

## עציצי לאוקדנדרון: פיתוח טכנולוגיה ליצור סדרת מוצרים חדשה ליצוא

### LEUCADENDRON IN POTS: DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR SERIES OF NEW PRODUCTS FOR EXPORT

#### מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

מועצה אזורית גליל, מו"פ צפון, תחום פרחים	מנשה כהן
מינהל המחקר החקלאי, המחלקה לפרחים, בית דגן	קמנצקי רינה
מינהל המחקר החקלאי, המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, בית דגן	פילוסוף הדס סוניה
מינהל המחקר החקלאי, המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, בית דגן	מאיר שמעון
מו"פ צפון, תחום פרחים	שמי נילי
מו"פ צפון, תחום פרחים	איתן רון

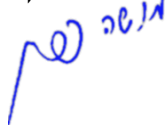
Menashe Cohen	Flowers department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail: <a href="mailto:menashec@migal.org.il">menashec@migal.org.il</a>
Rina Kamenetsky	Flower Dept., ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: <a href="mailto:vhrkamen@volcani.agri.gov.il">vhrkamen@volcani.agri.gov.il</a>
Sonia Philosoph-Hadas	Dept. of Postharvest Science of Fresh Produce, ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: <a href="mailto:vtsoniap@volcani.agri.gov.il">vtsoniap@volcani.agri.gov.il</a>
Shimon Meir	Dept. of Postharvest Science of Fresh Produce, ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: <a href="mailto:shimonm@agri.gov.il">shimonm@agri.gov.il</a>
Shemi Nili	Flowers department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail: <a href="mailto:nilishem@migal.org.il">nilishem@migal.org.il</a>
Eitan Ron	Flowers Department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016,

אוגוסט 2011

אב תשע"א

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים

מנשה כהן



### הצגת הבעיה

יצור עציצי לאוקדנדרון בשיטה הקונבנציונלית של השרשת יחורים, שתילתם בעציץ, סעוף והפרחה איננו אפשרי בצמחים מהסוג לאוקדנדרון. במו"פ צפון הסתמנה הצלחה ראשונית של יצור עציצי לאוקדנדרון ע"י הברכות אויר על הצמח השלם. פיתוח פרוטוקול שיאפשר גידול מסחרי-תעשייתי של לאוקדנדרונים כצמחי עציץ דורש השלמת פערי ידע באשר לגידול מטעי אם, עיצוב הצמח לקראת ההברכות, ביצוע הברכות במועד מתאים, יצור עציץ מוגמר ומשלוח ימי.

### מטרות המחקר

המטרה הכללית של המחקר היא פיתוח פרוטוקול לגידול זני וקווי לאוקדנדרון חדשים כצמחי עציץ ולהובלתם ביס.

מטרות המשנה של המחקר הן: פיתוח שיטות לעיצוב מטע האם והכנתו ליצור עציצים, פיתוח פרוטוקול לביצוע הברכות אוויר במטע לאוקדנדרון ופיתוח פרוטוקול להובלה ימית של עציצי לאוקדנדרון.

### שיטות העבודה

בוצעו טיפולי קיטום והברכה שלקחו בחשבון את השלבים הפיזיולוגיים של כל זן. בסדרת טיפולים אחת בוצעו הברכות מתחת ל"ראש" של ענפים משנה קודמת שלא נקטפו. סביב ה"ראש" נוצרו התפלצלויות קצרות שאפשרו עיצוב רצוי של העציץ. בסדרת טיפולים נוספת נקטמו הענפים הראשוניים שהסתעפו מה"ראש" שלא נקטף בשנה הקודמת. ההברכות בוצעו לאחר ההסתעפות והתקדמות הבשלת ה"ראש" בענפים השניוניים. הטיפולים בוצעו בחמישה זני לאוקדנדרון

### תוצאות עיקריות

שיעור ההשתרשות ועיצוב העציץ בזן *L. chamelea* היו משביעי רצון והתקבלו עציצים מעוצבים יפה לאחר כחודשיים ממועד ההברכה. בשאר הזנים שיעור ההשתרשות היה נמוך מאוד.

### מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות

בשנת הניסויים הקודמת נמצא כי ביצוע ההברכה הגורם לתהליך ההשתרשות בצמח נמצא באנטגוניזם לתהליך ההסתעפות ולתהליך הבשלת ה"ראש" החשובים ליצור עציץ ראוי לשיווק. ההברכות השנה בוצעו על ענפים שלא נקטפו בשנה הקודמת ולמעט זן אחד, *L. chamelea*, שיעור ההשתרשות היה מאכזב ביותר. יש לבחון האם חוסר ההשתרשות נובע מכך שההברכות בוצעו בבסיס "ראשים" שנותרו על ענפים שלא נקטפו.

## ב. מבוא

פלח השוק של צמחי עציץ גדל מאוד בשנים האחרונות. בשנים 2001 עד סוף 2005 היה הגידול ביצוא צמחי העציץ מהולנד גדול בהרבה מהגידול ביצוא של פרחי הקטיפה. ערך היצוא של פרחי קטיפה ושל צמחי עציץ וגן עלה ב-3.3% לשווי של 5.2 מיליארד אירו. תחזית מועצת הפרחים ההולנדית היא ששיווק צמחי הבית מהולנד יגדל בעשור הקרוב ב-46% במצטבר, גידול של 3.9% בשנה.

קיים פיתוח מתמיד של עציצים של צמחים מעוצים פורחים. ממשפחת הפרוטיאיות משווקים כעציצים נציגים משלושה מינים: *Seruria*, *Leucospermum*, *Grevillea*. אין בעיה הורטיקולטורית לגדל צמחים מעוצים בעציצים גדולים, אולם עלויות ההובלה והשיווק הגבוהות מחייבות הקטנת העציצים שכן אין הגיון כלכלי לגדל בעציץ שקוטרו מעל 15 ס"מ. ב-20 השנים האחרונות נעשו ניסיונות מועטים, בעיקר בישראל, לעצץ גם צמחים השייכים לסוג לאוקדנדרון. ניסיונות אלו לא עלו יפה ולכן לא התפתח יצור מסחרי של עציצי לאוקדנדרון. הבעיה המשמעותית בפיתוח זני עציץ מהסוג לאוקדנדרון הינה חוסר הפריחה של המוצרים בצמח המנונס בעציץ הקטן. דווח על שתי גישות להתגבר על בעיית חוסר הפריחה בעציצים: (א) ריסוס באתרל. נמצא שיעור פריחה של 37% בעציצי 'L. discolor' שרוססו בספטמבר באתרל בריכוז של 500 ח"מ, אך שיעור פריחה כזה איננו מספק מבחינה מסחרית. (ב) השרשת ייחורים מסועפים שעברו אינדוקציה לפריחה על צמחי האם של 'L. discolor'. אמנם התקבלו עציצים פורחים אך האיכות הכללית של הצמח הייתה ירודה בהשוואה לצמח שהתפתח בעציץ במשך שנה שלמה.

בשנים 2006 ו-2007 נבחנה במו"פ צפון ההיתכנות של גישה חדשה ליצור עציצי לאוקדנדרון. השערת המחקר הייתה שניתן יהיה לייצר עציצי לאוקדנדרון ע"י הברכות אוויר של ענפים על הצמח השלם. נבחרו ענפים מסועפים שלמעשה קבלו את צורת העציץ הסופית ובוצעו הברכות אוויר על צמח האם מתחת לנקודת ההסתעפות. לאחר ההשתרשות של ההברכות נגזם הענף משיח האם מתחת לאזור ההשתרשות ונשתל בעציץ לצורך ביסוס מערכת השורשים. באופן זה הצלחנו לייצר עציצי לאוקדנדרון מ-7 זנים שונים. שיטה זו עשויה להתאים גם לזני לאוקדנדרון שאינם בהכרח בעלי אופי צימוח מכונס. על מנת לפתח פרוטוקול שיאפשר גידול מסחרי-תעשייתי של לאוקדנדרונים כצמחי עציץ יש לטפל במספר מרכיבים:

א. ממשק של מטע האם. מאחר ובגישה החדשה העיצוב הכמעט סופי של העציץ נעשה על צמח האם עלינו ללמוד את מרכיבי הגידול של מטע האם המכוון ליצור עציצים: עיצוב השיח הבודד, מועדי קיטום, מועדי הברכה ועידוד פריצת ענפים מתחת לגדם.

