



ד"ר בני אבידן



www.plantsystematics.org בארצות הברית

# מאמר סקירה: הגורמים לתופעת הסירוגיות בזית

**בנימין אבידן / מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני**  
(vhavidan@volcani.agri.gov.il)  
**אלון סמך, אמנון הברמן, שמעון לביא / הפקולטה לחקלאות,**  
רחובות

בה היבול כבד, לרוב איכותו נמוכה - פרי קטן בהדרים ובאבוקדו ותי כולת שמן נמוכה בזיתים. בפירות המיועדים לתעשייה הפגיעה בשנות שפל כפולה ומתבטאת גם בהשבתה חלקית של מיכון וכוח אדם. המנגנונים המבקרים את הופעת הסירוגיות ומווסתים את מידתה אינם ברורים. על פי התאוריה התזונתית, לאחר שנות שפע רמת הפחמימות בעץ נמוכה וגוררת אינדוקציה לא מספקת לפריחה. התאוריה השנייה טוענת כי בתקופת השפע נוצר מעכב המשפיע שלילית על האנדודי קציה לפריחה בשנה העוקבת. סביר להניח כי החנט המתפתח לפי רי מהווה מקור למעכב או לגורם ראשוני, המתחיל סדרת אירועים המובילה להפחתת האינדוקציה לפריחה. מהות המעכב יכולה להיות הורמון צמחי, מטבוליט או חומר אחר שיכול לנוע בשיפה. על מכלול הגורמים המעורבים בתופעת הסירוגיות נדון במאמר זה.

## סירוגיות בעצי פרי ומימדיה

סירוגיות ביבול היא תופעה נפוצה כמעט בכל מיני עצי הפרי, נשירים, ירוקי עד וסובטרופיים ומתבטאת בתנודתיות חריפה ביבול משנה לשנה (1). על פי רוב לאחר שנות שיא ביבול מגיעה שנות שפל ולהיפך. במושג יבול הכוונה למשקל פירות ליחידת שטח או ליחידת גידול (עץ). במרבית הגידולים, ככל שיש יותר פירות ליחידה כך משקלם נמוך יותר, אך הגורם המרכזי הקובע את השוני ביבול הוא מספר הפירות.

סירוגיות בניבה בזית, כמו גם בעצי פרי שונים אחרים, משמעותית כבדות על רווחיות המטע. הנוטייה לתופעה זאת בזית מחריפה בעיקר בתנאים של אקלים חם ופגיעתה בשנות שפל מגיעה לכדי ספק בכדאיות המסיק. במאמר סקירה זה נדון בתופעת הסירוגיות בדגש על הזית

## תקציר

התנודתיות ברמת היבול בעצי פרי רב שנתיים מוגדרת כסירוגיות. התנודה יכולה לנוע בין יבול אפסי בשנות שפל ליבול כבד בשנות שפע עם מצבי ביניים אפשריים. סירוגיות מופיעה בעצי פרי רבים, הן נשירים והן ירוקי עד. בצורתה הקלאסית, הנפוצה, היא מופיעה כבר בשלב הפריחה, כלומר בשנות שפל האינדוקציה לפריחה נמוכה, הצימוח הווגטיבי נמרץ, מספר הפרחים מועט ובעקבותיו גם היבול. יש מצביים בהם הפריחה מספקת, אולם נשירת הפרחים, כמו גם החנטים, גבוהה עד כדי פגיעה ביבול. לתופעת הסירוגיות חשיבות כלכלית רבה, שכן היא פוגעת ברווחי החקלאי: בשנות שפל היבול מועט ובשנות שפע,

בתמונה למעלה: פריחה שופעת של עץ זית בשנות שפע

לים שלנו ברוב המקרים כמעט כל הענפים בעץ, בחלקה ואפילו באזור מסוים, מסונכרונים, כלומר מתואמים ביניהם: כולם נושאים הרבה פירות ובשנה הבאה לא יפרחו, או נושאים מעט פירות ובשנה הבאה יפרחו. זאת מהות תופעת הסינכרוניות, המהווה בעיה למגדלים ולתעשייה.

