

בתמונה: דוגמית של פרי ראשון





ד״ר עומר קראין שלומי כפיר

גידול אלת הבטנה (פיסטוק) והתאמתו למרכז הגולן

דוח מסכם, ניסוי 2015-2022

שלומי כפיר (shlomik@migal.org.il), **עומר קראין, עמוס נאור, סולימן פארחאת, חיה רק-יהלום, אלקנה בן ישר, מרים זילברשטיין** / מו״פ צפון-מיגל
צוות מטע רמת מגשימים לדורותיו
אלישע צורגיל / שדה בוקר
לואיז פרגוסון / אוניברסיטת דיוויס, קליפורניה

רקע

בשנת 2014, ביוזמת מועצה אזורית רמת הגולן, הוחלט בממשלת ישראל לכלול בתקציב 2015 מיזם לפיתוח מואץ של רמת הגולן בתוספת 750 נחלות והכפלת גודל הנחלות הקיימות. פרק משמעותי יועד למחקר ופיתוח. מינהלות הנשירים והכרם במו"פ צפון-מיגל נערכו והגישו מסמך שהכיל תקציר תכניות מחקר ויישום לקידום הרחבת הנחלות בגולן בתחום המטעים הנשירים, כרם יין

והמאכל. המטרה: מניעת כשלי שוק מקומי בשל תוספת כמויות פרי על הקיים הנמצא כבר ברוויה מסוימת.
בין שאר הפעילויות שבתוכנית שהגיש תחום הנשירים של מיגל-מו"פ צפון הוקמו שתי חלקות בדרום הגולן: חלקת שקד בגוש אורחה של מושב אבני איתן, עליה דווח בהרחבה בעלון הנוטע׳ מס׳ 8, 2022 במאמר מאת ד"ר עומר קראין ושלומי כפיר.
בנוסף, ניטעה חלקה בשטחי רמת מגשימים בצמוד לתל פארס, בגובה 710 מ׳ מעל פני הים, חלקה זו יועדה לגידול אלת הבטנה (פיסטוק) על בסיס חומר צמחי משדה בוקר וכן לאפרסמון מארבעה זנים יפניים ללא עפיצות. ברשימה זו אנו מביאים סיכום ניסוי שנערך בחלקת הפיסטוק, שניטעה ב-2016 וסגרה לאחרונה כשבע שנות גידול.



גידול חדש ברמת הגולן. ד״ר עומר קראין ושלומי כפיר בחלקת הפיסטוק הצעירה
התמונות באדיבות מו״פ צפון, צולם באוקטובר 2021

שוב נעים להכיר

הפיסטוק, ובשמו העברי אלת הבטנה (*Pistacia Vera*), הוא מין במשפחת האלות, לה נציגות משמעותית בחורש המקומי: אלה ארץ ישראלית, אלת המסטיק ואלה אטלנטית, המשמשת גם ככנה טובה לבוטנה כמו גם כהורה בחיבור עם אלה סינית *Pistacia integerrima* כשההיבריד UCB1 משמש ככנה המסחרית המועדפת בעולם. כל עצי המין הם חד-מיניים דו-ביתיים, כלומר עץ זכר נפרד ועץ נקבה נפרד כשההפריה באמצעות רוח. בטבע גדל הפיסטוק ברמות הגבוהות של מערב ודרום מרכז אסיה ודורש למעלה מ-1,000 שעות קור בחורף ובאופן ייחודי גם 2,500 שעות חום כדי להבשיל את פריו. העץ נשיר בעל נוף גדול המגיע בטבע עד 10 מ' גובה, שורשיו עמוקים (תכונה הכרחית לעץ סמי-מדברי), נושא פריו על ענפים רב-שנתיים ובעל סירוגיות חזקה. המין נכנס לפוריות בשנה השישית מנטיעה ומגיע לפוריות מלאה משנתו העשירית.