ב. בירור של אופן ההברכה האופטימאלי: מצע גידול, ריכוזי הורמון השרשה, הפחתת ימי העבודה הדרושים להברכות.

ג. יצור העציץ המוגמר: מצע שתילה, מספר הימים מביצוע הברכה לשתילה בעציץ ועד להשלמת המוצר במועדים שונים.

ד. הובלה לשווקי היעד: בחינת התנאים המאפשרים הובלה ימית של המוצר המוגמר ובחינת משך חיי המדף בתנאי פנים בית (הארה בעוצמה נמוכה).

בשנים האחרונות הובאו לארץ זנים ומינים של לאוקדנדרונים ממספר מקורות:

א. יבוא זני לאוקדנדרון שטופחו בחו"ל והובאו לארץ ע"י גורמים פרטיים.

ב. יבוא זני לאוקדנדרון שטופחו בחו"ל והובאו לארץ ע"י מועצת הפרחים. לאחר ששחררו מהקרנטינה גדלים כ-20 פרטים מכל זן בתחנת הניסיונות אבני איתן ברמת הגולן.

ג. קווי לאוקדנדרון חדשים פרי סלקציות מזרעיים שנעשו בשנים האחרונות במו"פ צפון.

בתוך אוכלוסיית זרעיים של מיני לאוקדנדרון שגדלה בתחנת הניסיונות באבני איתן נמצאו מספר טיפוסים הנראים כבעלי פוטנציאל לשמש כצמחי עציץ. 2 פרטים מתוך המין 'L. modestum' הינם בעלי צורת גידול

כדורית ומפתחים בתחילת האביב אצטרובלים בצבע אדום בהיר בקצות הענפים הקצרים. למין ' L. stelligerum פריחה צהבהבה על ענפים קצרים המסתעפים מהענף הראשי. קבוצת החוקרים המגישה את התכנית הנוכחית עוסקת במחקר של לאוקדנדרונים כבר שנים רבות. שימוש מושכל בממצאים החדשים מתוך עבודותינו בצרוף של כיוון טכנולוגי חדש עשויים לאפשר יצור כלכלי של עציצי לאוקדנדרון.

## מטרות המחקר

המטרה הכללית של המחקר היא פיתוח פרוטוקול לגידול זני וקווי לאוקדנדרון חדשים כצמחי עציץ ולהובלתם בים.

מטרות המשנה של המחקר הן: פיתוח שיטות לעיצוב מטע האם והכנתו ליצור עציצים, פיתוח פרוטוקול לביצוע הברכות אוויר במטע לאוקדנדרון ופיתוח פרוטוקול להובלה ימית של עציצי לאוקדנדרון.

## ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

### חמרים ושיטות

אחת המסקנות החשובות משנת הקודמת היא שיש להפריד בין מועד ההברכה לשלב ההסתעפות והבשלת ה"ראש". יש לבצע את ההברכות לאחר שבוצע הקיטום והסתיימה הסתעפות הענפים והבשלת ה"ראשים" על הענפים המסתעפים. אפשרות נוספת היא לבצע את ההברכות על ענפים שלא נקטמו בשנה הקודמת ובסמוך לתפרחת הישנה מתפתחים ענפי צד המבשילים יחסית מוקדם בעונה. בהתאם למסקנה זו נבנתה תכנית ההברכות לשנת הניסויים 2010. (טבלה 1).

במהלך קיץ 2010 בוצעו 11 טיפולים ששילבו אופני גיזום של צמח האם ומועדי הברכה. הטיפולים כללו:

(א) ביצוע הברכות על ענפים שלא נקטפו בשנה הקודמת, סביב התפרחת שנשארה מהשנה הקודמת התפתחו יציאות צד. טיפול כזה התבצע בזנים L. blush, L. chamelea, L. modestum, L. laureolum, L. Jester. הההברכה התבצעה בשלבי הבשלה התחליים של ה"ראש" בתחילת יוני ובתחילת יולי 2010.