מה גורם לסנכרון האזורי? קרוב לוודאי שגורמי עקה קיצוניים בעונת הפריחה והחנטה, כמו אירועי שרב (בארץ) וקרה (באירופה), שמביאים לפחיתה וניכרת במספר הפירות שמפתחים באותה עונה ומלווים לרוב בצמיחה וגוטיביות נמרצת שאחראית לנשיאת היבול הגבוה בשנה העוקבת.

לא כל עצי הפרי סינכרוניים, אולם כמעט כל מין יפרח בשפע לאחר שנה ללא יכול. קרוב לוודאי שרוב מיני העצים גם במצב של עומס פרי כבד מאוד יצמיחו מעט מאוד פרקים חדשים, ובאותם פקעים גם לא תחול אינדוקציה לפריחה. מה אם כן מבדיל בין מינים זונים סינכרוניים ושיאים סינכרוניים? יתכן שבאלה שאינם סינכרוניים הפריחה פחות סטטאלית בעקבות שנה ללא יבול, או שמגונונים נוספים לאחר הפריחה, כמו האבקה, חנטה ונשירת חוטים, מפחיתים את מספר הפירות הסופי, כך שהם לא מגיעים לעומס יבול כבד מאוד. מאידך, אולי מינים אלה ובדלים ביכולת של ענפיהם לבצע התאמה.

## סירוגיות ביזת

הנוטייה לסירוגיות ביזת חריפה ובתנאי בעל פגיעתה בשנות שפל מגיעה לכדי ספק בכדאיות המסיק (איור 1). התנודות הגדולות ביבול משנה לשנה אופייניות כמעט לכל זני הזית ובכל אזורי הגידול, אולם חומרתן גדלה בתנאי אקלים חם ובמיוחד לאחר חורף עם טמפרטורות מתונות (4). עד היום המכונים או המוגי נונים השולטים במערכת זו אינם נהירים, למרות שידע רב מצטבר באשר לגורמים סביבתיים ושינויים אודוגניים המובילים לשנות שפל או שפע. כניסה למעגל של ניבה סירוגית או הגדלת המשרעת שבין שנות שפע ושפל קשורה בתנאי אקלים וסביבה ספציפיים ובהיסטוריה של נשיאת יבול. גורמי עקה קיצוניים בעונת הפריחה והחנטה כמו אירועי שרב (בארץ) וקרה (באירופה) מביאים לירידה ביבול באותה עונה ומלווים לרוב בצמיחה וגוטיביות נמרצת שאחראית לנשיאת יבול גבוה בשנה העוקבת.

וראה על כן, שבמינים הנוטים לסירוגיות המגונונים לזויות צמיחה וגוטיביות ורפי חודקטיביות לוקים בחסר (5). תצפיות ותונונים שנתיים של יבול רב שנתי מראים שבמצבים צעירים הנוטייה לסירוגיות פחותה מוז שבמצבים בוגרים (6). ההבדלים ביבולי שנות שיא ושנות שפל קיימים, אך עם משרעת בתחום של 10-20% בלבד.

