

מועצה אזורית אשכול
מועצה אזורית שדות נגב
מועצה אזורית מרחבים



משרד החקלאות ופיתוח הכפר
קרן קיימת לישראל
המשרד לפיתוח הנגב והגליל
ההסתדרות הציונית העולמית-החטיבה להתיישבות

NEGEV AGRICULTURAL R&D CENTER

משרד
החקלאות
וביטחון המזון



דו"ח התקדמות מקצועי 2024

תכנית 92-02-0015



מו"פ דרום / דו"ח שנתי

- מספר מחקר: 92-02-0015

- שם התכנית: פיתוח ממשק גידול של זני אוסנה פרימוקנית להארכת תקופת הקטיפ

- חוקרת ראשית: עירית דורי

- חוקרים שותפים: שבתאי כהן, מו"פ דרום; ניר דאי, מנהל המחקר החקלאי; ציפורה טייטל, מנהל המחקר החקלאי

- סטטוס התכנית: נמשכת

- מועד התחלה וסיום התכנית: ינואר 2023 – דצמבר 2025

תקציר

גידול האסנה בהיקפים מסחריים חדש יחסית בישראל. פירות אלו מתברכים ברמה גבוהה של נוגדי חמצון ונחשבים כ"מזון פונקציונאלי". קיים מחסור בידע חקלאי וכלכלי אודות פוטנציאל הגידול של ענף האסנה בישראל. מטרת המחקר הינה פיתוח פרוטוקול לגידול ויבול מיטביים של זני אוסנה פרימוקנית בחבל הבשור. בעונה זו נבחנו 2 זני הפרימוקן: A45 ו-A150. בשני הזנים נבחנו טיפול הסרת עלים בהשוואה לביקורת. קטיפ הפירות נמשך כ- 5 חודשים. לאורך תקופת הקטיפ ניתן לראות 2 גלי הנבה. הזן A150 בעל פרי גדול, יבול גבוה ואחוז פרי איכותי גבוה באופן משמעותי מהזן A45. הזן A-150 גם עולה על הזן A-45 גם מבחינת תכולת תרכובות מקדמות בריאות. להסרת העלים לא הייתה השפעה על היבול ואיכותו בשני הזנים. גידול של זני הפרימוקן שמתאימים לתנאי האקלים בישראל ופיתוח פרוטוקול גידול שלהם יגרמו להארכה משמעותית של תקופת הקטיפ והשיווק של הפרי ויאפשרו הגדלה משמעותית של ענף האסנה בישראל, שיפור ברווחיות המגדלים הקיימים ומקור פרנסה למגדלים חדשים.

רקע קצר ותיאור הבעיה

בשנים האחרונות ישנה עליה בקצב מרשים בצריכה של פירות יער מסוגים שונים, הודות לעלייה ברמת החיים ובמודעות הציבורית לערך הבריאותי הגבוה של פירות אלו. פירות אלו מתברכים ברמה גבוהה של נוגדי חמצון ונחשבים כ"מזון פונקציונאלי". גידול האסנה בהיקפים מסחריים הינו חדש יחסית בישראל. קיים מחסור בידע חקלאי וכלכלי אודות פוטנציאל הגידול של ענף הפירות הגרגריים בישראל, וגידול זה יכול להצטרף לסל הגידולים המקומי כגידול בעל פוטנציאל הכנסה גבוה. הצעה זו היא בהמשך לתוכנית אשר החלה במו"פ דרום באפריל 2020 ובה נבחנו שני זני פלוריקן ושני זני פרימוקן בתוכנית זו נמצא שזני הפלוריקן אינם מתאימים לגידול מסחרי באזור הבשור בגלל תקופת הנבה קצרה של כשלושה שבועות ויבול נמוך. לעומת זאת בזני הפרימוקן תקופת ההנבה ארוכה כשישה חודשים והיבול גבוה באופן משמעותי בהשוואה לזני הפלוריקן. בנוסף לכך יש פוטנציאל לקבלת שני גלי הנבה בזני הפרימוקן (Clark & John 2011), ע"י עיצוב הצמח וקיטומים אשר יתכן ויאפשרו יבול אביבי ויבול סתווי במרחק של מספר חודשים בין הנבת

