



התמונה באדיבות האתר www.foodphotosite.com

פירות גרגריים: תמונת מצב 2014

שמואל זילכה / המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי

חדשים המתקיימים שנתיים. שריג בשנתו הראשונה נקרא פרימוקן (Primocane) ובשנתו השנייה פלוריקן (Florican). זנים פרימוקניים מניבים על אותו שריג פעמיים: פעם ראשונה בחלקו העליון של השריג, בקיץ המאוחר ובסתיו של השנה הראשונה. לאחר תום ההנבה קמל החלק המניב ומת. ההנבה השנייה מתרחשת על החלק הנותר של השריג, בקיץ המוקדם של השנה השנייה. לאחר הנבה זו כל השריג קמל ומת. הזנים הפלוריקניים מניבים על אותו שריג פעם אחת בלבד, בקיץ של השנה השנייה. השריגים בדרך כלל קוצניים, אם כי לאחרונה פותחו זנים חסרי קוצים.

צבע פרי הפטל לרוב אדום, אך יכול להיות גם שחור, סגול וצהוב. הפרי, במשקל 3-6 ג', מורכב מכ-100 פרודות עסיסיות ובמרכון מצעית. בעת הקטיף נשלפת המצעית מהפרי ויוצרת בו שקע קטן.

תנאי הגידול המועדפים לפטל הם קרקע מנוקזת, עשירה בחומר אורגני ברמת pH 6-7. בקרקעות כבדות ורטובות עלולה להתפתח מחלת השורשים פיטופטורה (*Phytophthora infestans*). על אף שבפטל לא ידוע על מנגוון אי התאם עצמו, יש צורך בהאבקה של דבורת הדבש. בגידול מחוץ לעונה, בטמפרטורות חורף נמוכות, נמ' צאה עדיפות לדבורת הבומבוס, העובדת בכל מזג אוויר. קיימים היום זנים המתאימים לקטיף מכני, בעיקר לצורך הקפאה עמוקה.

■ **פטל יפה לבריאות:** פירות הפטל מכילים ריכוזים גבוהים של פיגמנ

פירות גרגריים, המכונים גם פירות יער, שייכים לקבוצה המכונה Small Fruits, או Berries. לקבוצה זאת ניתן לשייך את האוכמניות (*Vaccinium*), פטל ואוסנה (*Rubus*), חזרור, דומדמיות שחורות ואדומות (*Ribes*). הידועות כבעלות דרישות צינון גבוהות בחורף. פירות גרגריים אלה נמצאו יפים מאוד לבריאות האדם וכתוצאה מהדרישה הגבוהה להם חלה בשנים האחרונות התפתחות מרשימה בהיקף הייצור, במחקר ובפיתוח זנים חדשים. להלן סיכום קצר של הנעשה בתחום זה

פטל (Raspberry)

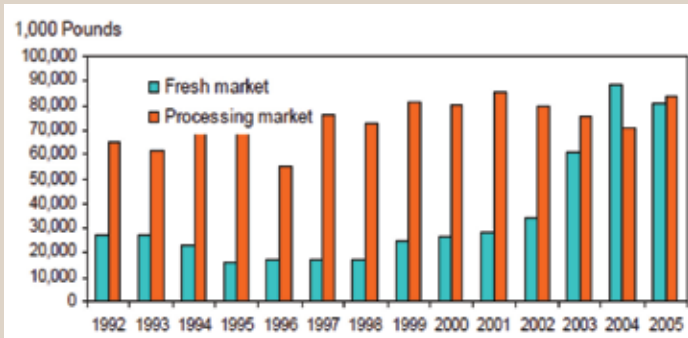
פטל אדום (*Rubus idaeus*), המכונה Raspberry, שייך למשפחת הורדניים (Rosaceae) ולתת הסוג Ideobatus. סין זה מאופיין במ' צרכת שורשים רב שנתית, כאשר כל שנה באביב מתפתחים שרירים

בתמונה למעלה: פירות גרגריים



פסל

האזור מציג ייצור פסל לתעשייה (Processing market) וייצור פסל טרי לשוק (Fresh market) בוושינגטון, אורגון וקליפורניה



מקור: Noncitrus Fruit and Nuts Summary (various issues), National Agricultural Statistics Service, U.S. Department of Agriculture (USDA); California estimates derived by the Economic Research Service, USDA.