הבטנה בישראל

בשנות ה-60 נערך בארץ ניסוי רחב של הקק״ל לשילוב חורשות פיסטוק באמצעות נטיעת אלות אטלנטיות באתרים שונים והרכבתן בפיסטוק. שרידים מפעילות זו ניתן לראות בצומת ביריה שבהר כנען, בעמק הבטנה ביער ביריה, ביער יתיר בשוליו הצפוניים של כביש 6, בבית העלמין של כפר סאלד ועוד. העצים ששרדו לא עומדים להיעלם, היות שכנת האטלנטיקה מאריכת ימים למאות רבות של שנים, אך בחלק מהעצים גברה הכנה על הזן המורכב בשל חוסר טיפול.
ניסיון לגידול מסחרי משמעותי בוצע בקיבוץ שדה בוקר מתחילת שנות ה-60 על עשרות רבות של דונמים עם מגוון רחב של זני נקבה וזכר. ניסיון זה לא עמד במבחן הכלכלי חרף התעקשותם רבת השנים של חברי הקיבוץ (בסוגריים: לי אישית, כחבר בגרעין בני משקים בשנים 1966/67, בעזרה לקיבוץ צעיר, יצא לעבוד בהאבקה ידנית של עצי הפיסטוק ומכאן גם המוטיבציה לנסות ולהחזיר את הגידול לארץ...).
בשדה בוקר חדלו אי שם בשנות ה-90 לגדל מסחרית את חלקות הפיסטוק ומה שנותר הן חלקות מדרום לקיבוץ במצב קשה וכן חלקות המשולבות בנוי המקומי, כששכונות מגורים ניבנו בתוך חלקות המטע הוותיק.
למזלנו הגידול לווה במיפוי מדוקדק של העצים על פי זני נקבה וזכר, מיפוי שנשמר וניתן היה להגיע לזנים ולקבל חומר צמחי ברמת אמינות גבוהה. על הסיבות להפסקת הגידול המסחרי בשדה בוקר ועל העובדה שהחומר, שמקורו בעץ ותיק, בעייתי בשתלנות, בהמשך.
זה המקום להזכיר את המדריך, היזם והחולם הבלתי נלאה בתחום, עמרם נבו מהישוב עומר, שהפיסטוק היה מרכז עיסוקו שנים רבות כאשר את חלקן בילה כמדריך באיראן, ממנה ברח במהפכה בשנת 1979 במסע תלאות אישי מדהים. עמרם טיפח שני זני פיסטוק, ׳שופרא׳ ו׳אריה׳ ואף רשם עליהם פטנט, אך לצערנו הם אינם בידינו היום. את דרכו המקצועית והאישית בחיים כתב בספר מרתק ׳הבטנה ואני׳ שיצא במספר עותקים מצומצם. את רעייתו שרה, שהייתה מעורבת בתהליכי הגידול, פגשתי בביתם במושב עומר שנבלע כשכונת יוקרה בשם זה ובחצר עדיין נטועים עצי בטנה.

רקע כלכלי

למזלנו קדמו לנו הקליפורנים בארה"ב, שהחלו במאמצי אקלום המין לפני למעלה מ-100 שנה. בפתיח לפרוטוקול הגידול של אוניב' דיוויס, קליפורניה, מוגדר התהליך במילים אלו:
"The most successful plant introduced into the USA in the last century"
ובתרגום: "הגידול המוצלח ביותר שאוקלם בארה"ב במאה השנים האחרונות".
בעמק המרכזי בקליפורניה נטועים מאות אלפי דונמים של פיסטוק שהופכים את קליפורניה ליצרן המוביל בשוק העולמי בפער ניכר משאר המתחרות בשוק.
בעמק גם גידולי פירות מתחרים דוגמת שקד, כשהפיסטוק מביא תמורה כפולה ממנו למגדל בתמחיר הרב-שנתי, חרף העיכוב בקבלת יבול והסירוגיות החזקה.
שוק הפיסטוק העולמי אינו בסכנת רוויה ומכאן האטרקטיביות של הגידול.

ונחזור לשדה בוקר:

מדוע הקיבוצניקים נכנסו לגידול ולמה יצאו ממנו?
הקור החורפי וחום הקיץ, ממאפייני הר הנגב, היוו בעבר חלק מהסיבות לכניסת קיבוץ שדה בוקר לגידול. בבדיקה של צבירת הקור בהיסטוריה הקרובה של העשור הקודם, הממוצע לאמצע מרץ (מועד אפקטיבי כמעט אחרון לצבירה של מנות קור במין שהתעוררותו מאוחרת), נמצא שזו עומדת על 550 שעות קור. להשוואה: באותו מועד בהר כנען בצפון מצטברות כ-1,000 שעות קור במודל צור-מירון-פרס, כאשר בשטחי תל פארס הממוצע במועד זה עומד על 1,100 שעות. אם כן, ברורה סיבת הכישלון של הפיסטוק בשדה בוקר: מהמידע שבידינו, עמד היבול המיטבי בשדה בוקר על כ-150 ק"ג/ד' לשיווק, בעוד שטבלאות הרגישות בקליפורניה מתחילות ב-250 ק"ג/ד' ומעלה ברב-שנתי (כולל את שנות ה-off הסירוגיות).