גל ראשון לגל שני. מתוצאות הניסוי הקודם נמצא שהיבול החורפי (מינואר עד אפריל) נמוך יחסית גם בזני הפרימוקן ובכוונתנו לנסות להעלותו. בניסויים קודמים הצלחנו להקדים ניבה ולהעלות יבול בתקופת החורף בזני הפלוריקן ע"י טיפולים מזרזי התעוררות כמו שילוך עלים וריסוס שבירת תרדמה בחומצה ציאנידית. ברצוננו לבחון השפעת טיפולים אלו גם בזני הפרימוקן. גידול של זני הפרימוקן שמתאימים לתנאי האקלים בישראל ופיתוח פרוטוקול גידול שלהם יגרמו להארכה משמעותית של תקופת הקטיפ והשיוק של הפרי ויאפשרו הגדלה משמעותית של ענף האוסנה בישראל, שיפור ברווחיות של המגדלים הקיימים ומקור פרנסה למגדלים חדשים במערב הנגב.

ערך בריאותי של זני אוסנה:

לפירות אוסנה פעילות נוגדת חמצון משמעותית, אשר מיוחסת בעיקר למגוון תרכובות בעלות תרומה בריאותית. תרכובות אלה דוגמת פוליפנולים ואנתוציאנינים נפוצות בעולם הצומח. הפעילות נוגדת החמצון משקפת את יכולת הפרי לנטרל רדיקלים חופשיים, והיא מיוחסת לנוגדי חמצון מסיסי מים (הידרופיליים) ומסיסי שמן (ליפופיליים). ניתן לבדוק פעילות זו במספר שיטות, שכל אחת מהן בודקת קבוצה אחרת של פיטוכימיקלים, הפועלים כנוגדי חמצון במנגנונים שונים. בניגוד לבדיקות אחרות, בדיקה זו מעריכה פעילות ולא תכולה, והיא משקללת את תרומתן של מספר תרכובות ליכולת נוגדת החמצון של הפרי. תרכובות פנוליות, או פוליפנולים, הן קבוצה גדולה של תרכובות מסיסות מים, הנפוצות מאוד בעולם הצומח. לקבוצה זהו מיוחסות השפעות בריאותיות חיוביות רבות כגון פעילות נוגדת חמצון ונוגדת דלקת, השפעה נוגדת סרטן וסכרת, ושיפור פעילות מערכת הלב וכלי הדם ומערכת העצבים. אחת הקבוצות הפעילות בתוך הפוליפנולים הם אנתוציאנינים, קבוצת פולימרים פוליפנוליים המהווים צבענים בעולם הצומח. האנתוציאנינים משנים את צבעם בהתאם לרמת ה pH, ונעים בצבע שבין ורוד- אדום בחומציות גבוהה, סגול בתמיסה נייטרלית ועד ירוק בתמיסה בסיסית. כמו פוליפנולים אחרים, גם להם מיוחסת תרומה בריאותית חשובה.

מטרות המחקר

מטרת המחקר העיקרית הינה פיתוח פרוטוקול לגידול ויבול מיטביים של זני אוסנה פרימוקנית בחבל הבשור.

מטרות המחקר המשניות הן:

1. השוואת זנים ולימוד תנאי גידול ומועדי גיזום של אוסנה פרימוקן במטרה לקבל יבול מרבי בעונה ולהאריך את תקופת הקטיפ.
2. בחינת יבול ותבנית ניבה בגידול המשלב נצרים פלוריקניים ופרימוקניים בשני זני אוסנה פרימוקניים.
3. בחינת יבול ותבנית ניבה בגידול נצרים פרימוקניים בלבד (גיזום הנצרים באביב לגובה נמוך).