במסגרת המחקר שערכנו פותחו והותאמו שיטות לייצור פסל מחוץ לעונה (חזן, 2009; שלום, 2013). לקבלת פרי מאוחר, בסתיו ובחורף, ניתן לדחות את ההגבה בשריגים החד שנתיים של הזנים הפרימוקניים. ביודול רב שנתי בקרקע של זנים אלה יש לזום את

נטים אוטוציאניים (Hong-Jun et al., 2000) וכן פנולים ופלבנואידים התורמים לפעילות אנטיאוקסידנטית ואנטיפרוליפריטיבית גבוהה (Paredes et al., 2010). חומצות פנוליות של הפסל מעודדות מוות מבוקר ויעיל של תאי סרטן (Seeram et al., 2006). עקב העלייה במודעות הציבור לערכו הבריאותי הרב של הפסל נרשמה בשנים האחרונות עלייה חדה בביקוש לפרי טרי (ראה אזור), כמו גם הרחיבה של שטחי הגידול לאזורים בעלי אקלים חם יותר. עוצמות קרינה נמוכות פוגעות בתהליכי החוסה, הבשלת הפרי והיבול (מסיבה זאת אין באירופה שיווק של פסל בחודשי החורף). פרי בתחילת העונה מגיע לאירופה מספרד בעקבות קירור מוקדם של השריגים בשנה הראשונה והמשך גדילתם בתנאים של טמפרטורות מתונות ותחת הגנה של מנהרות פלסטיק. עניין זה יוצר חלון שיווקי בחודשי החורף המוקדמים, בהם אין כמעט פרי בשוק האירופי.



אוסנה

המגדלים. כיום צוואר הבקבוק בפיתוח הגידול של זן זה הוא מחסור בשתילים, בגלל הקושי בריבוי בתרבויות רקמה ובהשרשת ייחורים. הריבוי המוגבל בהיקפו ועשה בשלב זה מפריצות של נצרונים מפיקים עים אדוונטיביים בשורש באביב המוקדם.

Joan Irene', 'Autumn', 'Treasure', 'Brice', 'Joan J' הם זנים פרימוקוניים, יובא על-ידינו תחת הסכם בחיות היתכנות, שוחררו הש' נה מההסגר, עברו תהליך ריבוי ונמצאים עתה בבחינה ראשונית לה' תאמתם לתנאי הארץ. אנו מחפשים מועמדים שיחתמו על הסכם רי' בוי והפצה של שלושה זני פטל נוספים, רשומים, מקבוצת הפרימוקון. בעיה חשובה בגידול פטל היא ההגנה עליו מסמפרטורות הקיץ, בעיקר כאשר הוא מיועד להנבה מאוחרת, מחוץ לעונה. ניתן לעשות זאת באמצעות הצללה, קירור התנדפותי בערפול בלחץ גבוה ושימוש במסכים תרמיים. גורם מגביל להגדלה משמעותית של שטחי הפטל הוא כאמור מחסור בחומר ריבוי, כאשר השיטות הקיימות כיום אינן מאפשרות ריבוי המוני של הזנים הנדרשים.

ומשהו חיובי: גידול הפטל בארץ עדיין לא רגיש למחלות או מזיקים. פה ושם ניתן להבחין בקימוחן או במזיק מקומי, אולם בעיקרון ניתן לראות בו גידול אורגני. ואכן, יש בארץ מגדלים שעושים זאת בהצלחה.

אוסנה (Blackberry)

בדומה לפטל, גם האוסנה שייכת לסוג Rubus ודומה לו באופן הגידול ובתכונות הבריאותיות. פרי האוסנה שחור. בניגוד לפטל, בפרי האוסנה לא נפער שקע בעת הקטיף והוא שונה בצורתו מפרי הפטל. לאוסנה דרישות צינן ומוכות מאלו של הפטל ועל כן היא מתאימה לגידול בא' זורים חמיים יותר.

בארץ מגדלים כ-100 ד' אוסנה, גם באזורים הנמוכים יחסית של מי' שור החוף, עמק יזרעאל והשפלה.

זני האוסנה בארץ הם אלה: 'Barison' - ראשון להבשלה, 'Marion', 'Roseborough', 'Burbankthornles', 'Smoothstem', 'Boysenberry', 'Chester' Okawaha', 'Thornfree', 'Brazos', 'Hull', 'Blackbeaut', 'Navaho'.