(ב) ביצוע הברכות על ענפים שלא נקטפו בשנה הקודמת, סביב התפרחת שנשארה מהשנה הקודמת התפתחו יציאות צד, יציאות צד אלו נקטמו, התפצלו. והוברכו לקראת הבשלת ה"ראש". טיפול זה בוצע בזן L. blush בתחילת אוגוסט 2010.

(ג) ביצוע הברכות על ענפים שלא נקטפו בשנה הקודמת, סביב התפרחת שנשארה מהשנה הקודמת התפתחו יציאות צד. לא נעשה טיפול קיטום כלשהו, ההברכות בוצעו עם הבשלת ה"ראש" בתחילת אוגוסט 2010. טיפול כזה התבצע בזנים L. blush, L. laureolum, L. Jester.

(ד) בזן L. modestum בוצע טיפול הברכה על ענפים בתחילת יולי 2010 עם ההתפצלות הטבעית.

טבלה 1. טיפולי הברכה בששה זני לאוקדנדרון, אבני איתן 2010.

מס. טיפול	זן	צבע	הנחית ביצוע, 1/6/2010	מס. הברכות	תאריך קיטום	שלב הבשלה בקיטום	תאריך הברכה	שלב הברכה	מס. טיפול
bl1	Blush	כחול/צהוב	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, הוציאו ענפי צד ויוברכו מידית.	50			8/6/10	4.5	
bl2	Blush	כחול/כתום	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, הסתעפו ועשו "ראש". נקטמו, ויוברכו עם הבשלת ה"ראש"	20	8/6/10	4.5	1/8/10	3.5	
bl3	Blush	כתום/צהוב	הסתעפויות שלא נקטפו בשנה שעברה, התפצלו (By-pass) סביב האיטרובל, יוברכו עם הבשלת ה"ראש".	20			5/7/10	5.0	
cham1	Chamelea	כחול/צהוב	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, הוציאו ענפי צד ויוברכו מידית.	20			4/7/10	1.0	
cham2	Chamelea	כחול/צהוב/לבן	ביקורת כחול צהוב ללא הברכה	5				1.0	
jes1	Jester	כחול/צהוב	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, הוציאו ענפי צד ויוברכו מידית.	10			4/7/10	4.5	
jes2	Jester	כתום/צהוב	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, הסתעפו, יוברכו עם הבשלת ה"ראש".	20			1/8/10	3.0	
laur1	Laureolum	כחול/צהוב	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, מסתעפים כרגע, אין איטרובל משנה שעברה, יוברכו מיד	20			8/6/10	1.0	
laur2	Laureolum	כחול/כתום	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, הסתעפו ועשו "ראש". נקטמו, ויוברכו עם הבשלת ה"ראש"	20	8/6/10	1	3/8/10	1.0	
laur3	Laureolum	כתום/צהוב	ענפים שלא נקטפו בשנה שעברה, מסתעפים כרגע, אין איטרובל משנה שעברה, יוברכו עם הבשלת ה"ראש"				1/8/10	3.0	
mod1	Modestum	כחול/צהוב	ענפים מפוצלים	20			4/7/10	1	

## תוצאות

### שיעור ההשתרשות ושלב הבשלה

ניכר הבדל בסיסי בין הזנים באשר לשיעור ההשתרשות. הזן *L. chamelea* בלט בשיעור השתרשות גבוה (מדד של 3.82 מתוך 5 בממוצע (טבלה 2). ההברכות הוסרו ב – 23/8/2010 וב – 8/9/2010, 50 ו – 66 יום בהתאמה לאחר ביצוע ההברכה. במועד הסרת ההברכה הראשון ה"ראשים" היו בשלב הבשלה מוקדם יחסית. הסרת ההברכה 16 ימים מאוחר יותר הניבה שתילים בשלב הבשלה אופטימלי – שלב 5. בשאר הזנים בכל הטיפולים שיעור ההשתרשות היה נמוך. בכל הטיפולים נצפתה תחילת השתרשות ("יבלות") שלא המשיכה להתפתח לכדי יצירת שורשים. בצמחים בודדים בזן *L. modestum* נצפה שיעור השתרשות מעט יותר גבוה (טבלה 2).