4. טיפולים מזרזי התעוררות לנצרים הפלוריקניים להקדמת הפריחה והניבה האביבית.
5. בחינת מדדי איכות הפרי בזנים ובמועדי הניבה השונים כולל, גודל פרי, TSS (בריקס), וכושר השתמרות באחסון.
6. בחינת הערך הבריאותי של הפירות.

מהלך המחקר ושיטות עבודה

הניסוי נשתל ב- 4/8/21 במנהרה עבירה מפתח 10 מ' מכוסה ברשת 50% צל. הצמחים נשתלו בדליים של 15 ליטר במצע אודם 130 המכיל 60% טוף ו- 40% כבול גס. ב- 21/9/23 לאחר סיום ההנבה בעונה הקודמת האוסנה נגזמה לגובה של כ- 80 ס"מ מעל גובה הדלי. בניסוי זה נבחנו 2 זני הפרימוקן: A45 ו-A150. בשני הזנים נבחנו טיפול הסרת עלים בהשוואה לביקורת. הניסוי נערך ב- 6 חזרות (24 חלקות). כל חלקה הכילה 10 צמחים. בעקבות המלחמה בעונה זו לא חיפינו את הגג בפלסטיק במהלך החורף כמו בעונות קודמות, כמו כן מהשביעי באוקטובר כשלושה וחצי חודשים לא הייתה השקיה בחלקה. ב- 4/3/24 בשני הזנים בחצי מהחלקות נערכה הסרה ידנית של כל העלים והחלקות הנותרות היו ביקורת. קטיפת הפירות החל באמצע אפריל ונערך פעמיים בשבוע. לאחר הקטיפה הפרי מויין ל- 3 קטגוריות: פרי איכותי, פרי קטן (פחות מ- 3.5 גרם) ופרי פסול (רקוב). בכל אחת מהקטגוריות הפירות נספרו ונשקלו. כל תקופת הפריחה הוצבה במנהרה כוורת דבורי במבוס לשיפור חנטת הפירות (תמונה 1).