ה-'Navaho' הוא זן טעים ובעייתית בצמיחה בקרקעות מסוימות, 'רווית' טעים, מקורו לא ידוע, ה-'Triplecrown' טעים, מאוחר בעונה זה- 'Arapaho' היוו זן פרימוקוני מצטיין, חסר קוצים שיובא על ידינו והוכנס לשימוש ניסיוני בחלקות מודל.

גם בגידול אוסנה הגורם המגביל היום להרחבה משמעותית הוא מח'

השריגים בגובה ובעייתו מדויקים. בגידול בכלים ניתן לאחסן בקור את כותרות הצמחים בתוך הכלים, או חשופי שורש, ולהוציאם בסוף הקיץ להמשך גדילה במועדים הרצויים. על המעבר מקיורר לבית גידול להתבצע בשלבים, על פי טמפרטורות מדורגות. קיימת אפשרות לאחסון בקור שריג ארוך מון פלוריקוני משלב תרדמה ועד 60-70 יום לפני מועד ההנבה הרצוי. לקבלת פרי מוקדם בעונה מכניסים שריגים ארוכים של זני פלוריקון לקיורר מוקדם ומוציאים בשלבים לגידול בתנאים של צמיחה נמרצת בחממה.

הפטל היוו גידול אינטנסיבי וניתן לקבל יבול ראשון כבר בשנה הראשונה לנטיעה. צמח זה מתאים לאזורים שיש בהם מגבלות קרקע ומים: נערכה בחינה כלכלית של ייצור פטל מחוץ לעונה ונמצאה תמורה משתלמת ביותר ליחידת קרקע ומים. ימי העבודה מוש' קעים בעיקר בקטיף, והחישוב מצביע על כ-40 ימי עבודה לטון פרי. בפריסה חודשית מדובר בשני עובדים. אם הגידול מחוץ לעונה - הקטיף יהיה במהלך החורף, תקופה בה עומס העבודה החקלאית נמוך יחסית.

■ **שיווק הפרי:** בארץ מגדלים כ-100 ד' פטל, כאשר הגידול מתרכז בהרים הגבוהים של צפון רמת הגולן, בהר המרכזי ובגליל העליון. הפטל בעולם משווק כפרי טרי, קפוא, מיובש וכמוץ. השיווק בארץ אינו מאורגן ברמה ענפית, אלא נתון ליוזמתו ולאחריותו של כל מגדל. לעתים ניתן לראות, אד-הוק, עזרה הדדית בין המגדלים בשיווק. הפרי הישרא' לי משווק בארץ לרשתות ולחנויות פרטיות. יש חלקות המיועדות לקטיף עצמי ברמת הגולן, עמק יזרעאל והגליל המערבי.

■ **זנים:** הזנים הראשונים הובאו לארץ על ידי ד"ר יונה שניר ז"ל (Snir, 1986). חלקת זנים הוקמה בחוות מתתיהו בגליל העליון, אולם נעקרה בשל חוסר תקצוב. זני הפטל שהיו בחלקת הזנים ואשר חלקם עדיין בגידול, הם אלה:

'Bababerry', 'Willamette', 'Schoenemann', 'Orus', 'June', 'Jordal', 'Wyouss', 'Chill-wack', 'Hida', 'Chilcotan', 'Tulameen', 'Skeena', 'Algaonqvin', 'Glen-clova', 'Glen-prossen'.

לזן 'Bababerry' דרישות צינן ומוכות במיוחד, ועל אף שהוא פלוריקוני, בתנאים מסוימים הוא מניב על שריג פרימוקוני בסתיו. ה-'Tulameen' הוא זן פלוריקוני המצטיין בטעם איכו' תי וגודל פרי. עבור זן זה פותחה שיטה לריבוי בתרבות רקמה, שישמה לריבוי המוני במ' שתלה מסחרית. **חיים קמפלר**, משרביח במכון מחקר PAFRC שבבריטיש קולומביה, קנדה, היה שותף בפיתוח ה-'Tulameen' ועור בהרחבה של מונון זני הפטל בארץ.