דוח פעילות בחלקת תל פארס

* **הקמת המטע:** בהנחת יסוד לפיה האקלים בתל פארס עומד בקריטריון שעות קור, אותרה חלקה פינתית במטע רמת מגשימים על קרב כרם יין. שתילי אלה אטלנטית שייעודם המקורי ייעור התקבלו מקק"ל והועברו בדצמבר 2015 לחוות מתתיהו, לצבירת צינון. החלקה הוכנה בייעוצו של נדב ראביד, מדריך שה"מ בעבר ויועץ לחב׳ Wonderful בקליפורניה, העוסקת בפירות שונים ובעיקר פיסטוק.
* **נטיעת כנות אלה אטלנטית (אטלנטיקה):** השתילים שנתקבלו ממשתלת גולני של קק"ל, נשתלו ב-14.3.2016 במרווחים של 5x6 מ׳ בתשע שורות וכן בזוגות במרחק 0.5 מ' בין השתילים. בסה'כ ניטעו כ-300 זוגות שהם כ-10 ד'. לא היה בידינו מידע לגבי כיווני הרוחות בעונת הפריחה ועל כן, כדי לוודא האבקת רוח מיטבית, תוכנן שעצי הזכר יינטעו ראשון ואחרון בכל שורה, כל עץ שלישי בשורות קיצוניות ועץ חמישי בשורה אמצעית, כך שאמורים היו להיות כ-50 עצי זכר - מעל פי 4 מהמקובל בקליפורניה.
* **... אבל אצלנו זה אחרת:** באמצע מאי 2016 ביקרה בארץ ד"ר לואיז פרגוסון (Dr. Louise Ferguson) מאוניב׳ דיוויס, קליפורניה. חוקרת זו, דמות מרכזית במו"פ הפיסטוק הקליפורני, הוזמנה לארץ על ידי מרכז פרס לשלום ונענתה להזמנה שלנו לסיבוב שכלל את חלקות הפיסטוק של קק"ל ביער ביריה ואת החלקה שלנו בתל פארס. כסיכום לסיור קיבלנו ממנה דוח מפורט עם המלצות לפעולה וממשק וכן המלצה חד-משמעית לבחון את כנת המכלוא UCB1, שנתוני הבסיס שלה מראים יתרון של למעלה מ-10% ביבול. המלצה נוספת וברורה הייתה להפחית את מנת ההשקיה (שסופקה על ידי שרות השדה המקומי) ועל כך, בדיעבד, עוד נשלם...
בהמשך, בספטמבר 2017 סייר בחלקה המדריך הקליפורני ד״ר דויד דול (Dr. David Doll), שחזר על אותה המלצה, כך שנשארנו עם מדיניות הצמצום במנת ההשקיה ו׳תקענו׳ את התקדמות גידול העצים.

* **הרכבות:** נוהל הקמת מטע סטנדרטי בקליפורניה כולל נטיעת כנות בחורף, הרכבת עין מאמצע הקיץ (95% הצלחה), גירדום מעל ההרכבה, דיכוי הכנה ועידוד הרוכב בתמיכה, ומשנה שניה גיזום שנתי חורפי לפיצול הנוף.
כמוזכר, משדה בוקר לקחנו חומר צמחי מזן הנקבה ׳קרמן׳ המקובל היסטורית בשווקים ומזן הזכר המומלץ ׳פיטרס׳. רק לקראת סוף הקיץ נתקבלו צימוחים חד שנתיים בכנות האטלנטיקה שנטענו, העומדים בקריטריון להרכבה.
ההרכבות בוצעו על זוג השתילים בכל אתר ובשתי הרכבות עין לשתיל (בדרך כלל T ולעתים צ'יפ). התוצאה, על פי התעוררות העיניים באביב 2017, הציגה כ-33% קליטה. ההסברים לכך מהותיים:
- בענף חד שנתי שמקורו בעץ בוגר חלק מהעיניים ממוינות לפריחה והחלק הנוסף לצימוח, כך שעין פרח לא תוציא צימוח, ולהיפך.
- מהייעוץ הקליפורני למדנו כי הרכבות יש לבצע רק בשלב צימוח פעיל, כאשר העלים הצעירים אדומים. הצימוח בא בגלים במהלך הקיץ ומכאן ניתן להבין שאחוזי ההצלחה הנמוכים של ההרכבות נבעו ראשית מאי יכולתנו להבחין בין סוגי העיניים, כמו גם מעיתוי פנולוגי, שחייב שוב ושוב מעבר בשטח כדי לאבחן מצב פנולוגי של כל עץ. יצוין כי תהליך השלמת ההרכבות ברוב השטח נמשך עד שנה שלישית ובשוליים גם לאורך חיי החלקה...
- למדנו ששתלנות אלת הבטנה בסיטואציה המקומית היא הליך מורכב מאד, מעבר לכל מין אחר המוכר לנו (לכך יש להוסיף מידע מפרופ' יוסי ריוב ושתלנים הקושר את תהליך הקליטה של ההרכבה לגיל עץ המקור של הזן).



פריצת עין מורכבת מכנת UCB1

זנים

*** ארבעת זני הנקבה הוותיקים אצלנו הם אלה:**

- 'קרמן': הזן המסחרי המקובל בעולם, קרוי על שם עיר במרכז איראן, מצטיין ביבול ואיכות והיווה את עיקר המטעים בשדה בוקר.

- 'לרנקה': המקור המשוער הוא קפריסין, ולפי סיפוריו של דניאל חיפץ (Daniel Jeifetz), יהודי צעיר שומר מצוות המגדל פיסטוק בצפון ארגנטינה, זן זה אהוד על האיטלקים**.**

- 'רד אלפו': ע"ש עיר בצפון סוריה.