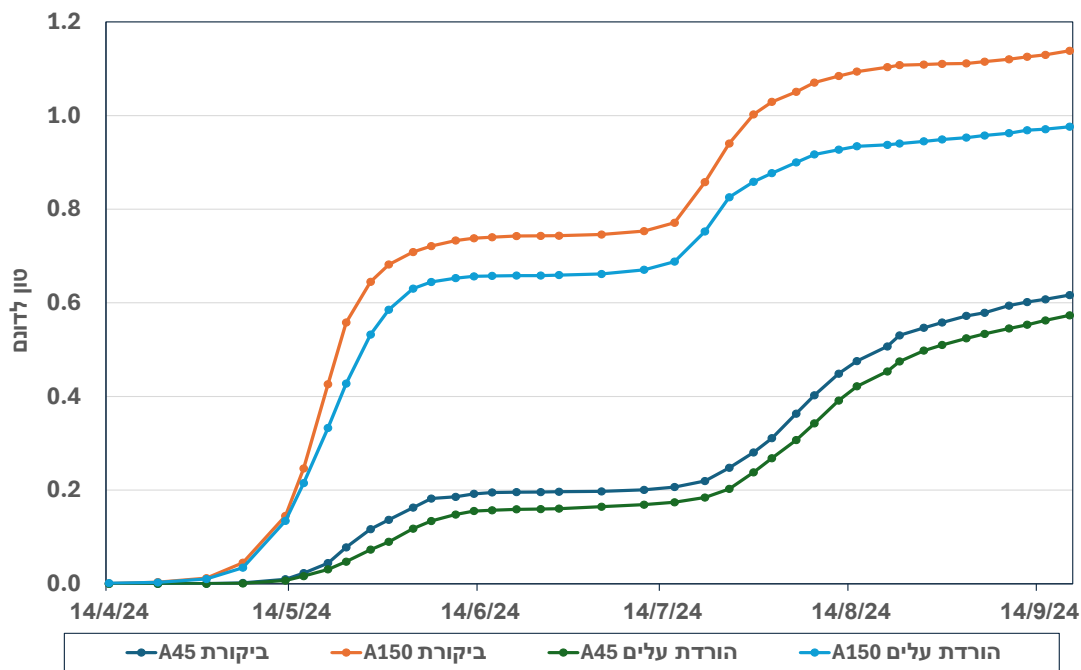
תוצאות

מהלך הקטיפה

קטיפת הפירות נמשך כ- 4.5 חודשים. הוא החל ב- 2/5/24 והסתיים ב- 19/9/24 (איור 1). בשני הזנים ניתן לראות לאורך תקופת הקטיפה 2 גלי הנבה. גל ראשון שנמשך עד תחילת יוני, וגל שני של פרי פרימוקני שהחל באמצע יולי ונמשך עד סיום הקטיפה ב- 19/9/24. ניתן לראות הבדלים משמעותיים בין שני הזנים. הזן **A150** הניב בגל הראשון יבול גבוה פי 3 (0.16-0.19 טון לדונם) בהשוואה לזן **A45** (0.66-0.74 טון לדונם) וביבול הסופי יבול כפול (איור 1).



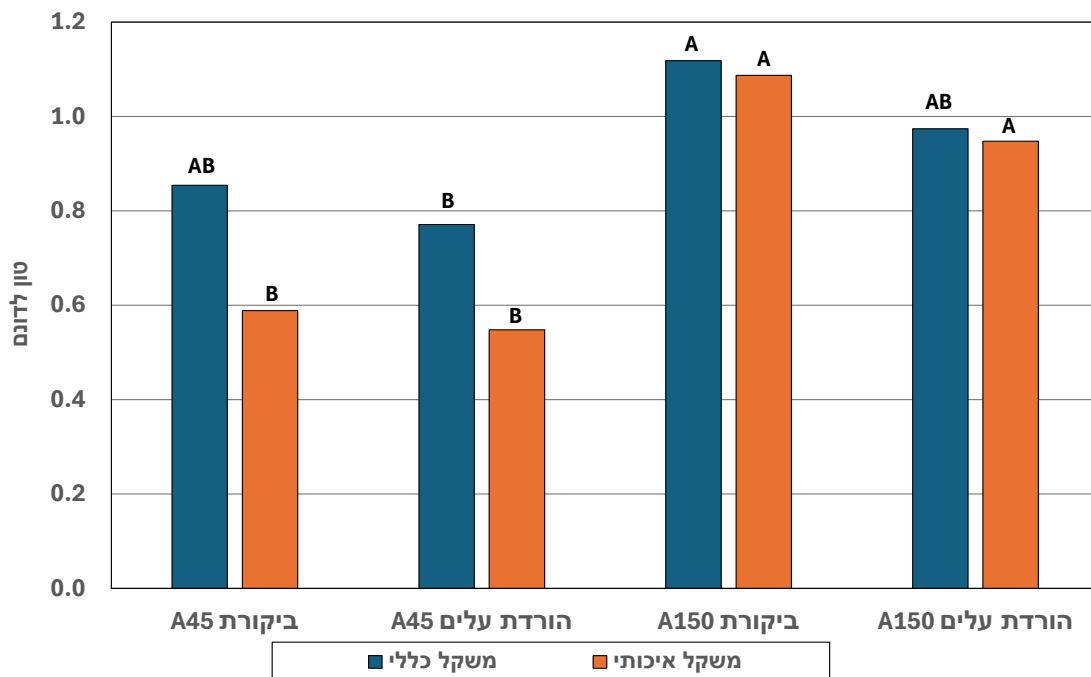
תמונה 1: מימין שיח נושא פרי, באמצע פירות בשלבי הבשלה שונים, משמאל דבורת במבוס מאביקה.



איור 1. השפעת הזן והסרת עלים על היבול המצטבר

יבול כללי (משקל פרי)

משקל הפרי הכללי (לפני מיון) היה הגבוה ביותר בזן **A150** בטיפול הביקורת (1.12 טון לדונם), אך הוא היה שונה באופן מובהק רק מטיפול הורדת עלים בזן **A45** (0.77 טון לדונם). בשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים ביבול הכללי בין טיפולי הסרת העלים לביקורת (איור 2).