ל-'Autumn-bliss', זן פרימוקוני ותיק, פרי קטן ולא מוצק ששימש אותנו כזן מודל לפיתוח שיטות הנבה מחוץ לעונה. במסגרת תכנית מחקר שמומנה על ידי המדען הראשי של משרד החקלאות ומשרד המדע, יובא בשנים האחרונות לארץ הזן הפלוריקוני 'Glen-lion', לצורך ייצור פטל מוקדם בעונה. כמו כן יובא ה-'Polka', זן פרימוקוני מוצק בעל חיי מדף יחסית ארוכים, יכול להתאים לייצוא מאוחר בעונה ולפיכך יש לו דרישה רבה מצד



אוכמניות

מארה"ב ומחירן לצרכן מגיע ל-60 ש"ח/ק"ג, למרות שהפרי קטן ופחות איכותי. פרי האוכמניות אינו מוכר לחלק גדול של האוכלוסיה בארץ ואהוב בעיקר על ציבור דוברי האנגלית והרוסית, המונה כיום למעלה ממיליון איש.

האוכמניות, כמו גם פטל ואוסונה, מתאימים באופן מיוחד לקטיף עצי מי. מדובר בשיחים בגובה אדם המאפשרים קטיף נוח, יש בהם מגוון זנים, מה שמאפשר פריסה רחבה של מועדי קטיף והתאמתם לעונות המתאימות לתיירות.

פריצת 'סורים' מהקרקע עלולה לגרום בגידול זה בעיה הלכתית של איסור ערלה, והפתרון לכך הוא בהסרתם המתמדת, או בשתילת שתילים שעברו שנות עורלה במשתלה. זני ה-Highbush ממעטים בפריצה של 'סורים' ויש להם על כן יתרון ביחס לזנים מהקבוצות האחרות. כמו כן, הצמחים מקבוצה זו מתאימים יותר משאר הקבוצות לקטיף מכני, גם לפרי טרי, והדבר יקרה כאשר תהיה לכך הצדקה כלכלית, עם התפתחות הגידול בארץ. הפירות בזנים מקבוצה זו גדולים בהשוואה לפירות מזנים של שאר הקבוצות.

הבעיה המרכזית המגבילה את גידול האוכמניות בארץ היא הדרשה האולטימטיבית לתנאי קרקע מיוחדים כמו חומציות - pH נמוך מ-5, חומר אורגני גבוה וניקווה. האוכמניות בארץ גדלות כיום בעיקר בקרקעות הטוף והבולת של רמת הגולן. יכולת ההתרסה (בופריות) של קרקעות אלו נמוכה ועל כן ניתן להחמיץ ולשמור אותן בערכי pH המינימליים לגידול. בשאר אזורי הארץ הקרקעות בסיסיות יותר - מעל pH 7.5, ולרוב גם גירניות עם יכולת בופר חזקה. כדי לבצע בהצלחה את הצעדים הראשונים של פיתוח הענף נראה כי בשלב הראשון יש לגדל את זני האוכמניות המתאימים במצעים מנותקים בכלים, או בכי ריקנות הבולת. הגידול בכלים מיושם באמצעים לא מבוקרים בשתי חלקות באזור בנימין. בעולם משתמשים בפטריית המיקוריה (*Mycorrhiza*), הנמצאת בסימביוזה (הדדיות) עם שורשי הצמח. הטיפול במיקוריה עשוי לשפר את גידול האוכמניות, כנראה באמצעות שיפור קליטה של יסודות הזנה לצמח.

בעיה אחרת היא דרישות הציון הגבוהות של זני ה-Highbush. באזור ההר הגבוה (800-900 מ' מעל פני הים) קיימים נתוני אקלים שמינימליים לדרישות הציון של זנים אלה. כדי להגיש את הגידול לאזורים נמוכים יותר יהיה צורך לייבא ולאקלם זנים בעלי דרישות ציון נמוכות. ואולם, יבוא זנים חדשים מסתמן כבעייתי יותר ויותר, וכמו בפטל ואוסונה, גם כאן רוב הזנים רשומים כפוטנציאלים ויש להסדיר את עניין ההתקשרות וההסכמים עם המטפחים בחו"ל. דרך אלטרנטיבית בפיתוח זני האוכמניות הוא תכנית השבחה, כאשר צעדים ראשונים בכיוון זה נעשו במסגרת תכנית מחקר במו"צ ההר המרכזי.

בעיה נוספת היא הקרינה החזקה וימי הקיץ החמים, בעיקר באזורי ההר הנמוכים יותר (500-700 מ' מעל פני הים). כדי להימנע מבעיה זאת יש לגדל את האוכמניות במנוהרות פלסטיק, שיגנו על הגידול בחורף ומאידך ניתן יהיה להגן על השיחים מחום הקיץ באמצעות ערפול ומסך תרמי.