קשר קורלטיבי שלילי בין עומס הפרי על העץ ובין רמת ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת צוין בעבודות רבות. השפעת נוכחות הפרי כגורם מעכב התמיינות אינה קשורה רק בתחרות על מוטמעים או גורמי הזנה אחרים. נמצא, שהשפעת דילול למיתון הסינכרוניות יעילה יותר בפרק הזמן מפריחה ועד לשלבי התקשות הגלעין, בחודש יולי, תקופה החופפת לשלב בו גדילת העובר נמרצת. מידת הקשר בין רמת הורמוני צמיחה שנוצרים בתקופת התפתחות העובר ובין שיעור ההתמיינות לפקעי פריחה בשנה העוקבת גם היא נחקרה רבות. הבדלים יחסיים וכמותיים ברמות של ג'יברלינים ( $GA_3$ ) בשנות שפל ושפע הוצעו כאחד הגורמים לקביעת רמת ההתמיינות ולהשפעת רמת סינכרוניות. במחקרים אחדים אף נמצאו הבדלים ברמות של ג'יברלינים שונים ( $GA_3$ ,  $GA_4$ ), ציטוקינינים ומעכבים (ABA) בין עצים נושאי פרי ועצים ללא פרי. לפי ממצאים אלה רמת  $GA_3$  גבוהה שמקורה מהזרע המתפתח בפרי, כמו גם שינוי היחס בינה לבין קבוצות הורמוני צמיחה אחרים בתקופת האינדוקציה, קשורה בעיכוב יצירת פקעי פריחה. אשר על כן, נראה שלעובר תפקיד מכריע בייצור תרכובות שמעורבות בהתמיינות לפריחה. ברוב המינים של עצי הפרי התפתחות העובר חלה בתקופת האינדוקציה של הניצנים שישאו פרי בשנה העוקבת. באופן דומה הוצע שמעורבות מס' בולטים פולימיים מהווה גורם אפשרי בקביעת ההתמיינות לפריחה. תכולת החומצה הכלורוגנית במיצוי עלים וקליפת ענפים של זית הייתה גבוהה בענף נושא פרי בהשוואה לענף ללא פרי ובאופן דומה בשנות שפע ושפל. מנמות אלו התבטאו גם בהבדלים ברמה של כלל חלבונים ובשעורים יחסיים של חלבונים ספציפיים. על בסיס עבודות אלו אף הוצעה השערה למכונים אפי שרי לקביעת ההתמיינות, לפיה העובר המתפתח מפריש תוצרים הורמונליים ואחרים אל העלה. בעלים נוצרים מטבוליטיים, לרוב מעכבי התמיינות ברמה ובעוצמה התלויות ברמת הסיגנול ומושפעת מתנאי הסביבה. רמת המעכבים בעלה ובניצן שבחיקו קובעת את שיעור ההתמיינות לפריחה. עם זאת, כיוון שברוב המקרים הפרי מתפתח באותו זמן בו העץ מייצר צימוח, אין זה מפתיע שענף המכיל הרבה פירות, או פרי גדול במיוחד כמו מנוג למשל, לא יצליח לייצר צימוח חדש ניכר. סביר שמרבית המשאבים של הענף מושקעים בפרי ואין די לצימוח החדש. היות שכך לא ייווצרו גם ניצנים חדשים רבים והפוטנציאל לפתח תפוחות באותו ענף בשנה העוקבת יהיה נמוך. מלבד זאת, בעצים רבים הוכח שבאותם ניצנים בודדים שנוצרו בקרבת עומס פרי האינדוקציה לפריחה תיפגע. כלומר, ברמת הענף, הקירבה לפרי מתפתח מפחיתה יצירת ניצנים חדשים (2), ואלה שנוצרו ברובם לא עוברים אינדוקציה לפריחה (3).

עדיין לא מובן כיצד נוכחות הפרי מפחיתה צימוח, אם ביצירת עדיפות בתחרות על משאבים או אם באמצעות את שהפרי שולח וגורם לדיכוי אידוד קציה לפריחה. ובכל זאת, קל להבין את ההתנהגות הסינכרונית של ענף. נוצר מעין מחזור דו שנתי, בו ירידה חדה בשיעור הפריחה הינה תולדה ישירה של יבול כבד בשנה החולפת במגוון שיכול להיות מוסבר על רקע של חלוקת משאבים וכונה מ'נקודת ראות של העץ'. שנה אחת השקעה אנרגטית גבוהה ביצירת צאצאים ולאחריה שנה בה מירב האנרגיה מופנה לצמיחה וגוטיביות שתתרום למאגר הפחמימות בתהליך הפוטוסינתזה. בהסתכלות על עץ בשנה מסוימת, בהנחה שהכל אקראי, היינו מצפים שכמחצית מהענפים ישאו פירות ועל כן לא יפרחו בשנה העוקבת, והמחצית השנייה של הענפים לא יכילו פירות וייצרו צימוח חדש שיישא תפוחות בעונה העוקבת. באופן זה העץ, כיחידה, אמור להניב מדי שנה יבול פחות או יותר קבוע. אולם באק-