- 'ספקס': נמצא במטעי שדה בוקר.

- **'אגינה':** זן על שם אי במפרץ אתונה ומה שמעניין כאן שהזן גדל בגובה פני הים ועל כן דרישות הצינון שלו צפויות להיות נמוכות.

יצוין כי במפת החלקה בשדה בוקר, מקור השתילים, הייתה זו מסומנת כ'ספקס', בעוד שאלישע צורגיל, שמכיר העצים 'אישית', התעקש שמדובר בעצי 'אגינה'. היות שכך זן זה מופיע אצלנו כ'אגינה ספקס', וזאת עד להוכחת הזן (בעיקר על סמך קבלת יבול בשנים חמות יחסית, או השוואה בעזרת מרקוס, עמית יווני המגדל בעצמו באי אגינה ודובר גם עברית.

*** זני נקבה חדשים:** זה המקום לחזור אל עמרם נבו, מדריך הגידול ואיש הפיסטוק שנכנס להליכי טיפוח ממושכים ואף יצא עם שני זנים חדשים, אותם רשם כפטנט. בשיחה עם חוקר פיסטוק בדרא"פ, ד"ר אנטון מולר (Anton Muller), נאמר ששני זנים אלה אכן גדלים במטעים וממנו קיבלנו פרטי היבולים של שניהם:

- 'שופרא': לזן זה יבולים גבוהים וסירוגיות קיצונית, אך בממוצע רב שנתי מתקבל יבול טוב מאד של 350-400 ק"ג/ד'.

- 'אריה': יבול מתון של כ-250 ק"ג/ד' בממוצע רב שנתי, אך באיכות פרימיום המביאה מחיר מקסימלי.

עמרם ניהל משא ומתן ארוך עם מגדל פיסטוק מרכזי בקליפורניה וכן בדרום אפריקה ואף היה ביניהם הסכם שאמור להניב תמורה לאחר שנות העבודה המאומצת. לא ידוע לי עד כמה 'שופרא' ו'אריה' אכן קיימים בקליפורניה, אך בדרא"פ הם נמצאים.

בקליפורניה משתלטים זנים חדשים מטיפוח מקומי, 'Golden Hill' ו-'Lost Hill', העולים בביצועיהם על ה'קרמן' הוותיק.

* **ארבעה זני זכר:** ככלל, מפתח הזכר עץ גדול יותר כשהזן המומלץ ׳פיטרס׳ מורכב בשטח כמפורט לעיל.
לאחר שעמדנו על בעיית תזמון הפריחה (ראה פרק פנולוגיה) והצורך בהמשך שילוב מגוון הזנים משדה בוקר, הורכבו בחלקה עוד שלושה זני זכר: ׳נצרתי׳, ׳צ'יקו׳ ו-׳504׳ ומהתרשמות עולה שהרכבות אלו נקלטו טוב יותר. לכל הזנים הללו ייצוג בשולי המטע ז"ל ברמת מגשימים, בתקווה ששרדו את תהליך ההעתקה, אותו ביצענו בהצלחה יחסית לפרקטיקה לא מקובלת זו.
כמו כן ניטעה ב-2018 שדרת זנים בחוות מתתיהו, בתקווה שהחלקות המשולבות בגינון בשדה בוקר ישרדו לשנים.
* ׳ זן זכר נוסף הנמצא בבחינה שהגיע מעץ אלה ארץ ישראלית (*Pistacia palaestina*), בולט במועד הפריחה המאוחר שלו ובכמויות פרחי האבקה שהוא מייצר, נתון שעשוי לפתור את פערי הפריחה שנוצרו בעקבות איחור בפריחת הנקבות. הכוונה לוודא התאם אבקה זכרית מזן זה בהאבקה ידנית. במאמר מ׳עלון הנוטע׳ מסוף שנות ה-60 (שכותבו אינו ידוע לנו), נבדק התאם אבקה ממקורות שונים ונמצא שמקור האבקה מאלה ארץ ישראלית עדיף ביבול ובאחוזי פיסוק הקליפה.