איור 2. השפעת הזן והסרת העלים על היבול הכללי והיבול האיכותי אותיות שונות מציינות

הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Tukey

יבול איכותי (משקל פרי)

הזן **A150** הניב את היבול האיכותי הגבוה ביותר (0.95-1.09 טון לדונם) ואילו הזן **A45** הניב יבול איכותי נמוך באופן משמעותי (0.55-0.59 טון לדונם) (טבלה 1). בשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים ביבול הפרי האיכותי בין טיפולי הסרת העלים לביקורת (תרשים 2). ניתן לראות באופן ברור שבזן **A150** אין כמעט הבדל בין היבול הכללי ליבול האיכותי בשני הטיפולים (ביקורת והורדת עלים) ואילו בזן **A45** בשני הטיפולים היבול האיכותי נמוך בכ- 30% מהיבול הכללי.

אחוז פרי איכותי

בזן **A150** אחוז הפרי האיכותי היה מאד גבוה (97.1%) והיה שונה באופן מובהק מאחוז הפרי האיכותי בזן **A45** (68.4-71%) (טבלה 1). בשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים באחוז הפרי האיכותי בין טיפולי הסרת העלים לביקורת.

אחוז פרי פגום (בררה)

בזן **A150** אחוז הפרי הפגום היה נמוך באופן מובהק (0.9-1.1%) בהשוואה לזן **A45** (7.1-8.5%). בשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים באחוז הפרי הפגום בין טיפולי הסרת העלים לביקורת (טבלה 1).

אחוז פרי קטן

אחוז הפרי הקטן בזן **A150** היה נמוך באופן מובהק (1.9-2.0%) בהשוואה לזן **A45** (21.9-23.1%). בשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים באחוז הפרי הקטן בין טיפולי הסרת העלים לביקורת (טבלה 1).

משקל פרי ממוצע

משקל הפרי בזן **A150** היה גבוה באופן משמעותי (7.9-8.4 גרם) בהשוואה למשקל הפרי בזן **A45** (5.7-5.9 גרם) (טבלה 1). בשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים במשקל הפרי בין טיפולי הסרת העלים לביקורת (טבלה 1).

טבלה 1. השפעת הזן והסרת העלים על איכות ומשקל הפרי אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Tukey

זן	טיפול	אחוז פרי איכותי משקל	אחוז פרי פגום משקל	אחוז פרי קטן משקל	משקל פרי ממוצע בגרם
A45	ביקורת	B	68.4	A	8.5
A150	ביקורת	A	97.1	B	1.1
A45	הורדת עלים	B	71.0	A	7.1
A150	הורדת עלים	A	97.1	B	0.9

מועד התחלת הקטיפ

הזן A150 החל להיקטף ראשון ב- 2/5/23 כחודשים לאחר חידוש ההשקיה והדישון וכשבועיים לאחר מכן ב- 16/5/24 החל הקטיפ של הזן A45 (טבלה 2). טיפול הסרת העלים בשני הזנים לא השפיע על מועד התחלת הקטיפ.