**שירי שירותי כוח אדם לחקלאות בע"מ**  
השמת עובדים לחקלאות

- ✓ שרות מקצועי ✓ באישור רשות האוכלוסין וההגירה
- ✓ הזמנת עובדים מתיאלנד ✓
- ✓ ליווי העובדים מרגע נחיתתם בנתב"ג ועד ליציאתם מהארץ ✓
- ✓ ניווד עובדים ✓ מתורגמן מקצועי מלווה
- ✓ דמי טיפול קבועים וחד פעמיים ✓
- לכל תקופת שהות העובד בארץ (מהזולים בענף)

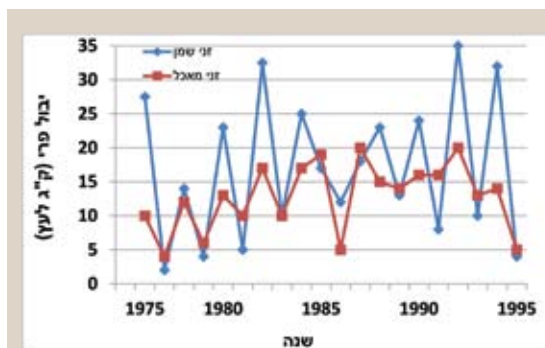
מוטי שמש מנכ"ל נייד: 050-5404912 טל' משרד: 09-8804041  
פקס: 09-8804042, אי-מייל: motti@shirimp.co.il  
הנגר 1 ת.ד. 7184 הוד השרון

תולדה של שני גורמים עיקריים: עומס הפרי כגורם שלילי ומידת הקור של אותו חורף כגורם חיובי (3). כך, במצב של עומס ביוני, חורף קר יאפשר פריחה חוזרת סבירה, בעוד שחורף מתון לא יספיק לאינדוקציה חזקה דיה לפריחה.

■ **מנגונים אפשריים של תופעת הסיחויים ביתי:** חלק גדול מהבנה הבסיסית לניבה סיחויית ביתי הוקדש למימד של אופי הצימוח הווגטיבי והרפרודוקטיבי של העץ (8, 9). דפוס הגידול הווגטיבי של העץ שונה בין שנות שפע (ON) לשפל (OFF). בשנות OFF הגידול הווגטיבי נמרץ, בעוד שבשנות ON הוא חלש מאד ומהווה את אחת הסיבות ליכול נמרץ בשנה העוקבת (איור 4).

הבדל נוסף בין שנות שפע לשפל הוא העונה בה הגידול הווגטיבי מתר - חש - מאוחר יותר בשנה המכילה פירות רבים (9), נתון שעלול להשפיע על מספר הניצנים בעלי יכולת לייצר תפרחות. הענפים שגדלו מהאביב עד הסתו מכילים ניצנים שיפרחו באביב הבא, חלקם יכלו תפרחות שמתן יחטו פירות. עיתוי הצימוח הווגטיבי הנמרץ באביב ובחודשי הקיץ הראשונים מאי ויולי, חופף לתקופת החנטה והתפתחות הפרי (איור 5).