גם בגידול האוכמניות צוואר הבקבוק בארץ כיום הוא היעדר חומר ריבוי, שאינו עונה על דרישות המגדלים. על המחקר יהיה לעבוד לצד המשתלות המסחריות בייצור שתילי אוכמניות בתרבות רקמה ובה

סור בחומר ריבוי, באשר השיטות הקיימות אינן מאפשרות ריבוי המוני של הזנים המבוקשים. האוסונה, כמו אחיה הפטל, והנית מניקוין כמעט מוחלט ממזיקים ומחלות ונחשבת גידול אורגני.

הצפי הוא שגידול הפטל והאוסונה ילך ויתרחב, בעיקר באזור ההר. השיווק יהיה מקומי כל עוד הפרי יגבה מחירים גבוהים. יש לאקלם את הזנים הפרימוקוניים שיצאו מהסגר ולדאוג לייבוא ולאיקלום של זנים מצטיינים נוספים. רוב הזנים המצטיינים רשומים כפוטנציאלים ויש להסדיר את עניין ההתקשרות עם מטפחים בחו"ל ועריכת הסכמים. המחקר יגיש בהצלחה שיטות לייצור פטל ואוסונה מחוץ לעונה וניתן לעבור משלב המחקר לשלב פיתוח ויישום שיטות אלו בגידול המסחרי.

אוכמניות (Blueberries)

האוכמניות שייכות למשפחת ה-Ericaceae מהסוג *Vaccinium*. הזנים הקיימים טופחו משלושה מקורות גנטיים עיקריים: *Rabbiteye* (*V. ashei*), *Lowbush* (*V. Angustifolium*), *Highbush* (*V. Corymbosum*).

לזנים מקבוצת ה-Lowbush ('שיח נמוך') דרישות ציון מאד גבוהות וקשות להשגה גם באזורים הגבוהים של הארץ. לזנים מקבוצת ה-Rabbiteye ('עין הארוב') דרישות ציון נמוכות אך איכות פרי ירודה. לזנים מקבוצת ה-Highbush ('שיח גבוה') דרישות ציון שיכולות להיות מסופקות באזורים הגבוהים של הארץ. קיימים זנים שהם תוצרי הכלאות בין הקבוצות השונות.

בארץ מגדלים אוכמניות בהיקף מצומצם של עשרות בודדות של דונמים. עיקר הזנים הם מהמינים *Rabbiteye*, *Lowbush* דרומי וזני מכלוא, שגדלים כיום בקרקעות הבולת בגולן ובמצעים מנותקים בכלים באזור בנימין. הזנים שהובאו ארצה רובו בשיטת תרבות במעבדתנו שבמרכז וולקני. הפירות האיכותיים הם מזני *Highbush* דרומי. בשנים האחרונות יש התעניינות גדולה בעולם בייצור אוכמניות באזורים חמים, וכתוצאה מכך פותחו זני איכות בעלי דרישות ציון נמוכות.

■ **האוכמניות יפות לבריאות:** מדובר בפרי טעים הניתן לאכילה היישר מהאריזה או כתוסף למוצרי מאפה וסלטים. זהו מוצר מצוין מבחינה שיווקית, בעל חיי מדף ארוכים של כמה שבועות בקירור ובעל ערכי בריאות מובהקים. הפיטונוטים האנטוסיאנוניים שבצבע הכחול, כמו גם תכולת הפנולים הגבוהה שבפרי, תורמים לפעילות אנטיאוקסידנטית גבוהה, התומכת במניעה של התפתחות סרטנית, מחלות לב והתנוונות מוחית כתוצאה מזקנה. בעקבות ממצאי המחקרים הללו הוכנס פרי זה כתוסף מזון טבעי ברפואה המינימלית. ואכן, בעשור האחרון חל גידול דרמטי בצריכה של אוכמניות בארה"ב ובאירופה, ומכירותיהן באנגליה עלו מ-1,000 טון ב-2000 ל-15,000 טון ב-2010.