כנות

כאמור, החלקה הועמדה עם שתילי ייעור של קק"ל. התהליך: הנבטה בתבניותהמכילות שתילים רבים ליחידה ומוכנים לשתילה רק כעבור כשנה, כשנפח המצע לשתיל מינימלי ובהתאם לכך גם חיוניותו.
לאחר שלמדנו מד"ר פרגוסון על כנה זריעה מסחרית UCB1, הכלאה של זכר אלה סינית ונקבת האטלנטיקה, *P. atlantica* X *P. integerrima*, נכנסה לפעולה ד"ר מרים זילברשטיין, שהביאה בעצמה, בסתיו 2016, זרעים מיצרן בקליפורניה. פעלנו על פי פרוטוקול הנבטה ממנואל הגידול הקליפורני.
בעזרת שושי פלס ממו״פ צפון הונבטו הזרעים בהצלחה (טובה יחסית למשתלות מקצועיות שהתנסו בפרוטוקול זה) והתקבלו שתילים יפים, שהורכבו בהצלחה חלקית במשתלה בחוות המטעים בחולה. באביב 2018 ניטעו אלה כעץ שני באתרי השתילים המקוריים שעד אז הרכבתם לא צלחה. גם בשעורי ההצלחה בהרכבה נמצא יתרון לכנה UCB1. העצים שהתפתחו עליה, בין אם הורכבו במשתלה או בשטח, הראו צימוח נמרץ בהשוואה לאטלנטיקה שנתנה צימוח מתון יחסית. יצוין כי באטלנטיקה נמצאו לא מעט עצים עם בעיות בחיבור הכנה לרוכב. ניתן להניח שגודל העץ העדיף בכנת ה-UCB1 הוא הסיבה העיקרית ליתרון ביבול, וזאת בנוסף לעמידות לדוררת, שמקורה בתכונות הכנה הסינית כמו גם עמידות יחסית לקרה, שמקורה באטלנטיקה.



בתמונה: משתלתנו מזריעת כנות UCB1 בסתיו 2017

הגנת הצומח

* **מחלות:** במדריך הגידול הקליפורני מוזכרות מספר מחלות אך לא ממש התייחסנו אליהן. עם זאת איתרנו כמה מחלות עלים לא מזוהות שנמצאו כגורמות לנשירת עלים מוקדמת בעצים שבצומת ביריה בהר כנען. בעניינן של מחלות אלו התייעצנו עם פרופ' משה ראובני ממכון שמיר בגולן ואמוץ פרבר מחב' 'שחף'. בקיץ 2015 בוצעה תצפית נרחבת, במהלכה נבדקו מסוף יולי תכשירים כנגד חילדון בשישה טיפולים, עד תחילת אוקטובר. תכשירי המנקוזב והדואט, הראו יעילות בולטת . פרופ' ראובני זיהה גם אלטרנריה ובבדיקה של השרותים להגה"צ נמצאה בוטריוספריה.
בשנתיים הראשונות השטח לא טופל כלל ובמהלך יולי בכל שנה איבדו העצים חלק גדול מהעלווה ומחיוניותה. כאן פנינו לחוקרים בקליפורניה ועל פי תמונות שנשלחו אליהם זוהתה אלטרנריה על ידי החוקר ד"ר תמיס ג'. מיכלאילידס (Themis J. Michailides).
בהמלצה של אמוץ פרבר הוחל בטיפולי עלווה בפונגצידים משלב הצימוח המוקדם, מדי שלושה שבועות עד חודש, לכל אורך עונת הצמיחה. הבעיה נפתרה חזותית, כשהצימוח נשמר חיוני עד לסתיו המאוחר.
* **מזיקים:** המטע גובל מצדו המערבי בכרם יין ונזקי ציקדות נתקבלו מוקדם יחסית בכל עונה והשאירו רישומן על ענפי הצימוח החד-שנתיים. עניין זה טופל בהגמעת קונפידור רק לאחר הופעת התסמינים, כאשר בדיעבד נמצא שיש לטפל מניעתית עם תחילת הלבלוב ולהוסיף טיפולי נוף על פי ניטור.
בצימוח הצעיר נמצאו אקריות קורים עם אפקט נזק בולט בצימוחי האטלנטיקה. הטיפול ניתן על פי ניטור נזק חזותי.
* **עשביה:** התכשיר גול ודומיו ניתן בריסוס כטיפול סתווי וסנדרון כטיפול אביבי עם תיגבור של ריסוס כתמים כנגד קייצת, בעיקר בקיץ. בהמשך ניתן גם טיפול אליון אפקטיבי. מרבית הריסוסים בוצעו במרסס גב עם דיזה פראבולית בהליכה מהירה. העשביה כוסחה בתחילת האביב ובהמשך באמצע הקיץ, בעיקר בשל צימוח חוזר של דגניים וחסת המצפן.
משיקולי חיסכון, משטר רוחות (טורבינת הרוח תעיד!), יעילות ועלויות כלים נעשה לרוב שימוש במרסס גב (על יותר מ-10 ד'). הכלים המכניים הושאלו ממטע תל פארס ברמת מגשימים בהפעלה עצמית. מרסס אוהד רגיש לרוח ולכן נמצא פחות יעיל. ריסוס שטח קטן ועצים קטנים במרווחים גדולים מחייב מילוי מיכל במאות ליטרים (לעומת מרסס גב לו נדרשים כמה עשרות ליטרים בלבד) של תכשיר אפקטיבי. נלקח בחשבון גם שלב קבלת הכלי והתאמתו הנדרשת לעבודה.