עם התבגרות העצים וצבירת היסטוריה של שנות יבול, ובהן חשיפה לתנאי סביבה משתנים וקיצוניים, המשרעת בין שנות שפל ושפע הולכת וגדלה (איור 2). אולם, בהתרחשות של עקה קיצונית, לרוב אקלימית, שתפחית או תגביר את נשיאת היבול בשנה מסוימת, ייכנס העץ הבודד, המטע, האזור ואפילו ברמה ארצית למערכת סינכרונית של נשיאת פרי שתלך ותגבר עם הזמן (איור 3) עד כדי פערים של 100% בין שנות שפל ושנות שפע - פירות בודדים בשנות שפל לעומת קריסת עצים מעומס יבול בשנות שפע.



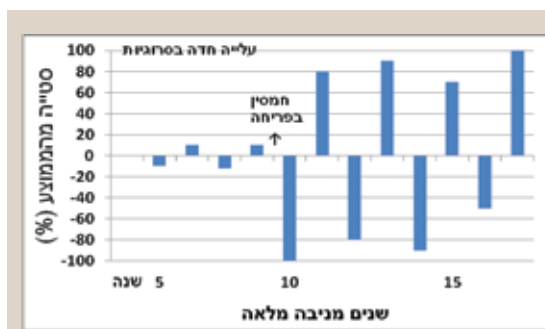
**איור 1:** תודתיות חריפה ביבול לבני זית למאכל ולשמן



**איור 2:** התפתחות הדרגתית של סיחויים עם השנים



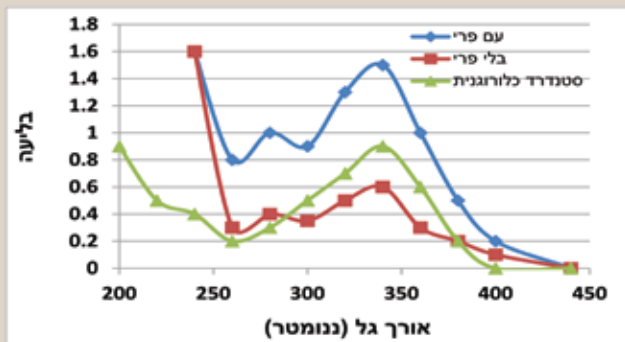
**איור 3:** סינכרון של סיחויים המלווה בהגדלת המי שרעת בין שנות שפל ושפע



מערכת סינכרונית זאת תימשך עד שתהיה שוב התרחשות קיצונית שתסיי את מה מערכת הקיימת ותלווה לרוב בשנות רצופות של שפל או בשנות רצופות של יבול טוב (דיר). ניתן לומר שהסריג הראשוני לסיחויים היו גורם סביבתי, אולם עד היום אין הסבר מספק לשאלה אילו מערכות בקרה ברמה המטבולית בצמח מובילות לתגובה חריפה שכזאת, שלכאורה לא נשלטת על ידי הצמח. ביתי, כמו גם במנום, אבוקדו והדרים הגדלים באקלים ים תיכוני, האינדוקציה לפריחה של הניצנים שנוצרו במהלך האביב, הקיץ והסתו תלויה כנראה בטמפרטורות חורף (7). מידת האינדוקציה לפריחה היא

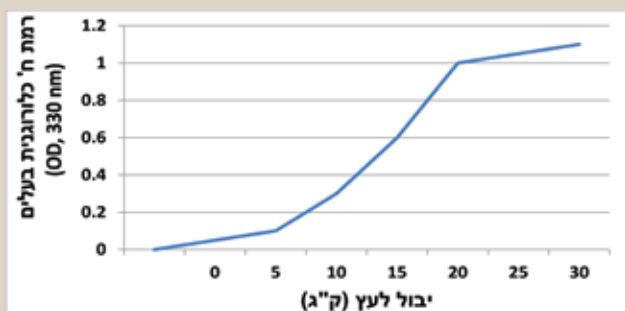
חומרי הצימוח שמקורם בעובר המתפתח הוצגו כאחד הגורמים המסייעים על התמיינות הניצן לפריחה בשנה העוקבת (10). בניסוי שבחן את מידת ההשפעה של העוברים ומספרם על מעבר לפריחה בוצעה קטיילה (באמצעות דיקור) של העוברים בפירות מתפתחים. בענפים

