 8 ימים ב- 2 מ"צ ו- 5 ימים נוספים באגרלט. לאחר טיפולי הטבילה כל הענפים הוטענו בתמיסת החומר המשמר TOG-3, 0.1% למשך 24 שעות לפני אריזתם. התוצאות מייצגות את אחוז הענפים ממדגם של 50 ענפים לכל טיפול. בהם נצפו סימפטומים של השחרות עלים.

מספר הטיפול	חומר הברקה	שטיפה	נזקים (%)
1	ביקורת	-	0
2	לאקן 20%	-	0
3	פולצור 200	-	100
4	ברק 25%	-	0
5	5% Leaf shine	-	73
6	פוליקוט 2%	-	0
7	לאקן 20%	+	0
8	ברק 25%	+	10
9	Leaf shine 5%	+	17

איור 3:

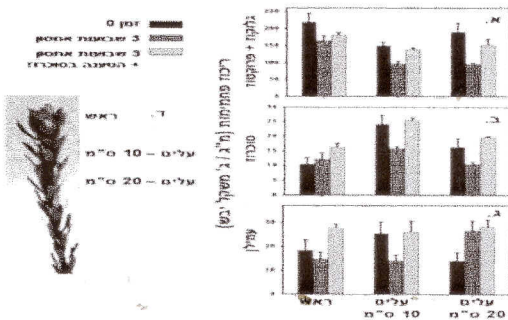
השפעת טבילה של ענפי 'ספארי סנסט' בחומרי הברקה שונים, עם או ללא שטיפת הענפים לפני הטבילה, על % הנזקים (א') ועל מופע הענפים ללא שטיפה (ב'), לאחר שטיפה (ג') ולאחר שטיפה וטבילה בחומר ההברקה לאקן (ד'). לאחר הדמיית משלוח של 3 שבועות ב- 2 מ"צ ו- 10 ימים נוספים באגרלט. התוצאות מייצגות את אחוז הענפים ממדגם של 50 ענפים לכל טיפול. בהם נראו נזקים.

טבלה 2:

השפעת מתן טיפולי הטענה בסוכרים ו/או תוספת סוכרים בתמיסת האגרלט על השחרות עלים בענפי 'ספארי סנסט' לאחר הדמיית משלוח ימי של 8 ימים ב- 2 מ"צ ו- 10 או 13 ימים באגרלט (א'), או לאחר הדמיית משלוח ימי של 3 שבועות ו- 4 או 11 ימים באגרלט (ב'). התוצאות מייצגות את אחוז הענפים ממדגם של 50 ענפים לכל טיפול. בהם נצפו סימפטומים של השחרות עלים.

מספר הטיפול	הטענה כסוכר	סוכר באגרלט	% ענפים עם השחרות	
			יום 10	יום 13
1	-	-	70	100
2	5% גלוקוז	-	50	80
3	2% גלוקוז	2%	30	90
4	2% סוכרוז	2%	0	0
5	5% סוכרוז	-	70	90
6	2% גלוקוז	2%	40	90
7	2% סוכרוז	2%	30	90

מספר הטיפול	הטענה כסוכר	סוכר באגרלט	% ענפים עם השחרות	
			יום 4	יום 11
1	-	-	50	100
2	5% גלוקוז	-	0	70
3	2% גלוקוז	2%	0	90
4	2% סוכרוז	2%	0	90
5	5% סוכרוז	-	0	30
6	2% גלוקוז	2%	0	100
7	2% סוכרוז	2%	30	100



איור 4:

השפעת הטענה של ענפי 'ספארי סנסט' ב- 5% סוכרוז על שינויים בריכוזי הפחמימות: סוכרים מחזרים - גלוקוז + פרוקטוז (א'), סוכרוז