אקלים

* **רוחות:** אזור זה מוכה רוחות וכאן נדרשנו ללמוד מהניסיון ומהרגלים. תצפית על עצי אלה בסביבה העלתה את ההנחה לפיה האטלנטיקה עמידה לרוחות וכך אולי גם מיני אלת הבטנה שמקורם בערבות דרום מרכז אסיה. מהדו-שיח עם החוקרים בקליפורניה נתבקשנו לנתוני הרוח ולראשונה העלינו את הנתונים מסביבת המטע.

כדוגמה שלחנו נתוני שבוע ביולי, כשהמשב העליון בכל יום לא ירד מ-40 קמ״ש ועלה גם ליותר מ-50, ועל כך נענינו בסקפטיות:
"I wonder how it would be possible to grow pistachios when there are such strong winds".
הם אמנם שמו דגש על נשירת פרי בשלבי ההבשלה, אך במעט האשכולות שהבשילו בחלקת הניסוי לא נצפתה בעיית נשירה. עם זאת היה צורך לתמוך בעצים מרוחות צפון-מערביות ולמנוע נטיית הצימוח מזרחה.
* **האבקה ותלות ברוח:** לא הגענו לשלב של בחינת כיווני הרוחות בעונת פריחה בנסיבות האילוץ לסיים את הניסוי.
* **טורבינת חשמל:** בקיץ 2021 נאלצנו לוותר על כל עצי הזכר ועל שלושה עצי נקבה בכל שורה בצד המערבי לטובת הטורבינה המוקמת (ראה תמונה).



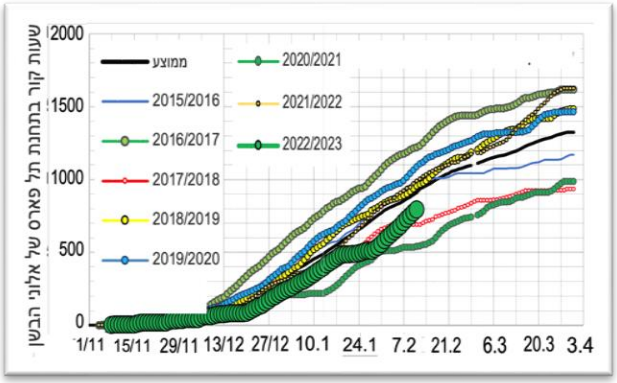
צולם ביולי 2022

בתמונה מטע הפיסטוק במיטבו כשברקע עמוד טורבינת החשמל בהקמה (פס האור על רקע השמיים נוצר בעקבות שבר בכיסוי העדשה בטלפון הסלולרי)

צינון חורפי

בהתייחס למועד שבירת התרדמה, בהנחה שתחילת ההתעוררות תהיה מאוחרת (באמצע מרץ), צפוי היה שבממוצע רב-שנתי יתקבלו בתחילת מרץ 1,100 שעות קור, מעט מעל הנדרש (ראה איור). ברוב שנות הניסוי נעזרנו בטיפול לשבירת תרדמה שנראה כמסייע גם לפריצת ענפי פרי לטרליים. מכאן, שטיפול זה מומלץ להבנתנו בתהליך הכניסה לפוריות ואולי גם כרוטינה (כך לפחות בעצים בחוות מתתיהו עם תת צבירה, לעתים). באביב 2019, אחרי חורף קר, רוססו העצים בארמובריק 1%, TDZ 200 ח״מ ואמון חנקתי 10%. באביב 2020, גם כאן אחרי חורף קר, רוססו העצים בארמובריק 1%, אמון חנקתי 10% + לונה אקספריאנס (למניעת מחלות). באביבים 2018 ו-2021, בתאריך 5 במרץ ואחרי עונות חורף ׳חמות׳, רוססו העצים באלזודף 3% + טריטון. כל הטיפולים בוצעו כתצפיות מול ביקורת. מהתרשמות, לא נרשמו נזקים מהטיפולים. באיור מוצגים נתוני צבירת מנות צינון בתחנת המדידה הסמוכה למטע תל פארס.

האיור מציג את ממוצע שעות הקור בתחנת המדידה תל פארס



שעות חום

המושג שעות חום לא היה קיים בז'רגון המקומי של מגדלי הנשירים בארץ ונכנס לשימוש עם נוסחת צבירה וסף נדרש. לפיסטוק נדרשות כ-2,500 עד 2,800 שעות חום, וזאת על פי הנוסחה הבאה:
טמפרטורת מינימום יומית + טמפרטורת מקסימום יומית לחלק ל-2 ולהפחית 4.5 מ״צ. הצבירה נמדדת מהתעוררות עד קטיף (**הערה:** הפחתת 4.5 מ״צ נקבעה בשל היעדר תגובה לטמפרטורה שמתחת לדרגת חום זו). על פי חישוב זה אנו נמצאים בצד העליון של דרישות שעות החום.