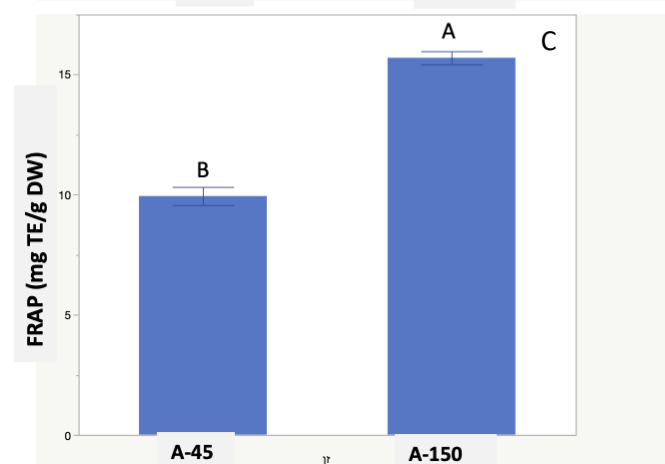
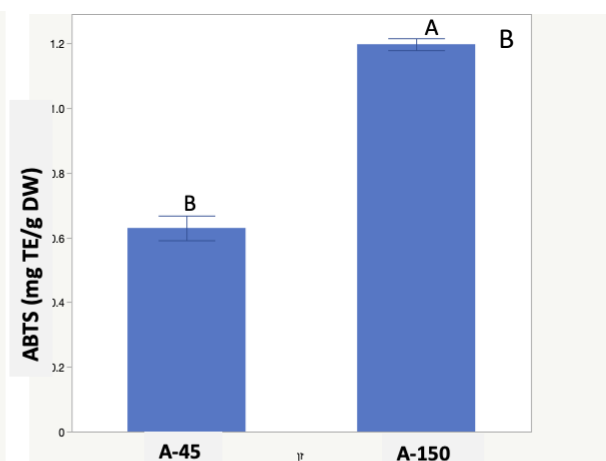
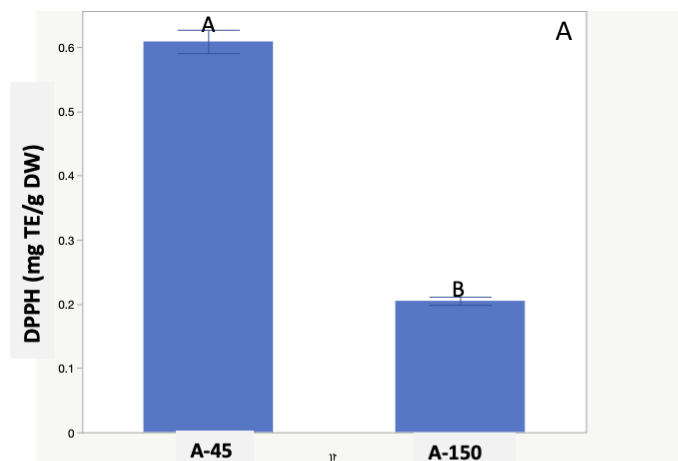
טבלה 2. השפעת הזן וטיפול הסרת העלים על מועד התחלת הקטיפ

זן	טיפול	התחלת קטיפ
A150	ביקורת	2/5/24
A150	הורדת עלים	2/5/24
A45	ביקורת	16/5/24
A45	הורדת עלים	16/5/24

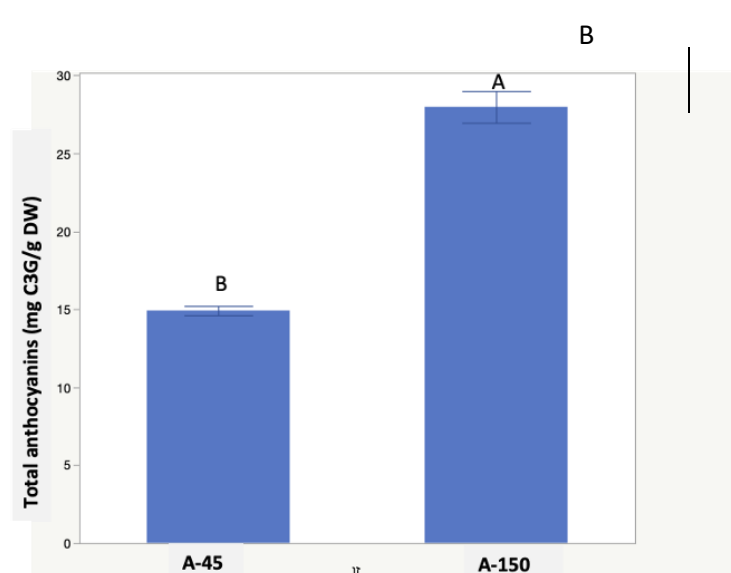
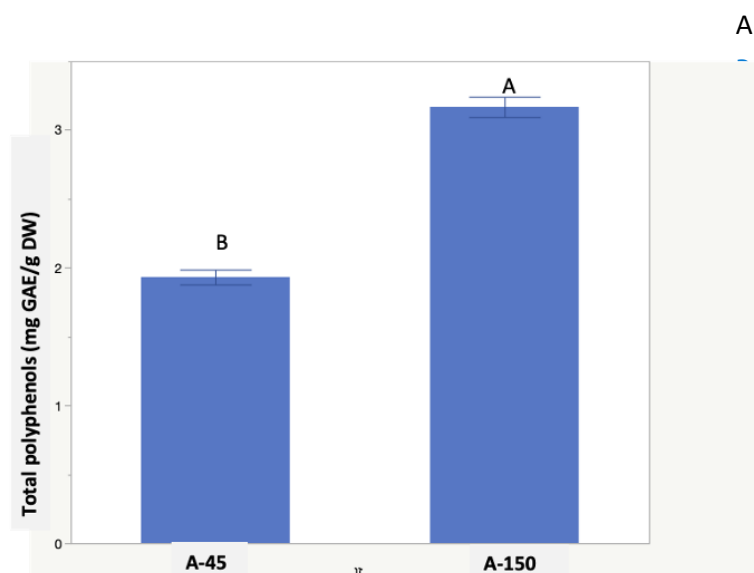
הערך הבריאותי של האוסנה