■ **שיווק:** רוב הזנים הגדלים בישראל היום זנים ותיקים שלא משתווים באיכותם לחדשים, אך למרות זאת הביקוש להם גבוה ביותר ומחיר הפרי לצרכן מגיע לרמות של 100 ש"ח/ק"ג ויותר. בנוסף, כדי למלא את החוסר בשוק קיים ייבוא של אוכמניות קפואות



דומדמיות אדומה



חוזר

והיישומים בחלקותיהם; לקרן המדען הראשי של משרד החקלאות, ולמו"פ הרה המרכזי, לקרן משרד המדע ולמו"פ אזורי השומרון ובק"ע הירדן, שתמכו במחקר.

ספרות מצוטטת

1. Moyer R.G., K.E., Chad E., Finn C.E., Frei B., Wrolstad R.E. (2002): Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: Vaccinium, Rubus and Ribes J. Agric. Food Chem. 2002, 50: 519-525.
2. Hong-Jun J., Wang S.Y., Jiao H.J. (2000): Correlation of antioxidant capacity to radical scavenging enzyme activities in blackberry. J. Agric. Food Chem. 48: 5,672-5,676.
3. Paredes L.O., Cervantes C.M.L., Vigna P.M., Hernandez P.T. (2010): Berries: improving human health and healthy aging, and promoting quality life - a review. Plant Foods for Human Nutrition. 65: 200-308.
4. Seeram P.N., Adams S.L., Zhao Y., Lee R., Sand D., Scheuller S.H., Heber D. (2006): Blackberry, black raspberry, blueberry, cranberry, red raspberry, and strawberry extracts inhibit growth and stimulate apoptosis of human cancer cells in vitro. J. Agric. Food Chem. 54: 9,329-9, 339.
5. חון א. (2009): ויסות הבשלת פרי פטל (*Rubus idaeus*) אל מחוץ לעונה. עבודת גמר לתואר מוסקר, האוניברסיטה העברית בירושלים, בהדרכת שמואל זילכה ואלון סקר.
6. שלום י. (2013): איפיון גורמים המשפיעים על מועד התמימות לפריחה והגבה בזני *Primocane* ו-*Florican* של פטל (*Rubus idaeus*) בישראל. עבודת גמר לתואר מוסקר, האוניברסיטה העברית בירושלים, בהדרכת שמואל זילכה ואלון סקר.
7. Snir Y. (1986): Growing raspberries under subtropical conditions. Acta Horticulturae, 183: 183-190.
8. קובץ י. (2000): גידול פירות חדשים בישראל בשנות האלפיים. הוצאת מועצת הפירות לישראל. ■

שרשת ייחורים. הצפי הוא שענף האוכמניות יגדל וישווק בעיקר לשוק המקומי. היקף הגידול ייקבע בהתאם ליכולת האקלום של זני איכות, תוך לימוד והשקעה בקידום מכירתם של מין זה.

חוזר (*Gooseberry*)

החוזר (שם מדעי *Ribes uva-crispa* או *Ribes Grossularia*) שייך לסוג *Ribes*. גם הוא, בדומה למינים הגרגיים שהוזכרו קודם, מיוחד בערכיו הבריאותיים ונצרך ככה כבר מאות שנים באירופה. החוזר הוא צמח קוצני, פריו טעים, גדל בארץ בהיקף מאד מצומצם, בעיקר בחלקה לקטיף עצמי ברמת הגולן. הפרי מוכר ואהוד על יוצאי מזרח אירופה וברית המועצות לשעבר (קובץ, 2000).

דומדמיות (*Ribes rubrum*)

הדומדמיות השחורה (*Ribes nigrum*) ואחותה האדומה (*Red current*) שייכות אף הן לסוג *Ribes* וגדלות בארץ בהיקף מוצני, בעיקר לקטיף עצמי. הפירות מאד יפים, ובנוסף להיותם בריאים הם משמשים כמטבח לקישוט עוגות ומאכלים ולתעשיית הקונפיטורות. יש לפרי זה מקום כגידול נישא מצומצם עבור הצרכנים המכירים ואוהבים אותו.

תודות

תודה לצוות המעבדה המסור במכון למדעי הצמח במינהל המחקר החקלאי אריה רוטבאום, גניה פיינגרש וישראל דוד, שנשארו בעול ביצוע הניסויים; לאביחי חון ויאיר שלום שביצעו את עבודת הגמר לתואר M.Sc בנושא הפטל; לגלעד פריינד ואסא לין שליוו ותמיכה בכישרון את המחקר בפירות גרגיים; לכל המגדלים ששיתפו פעולה בביצוע הניסויים