קרקע

אזור תל פארס בזלתי עם הרבה אבנים בגדלים שונים. מבדיקות קרקע נמצא שזו מכילה מרכיבים האופייניים לה: חול (33%), סילט (46%) וחרסית (21%). בעומק 30-60 ס״מ נמצאה רמת מינרלים גבוהה משמעותית, ככל הנראה משאריות הכרם שנעקר מספר שנים קודם.
בהקשר של ניקוז וחיסכון לא שקלנו שתילה בגדודיות, אך בפועל חווינו שני חורפים עם משקעים רבים ועמידת מים בחלק מהשטח, שגרמה לתמותה ופגיעה בגודל העצים.

השקיה ודישון

התחברנו למערכות המים של מטע רמת מגשימים ונהנינו משיתוף פעולה מעולה מצד צוות ההשקיה. הציוד כלל שלוחה לשורה עם טפטפת 1.6 ליטר/שעה כל 0.5 מ' ובשל המרווח הגדול בשורה השארנו 3-4 טפטפות לזוג עצים צמוד והשאר נסגרו. התחלת השקיה הייתה לפי המלצות של ד״ר עמוס נאור, חוקר השקיה ומוטי פרס, מדריך שירות שדה.
כאמור, נצמדנו להנחיה של ד״ר פרגוסון מאוני' דיוויס, שבביקורה בשטח במאי 2016 קבעה, לאחר בדיקה ידנית של הקרקע, שאנו משקים יותר מדי. בספטמבר 2017 הגיע לשטח מדריך פיסטוק, ד״ר דול, גם הוא לש את הקרקע ופסק כפי שפסקה ד״ר פרגוסון: יותר מדי מים. יצוין כי כמויות המים שהומלצו על ידם חושבו על פי מספר הטפטפות/עץ X מספר העצים (שהיו כאמור נטועים בזוגות).
ואולם, על פי מדדים מקובלים אצלנו היינו בתת מנה עד אמצא 2018, שאז, במעורבות שמעון אנטמן, זנחנו את ההמלצות מקליפורניה ועברנו למנה סבירה על פי ידע מקומי. וכך, רק באביב 2022 קיבלנו צימוח שנתי סביר. בחישוב המנה השנתית הגענו לכ-250 מ"ק/ד' וב-2020 עמדה מנת המים על כ-400 מ"ק/ד', סביר במונחים שלנו, אל מול מטעים צעירים והנחיות הדרכה למגדל בקליפורניה.

* **דישון:** בסוף 2019 ניתנו כ-18 יח' חנקן ואשלגן ו-6 יח' זרחן, ודישון דומה בהמשך.

פנולוגיה

התעוררות זני הפיסטוק מתרחשת יחסית מאוחר באביב בהשוואה למיני הפירות הנשירים אצלנו ושונה אך מעט בין הזנים והזוויגים. בשנה האחרונה בוצע מעקב מסודר בחלקה בגולן, באוסף הזנים במתתיהו (עצים מנטיעת 2018) ומעקב חלקי בלבד בשדה בוקר. ממעקב 2022 בחוות מתתיהו עולה כי הזכרים 'פיטרס' וצ'יקו' מתעוררים כארבעה ימים לפני ה'נצרתי' ו-'504' ובמקביל ל'קרמן'. בחלקה בתל פארס נראתה התאמה במועדי ההתעוררות של 'פיטרס' ו'לרנקה', בעוד שבשדה בוקר ה'פיטרס' עמד בסיום פריחה כשה'קרמן' רק ליבלב. מהתרשמות רב שנתית עולה שהזכרים מקדימים וחסרה האבקה לכיסוי כל טווח ההפריה הפוטנציאלי, וכל זאת בהסתייגות בשל גילם הצעיר של העצים בצפון.
השנה 2023, נראה באמצע אפריל שזני הזכרים והנקבות מתואמים. נדרש המשך מעקב לאיתור התאמה פנולוגית בין זני הזכר לזני הנקבות.

גיזום ועיצוב

בספר ההדרכה הקליפורני התהליך מאד מפורט, החל מגובה ההרכבה (כ-50 ס"מ מעל הקרקע), שלבי הגידול והטיפול בפריצת ההרכבה, גובה פיצול הנוף (כ-1.1 מ' מעל הקרקע), גיזום העץ (לפי מועד ושנות גידול) כשהמטרה היא פיצול לכשלושה ענפי צימוח בכל קיטום שנתי בחורף לאורך 60-70 ס"מ, כדי לקבל נוף רחב (במרווחים 5.5X6 מ' = 30 עץ/ד') ועץ בעל נפח. הומלץ גם קיטום קיצי נוסף לאורך 30 ס"מ, אך פעולה זו לא הביאה לפיצול מספק ולענפי פרי נוספים.
ראוי לציין שעל אף יתרונו הגדול של הגידול בין השאר בדרישות כוח אדם נמוכות, הרי שבשלבי הקמת המטע, כדי לקבל את העץ הרצוי ולקצר את שלב הכניסה לניבה מלאה (משש עד עשר שנים), נדרשת עבודת ידיים פרטנית רבה.