איור 3 מציג את הפעילות נוגדת החמצון של זני האוסנה שנבדקו. הזן A-45 היה בעל פעילות נוגדת החמצון גבוהה ביותר בשיטת DPPH (איור 3A), בעוד שהזן A-150 בעל הפעילות נוגדת החמצון הגבוהה ביותר בשיטת ABTS (איור 3B) ובשיטת FRAP (איור 3C) (הבדל מובהק סטטיסטית במבחן t, לפי $p < 0.05$). הערכים נעו בין 0.2-0.6 מ"ג אקוויולנט טרולוקס (TE) לגרם חומר יבש ב DPPH, 0.6-1.2 מ"ג TE לגרם חומר יבש בשיטת ABTS, ובין 10-15 מ"ג TE לגרם חומר יבש בשיטת FRAP.

תכולת התרכובת הפנוליות בזני אוסנה מוצגת באיור 4, בתכולת כלל הפנולים הוביל הזן A-150 (איור 4A), עם ערכים של 3.1 מ"ג אקוויולנט חומצה גלית (GAE) לגרם חומר יבש לעומת 1.9 מ"ג GAE לגרם חומר יבש בזן A-45 (הבדל מובהק סטטיסטית במבחן t, לפי $p < 0.05$). זן A-150 עלה על A-45 גם בתכולת האנתוציאנינים (איור 4B), עם 25 מ"ג אקוויולנט ציאנידין 3 גליקוזיד (C3G) לגרם חומר יבש לעומת 15 מ"ג בזן A-45. (הבדל מובהק סטטיסטית במבחן t, לפי $p < 0.05$).



איור 3. פעילות נוגדת חמצון בזני אוסנה. A. בשיטת DPPH; B. בשיטת ABTS; בשיטת FRAP. טיפולים המצויינים באותיות שונות נמצאו שונים באופן מובהק במבחן t (לפי $p < 0.05$).



איור 4. תרכובות פנוליות בזני אוסנה. A. תכולת כלל פנולים. B. תכולת כלל אנתוציאנינים. טיפולים המצויינים באותיות שונות נמצאו שונים באופן מובהק במבחן t (לפי $p < 0.05$).