### טבלה 2. דרגת השתרשות ושלב הבשלה של חמישה זני לאוקדנדרון כזני עציץ, אבני איתן 2010

זן טיפול	מס. הברכות	דרגת השתרשות	שלב הבשלה
<b>Blush</b>	<b>71.00</b>	<b>0.62</b>	<b>7.09</b>
bl1	42.00	0.55	6.38
bl2	16.00	0.50	8.40
bl3	13.00	1.00	7.85
<b>Chamelea</b>	<b>30.00</b>	<b>3.82</b>	<b>2.47</b>
cham1	25.00	3.82	1.96
cham2	5.00		5.00
<b>Jester</b>	<b>27.00</b>	<b>0.96</b>	<b>3.30</b>
jes1	7.00	1.00	3.29
jes2	20.00	0.95	3.30
<b>Laureolum</b>	<b>35.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
laur1	13.00	1.00	1.00
laur2	11.00	1.00	1.00
laur3	11.00	1.00	1.00
<b>Modestum</b>	<b>14.00</b>	<b>1.64</b>	<b>1.00</b>
mod1	14.00	1.64	1.00

### עיצוב הצמח

כענף ראשוני מוגדר ענף שהתפתח סביב ה"ראש" של השנה הקודמת או סביב נקודת הקיטום. הענפים הראשוניים מהווים את הקומה הראשונה של העציץ. ענפים שניוניים מתפצלים בראשם של הענפים הראשוניים ומהווים קומה שניה בעציץ.

בעציצי הזן *L. chamelea* נוצרו עפים ראשוניים בלבד, כ – 10 ענפים לכל עציץ. (טבלה 3). ההברכה בוצעה כאשר הענפים היו בשלב הבשלה ראשוני, דרגה 1. ביצוע ההברכה עיכב במידה מסוימת את הבשלת ה"ראש". טיפול קיטום הענפים שבוצע בזן *L. blush* העלה בכ – 50% את מספר הענפים השניוניים שנוצרו בעציץ. (כ – 8 ענפים בטיפול bl1 בו הצמחים הוברכו ללא קיטום לעומת 12.8 ענפים שניניים לעציץ בטיפול bl2, בו נקטמו הענפים הראשוניים והוברכו לאחר שהתפצלו.

גם בזן *L. jester* עלה מס. הענפים השניניים מ – 8 לכ – 20 כתוצאה מההתפצלויות שנגרמו מהקיטום. בזן *L. laureolum* לטיפול הקיטום היתה השפעה שלילית על מספר הענפים השניוניים שירד מ – 26.6 ענפים שניוניים לעציץ בטיפול laur1 בו לא בוצע קיטום, ל – 18.8 בטיפול laur2 בו בוצע קיטום של הענפים הראשוניים.

### טבלה 3. מדדי עיצוב של חמישה זנים של עציצי לאוקדנדרון, אבני איתן 2010

מס. זרועות שלישוני	יחס מס. זרועות שניוני לראשוני	אורך זרועות שלישוני	אורך זרועות שניוני	אורך זרועות ראשוני	מס. זרועות שלישוני	מס. זרועות שניוני	מס. זרועות ראשוני	זן טיפול
0.18	1.35		5.36	10.19	25.80	8.70	6.29	Blush
0.11	1.26		4.41	12.22	24.00	8.02	6.38	bl1
0.30	1.79		11.14	3.81	16.50	12.80	7.07	bl2
0.42	1.14		4.17	11.00	48.00	6.08	5.08	bl3
	0.00			10.50			10.33	Chamelea
	0.00			10.49			10.40	cham1
	0.00			10.52			10.00	cham2
0.41	2.41	11.80	10.53	11.37	10.29	17.09	6.15	Jester
0.89	1.32		8.94	10.33	8.80	8.57	6.57	jes1
0.20	2.80	11.80	11.23	11.73	14.00	20.81	6.00	jes2
0.61	2.44		12.34	11.25	31.77	21.09	8.94	Laureolum
0.12	3.29		12.28	13.00	12.00	26.62	8.23	laur1
1.79	1.83		12.36	7.43	37.70	18.82	10.36	laur2
0.00	2.05		12.37	13.00		16.82	8.36	laur3
4.27	3.22		11.84	13.00	90.50	22.25	7.50	Modestum
4.27	3.22		11.84	13.00	90.50	22.25	7.50	mod1

#### ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

קיימים מספר מרכיבי איכות של עציץ לאוקדנדרון המגדירים אותו כמוצר איכותי: (1) מספר הסתעפויות אופטימלי, (2) "ראשים" בשלים נושאי צבע בקצות הענפים, (3) פרופורציה נכונה בין גובה הצמח לגובה העציץ. דרישה זו מחייבת שאורך הענפים יהיה קצר מאוד יחסית לאורכם כענפי קטיף.

בשנת הניסויים הקודמת נמצא כי קיים ניגוד בין תהליך ההשתרשות המתרחש בצמח באזור ההברכה לבין תהליך ההסתעפות ותהליך ההבשלה של ה"ראשים" המתפתחים על הענפים שהסתעפו. במידה ומועד ההברכה הינו כזה הגורם לצמח להשתרש באותו הזמן בו אנו מצפים שהצמח יסתעף מתקבל שיעור הסתעפות נמוך ובלתי מספק. תוצאה דומה מתרחשת כאשר ההברכה מתבצעת במועד זהה למועד הבשלת ה"ראש". התנהגות דומה נצפתה גם ביחס לשיעור ההשתרשות. ניכר שיפור רב במדדי ההשתרשות (שיעור ההשתרשות וקצב ההשתרשות) במידה ומבצעים את ההברכה לאחר שהסתיימו תהליך ההסתעפות וההבשלה

בתכנון של טיפולי העיצוב ומועדי ההברכה בשנת הניסויים הנוכחית השתדלנו לתת ביטוי לממצאים הללו ומועדי ההברכות תוכננו למועדים בהם הסתיימה ההסתעפות לאחר הקיטומים והצמחים כבר היו בשלב הבשלה מתקדם.

גישה זו נשאה השנה פירות רק בזן L. chamelea. בזן זה התרחשה השתרשות מהירה וההברכות היו מוכנות להסרה כבר לאחר כ- 60 יום. על כל עציץ היו כ- 10 ענפים ראשוניים בלבד ללא הסתעפויות לענפים שניוניים שאינן תורמות למופע העציץ. זו השנה השניה ששיעורי ההשתרשות בזן L. chamelea גבוהים משמעותית ביחס לזנים האחרים. מאחר והצלחנו השנה גם לעצב בצורה טובה את הזן הזה ניתן לומר שבזן זה יש בידינו מידע שיאפשר יצור עציץ בר שיווק.

בכל הזנים האחרים תהליך ההשתרשות החל והתבטא בהתנפחויות באיזור ההברכה ("יבלות") אך לא היתה התקדמות של התהליך והצמחים לא השתרשו גם לאחר שנה ממועד ההברכה. לא ברורה לנו הסיבה לתופעה זו ויתכן והיא נובעת מכך שההברכות השנה בוצעו בבסיס ה"ראש" של עפים שלא נקטפו בשנה הקודמת. יהיה עלינו לחזור ולבחון בשנת הניסויים הבאה את הטיפולים המוצלחים של שנת הניסויים הקודמת.

בזן L. modestum התחלנו כבר לבחון גישה נוספת של השרשת יחורים ויצור עציץ שיתפתח מהיחור המושרש. גישה זו עשויה להתאים לזן הזה בגלל אופי הצימוח הכדורי שלו ושיעור ההסתעפות הגבוה של ענפיו (טבלה 3).