סיכום

לכאורה, אחרי מאמץ גדול ותקציב הולם לא הגענו ליעד - בחינת הפוטנציאל לגידול חקלאי אפשרי בגולן. מאידך התחייבנו ללמוד את הגידול מחדש וקיימנו. המידע המוצג בסיכום זה כולל תנאי בסיס, אקלים, שתלנות, זנים וכנות, הגנת הצומח בתוספת ידע מעשי שנצבר. המשך פיתוח יתאפשר אם יימצא מגדל שיקח את הפוטנציאל קדימה.
לשטחים בגולן תנאי בסיס טבעי, אקלים מתאים (יצוין כי נושא הרוחות לא מוצה). להערכתנו מונח כאן גידול כלכלי טוב ונדרשת מעורבות של חקלאי הגולן לקידומו.

ומה הלאה?

* **חלקת מודל:** במסגרת תמיכות הממשלה באיתור גידולים וטכנולוגיות לנפגעי תיקון 27 לחוק המים, יצרנו קשר עם קיבוץ משגב-עם להקמת חלקת מודל בשטחי ההר הסמוכים לקיבוץ. הצטרף אלינו גורם מסחרי בעל עניין, משתלות חישתיל, שביקשו לבחון את טכנולוגיית הרכבת המיקרו הירוקה, כפי שכבר מבוצעת על ידם בגפן ובתפוח ונכנסת לשימוש בכרמים ומטעים. בחנו את העניין

ומצאנו שבשלב זה המוצר בטכנולוגיה זו אינו מספק בשל בעיות בסיסיות, כמו יחסי עובי בין הכנה הירוקה הצעירה לענפי הצימוח החד שנתי בעצי הזנים: לרוב קוטר פריצת הצימוח הירוק עולה על קוטר הצימוח של הכנה (הנבטת זרע שמתחילה מעובי 0 וזמן גידולה מספר חודשים).
אנו לקראת נטיעה, בתקווה שניצול קרקע שולית לא יסכן את בחינת הגידול ונגיע לשלב קטיף. לגידול לאורך שנים תידרש תמיכה לכיסוי עלויות מינימליות של מים, עבודת כלים ואדם ונקווה שזו תימצא.
* **שמירת חומר גנטי:** לגבי זנים שנלקחו מחלקות מסחריות שננטשו בשדה בוקר, חשוב היה תחילה לוודא את מקורותיהם על פי מיפוי החלקות. בכל הקשור למיפוי וכדי להגיע לזנים, נעזרנו רבות באלישע צורגיל, חבר ותיק ומגדל בעצמו בעבר. כך גם נשמרה העקיבות בשלב האחרון של עקירת החלקה, שכ-25 עצים נותרו כשדרה בגדר החלקה, עם כוונה שלנו להמשיך ולעקוב ונכונות של צוות המטע לאפשר זאת. חלק מהעצים הועתקו בחורף האחרון למיקום חלופי, כאשר יש לזכור כי מין זה מטבעו אינו סביל לפעולה אלימה זו בשל שורשי עומק. נותר להתפלל שנשרוד את האביב הקרוב.
* **יבוא זנים:** יצירת הקשר עם ד״ר מולר (A. Muller) בדרא״פ תסייע אולי להביא חזרה את ה׳שופרא׳ ו׳האריה׳, אך יש לחצות את מגבלות הרגולציה: הסכמת הבעלים והשירותים להגנת הצומח ולאתר מקור מימון לתהליך זה.

תודות
המחקר מומן באמצעות קרן המדען הראשי במשרד חקלאות, קק״ל, מו"פ צפון-מיגל ובסיוע רמת מגשימים. תודה לכולם.

מקורות
.https://books.google.com/books?id=F5tfvgAACAAJ&printsec=frontcover&source=gbs_atb
- 8th Advances in Pistachio Production Nov' 14-16, 2017 Visalia .2California USA.
- מצגות שונות.
- דוח מצולם מ׳עלון הנוטע׳ 1965, ללא מידע על הכותב, מס׳ גיליון ותאריך הוצאה.
- דוח סיור ׳ענף אלת הבוטנה בקליפורניה, בחוברת של אלון אפשטיין, ספטמבר 1985.
- ׳הבטנה ואני׳ מאת עמרם נבו.
- מפות של חלקות פיסטוק משדה בוקר, בליווי ידע אישי של אלישע צורגיל וצבי רמק.
- פגישות והתכתבות עם נדב ראביד, רוב גוף (Rob Goff), ד״ר לואיז פרגוסון וד״ר דויד דול, המעורבים בתעשיה ובמחקר הפיסטוק בקליפורניה.
- שיחות בעברית טובה עם מרקוס פאפאגיורגיו מהאי אגינה ביוון ועם דניאל חיפץ, מגדל יהודי מצפון ארגנטינה.
- ניטור מחלות על-פי פרופ' משה ראובני ואמוץ פרבר.

תמונות לשיבוץ

תמונת חורף עם כנף טורבינה ברקע (חסרים רק עוד 15 מ' לאורכה המלא)