דיון

תוכנית זו היא המשך לתוכנית אשר החלה במו"פ דרום באפריל 2020 ובה נבחנו שני זני פלוריקן ושני זני פרימוקן. בתוכנית שהסתיימה נמצא שזני הפלוריקן אינם מתאימים לגידול מסחרי באזור הבשור בגלל תקופת הנבה קצרה של כשלושה שבועות ויבול נמוך. לעומת זאת בזני הפרימוקן תקופת ההנבה ארוכה והיבול גבוה באופן משמעותי בהשוואה לזני הפלוריקן. לכן מטרת המחקר העיקרית של תוכנית זו הינה פיתוח פרוטוקול לגידול ויבול מיטביים של זני אוסנה פרימוקנית בחבל הבשור. תוכנית זו מתמקדת בשני זני הפרימוקן A45 (זן קוצני) ו-A150 (זן ללא קוצים). זנים אלו טופחו באוניברסיטת ארקנסו בארה"ב. בעונה זו היינו אמורים לבחון טיפולים של הסרת עלים וריסוס במעוררי תרדמה. טיפולים אלו היו צריכים להתבצע בדצמבר אך עקב המלחמה לא יכולנו לבצעם. בעקבות המלחמה בעונה זו לא חיפינו את הגג בפלסטיק במהלך החורף כמו בעונות קודמות, כמו כן מהשביעי באוקטובר כשלושה וחצי חודשים לא הייתה השקיה בחלקה. לאחר שיקום החלקה החזרת השקיה ודישון מסודרים החלטנו למרות שהיה קצת מאוחר לבחון בשני הזנים טיפול של הסרת עלים בהשוואה לביקורת לבצע את טיפול זה. טיפול הסרת העלים בוצע כ- 3 חודשים לאחר התכנון המקורי, בתחילת מרץ. קטיף הפירות נמשך כ- 4.5 חודשים בהשוואה ל- 8-9 חודשים בשנים שעברו. לאורך תקופת הקטיף ניתן לראות 2 גלי הנבה. גל ראשון שנמשך עד תחילת יוני, וגל שני של פרי פרימוקני שהחל באמצע יולי ונמשך עד סיום הקטיף. הזן A150 מעבר לכך שאיננו קוצני ולכן הקטיף שלו יותר פשוט, הוא בכיר יותר, בעל פרי גדול, יבול גבוה ואחוז פרי איכותי גבוה באופן משמעותי מהזן A45. משקל הפרי בזן A150 (7.9-8.4 גרם) גבוה באופן משמעותי ממשקל הפרי הממוצע בזן A45 (5.7-5.9 גרם). בנוסף לכך אחוז הפרי הקטן (שאינו ראוי לשיווק) בזן A45 היה גבוה (22-23%) פי 10 בהשוואה לזן A150 (2%). אחוז הפרי הפגום בזן A45 (7.1-8.5%) גם היה גבוה משמעותית בהשוואה לזן A150. האחוזים הגבוהים יחסית של פרי קטן ופרי פגום הם הסיבה לכך שאחוז הפרי האיכותי נמוך יחסית בזן הזה (68-71%) בהשוואה ל- (97%) בזן A150. בשני הזנים טיפול הסרת העלים לא השפיע על מדדי יבול ואיכות הפרי בהשוואה לביקורת. יתכן שחוסר ההשפעה של טיפול הסרת העלים נובע מכך שהוא בוצע מאוחר אך יתכן גם שהוא קשור בשוני בין זני הפרימוקן והפלוריקן. גם בעונה זו הכנסנו למנהרה של האוסנה כוורת של דבורי בומבוס מיד עם תחילת הפריחה. לדבורים יש חשיבות רבה לחנטה תקינה של הפירות. בעקבות זאת כמות הפירות הקטנים והמעוותים פחתה מאד. בהמשך המחקר מתבקש לבדוק כיצד ניתן לפזר את הקטיף ובעיקר להגדיל את כמות הפרי הנקטפת מחוץ לעונה בעיקר בחודשי החורף.

מבחינת הערך הבריאותי, נראה שכלל על פי המדדים שנבדקו לזן A-150 עולה על הזן A-45 מבחינת תרומתו הבריאותית ותכולת תרכובות מקדמות בריאות. יש מקום להמשיך את המחקר בעונות נוספות על מנת לבחון האם הבדלים אלה נשמרים.

ביבליוגרפיה

Clark, John R., and Penelope Perkins-Veazie. "APF-45'primocane-fruited blackberry." *HortScience* 46.4 (2011): 670-673.