איור 6: רמת חומצה כלורוגנית בענף נושא פרי בהשוואה לענף ללא פירות



- נקבע באמצעות עקום בליעה מול תמיסה סטנדרטית של חומצה כלורוגנית

איור 7: השפעת עומס היבול על רמת החומצה הכלורוגנית בעלים



עבר לפריחה. החלבון FT (Flowering locus T) גורם לפריחה באמצעות הפעלת שיעתוק של גנים המקודדים לחלבונים מבקרי שיעתוק. במחקרים בצמח המודל העשבוני ארבידופסיס (*Arabidopsis thaliana*, בעברית תודר' וית לבנה) אותרו גנים המעורבים בתזמון עיתוי הפריחה בתגובה לתנאי סביבה מסוימים. הגן *Flowering locus T* נמצא כמשועתק בעלים והחלבון FT שנוצר בעלים מסוגל לנוע בפלואם (שיפה, מערכת ההובלה היקפית) ולהפעיל פרי' חה במריסטמה (אזור ההתחלקות וההתמיינות הבסיסית של התאים לכל הרי' קמות הראשוניות) באמצעות הגברת השיעתוק של גני המטרה שלו בה. במינים אחרים, בהם מוגו, הדורים ואבוקדו, חלה הצטברות של תעתיק גן המקודד לחלבון דומה ל-FT בעלים (מוגו, אבוקדו) ובפקנים (הדורים) במהלך האוני דוקציה לפריחה, החלה בחורף. בצעים בהם היה עומס פרי כבד לא הייתה עלייה או נרשמה עלייה מופחתת ברמת הביטוי של אותו גן. כלומר, עומס פרי (באבוקדו, בהדורים) או הזיכרון של עומס פרי (במוגו) מונע את העלייה בביטוי הגן FT במהלך החורף. נראה על כן שגן זה מהווה נקודת מפגש בין השפעות סביבתיות (חורף קר) והסביבה הפנימית סביב אותו ניצן (עומס הפרי). נתונים ראשוניים מצביעים כל כך שעומס פרי משפיע על ביטוי הגן FT, וכנראה מוגו דומה קיים גם בית.

### סיכום ומסקנות

נשיאת יבול מוכרעת במעורבותם של גורמים אנדוגניים (פנימיים), כמו הורמונים וחי' לבונים) ואקסוגניים (חיצוניים, אקלימיים) רבים. בין הגורמים האנדוגניים ציונו מווסתי צמיחה הורמונליים לצד מטבוליטים ספציפיים בכל מין שמצטברים בעלה ופועלים כמעודדים או מעכבים התמיינות לפריחה. נראה שאלה נוצרים לרוב בעובר או בפרי המתפתח ומספרם של הפירות או העוברים על העץ עלול להכריע את גורל הניצן

בהם נקטלו העוברים לפני התקשות הגלעין שיעור הניצנים שעל ענפי הצ' מיחה החד שנתיים שעברו אינדוקציה לפריחה בשנה העוקבת היה גבוה בהשוואה לענפים שעליהם פירות עם עוברים תקינים (11). הוכח שלנוכחות פירות על העץ, וליתר דיוק נוכחות עוברים, השפעה על שיעור הפריחה בשי' נה העוקבת. באופן דומה, הסרת פירות מתפתחים במועדים שונים הגבי' רה פריחה בשנה העוקבת. קבלת פריחה בשנה העוקבת מותנית במועד ההסרה של הפרי. המועד האחרון להסרת פרי שבו ניכרה השפעה על פרי' חה בעונה העוקבת היה בחודש אוגוסט (בון 'מונולו' ביולי), כאשר הסרת פירות במועדים שלאחר מכן לא השפיעה על ההתמיינות בשנה העוקבת. אפקט דומה נמצא בהשפעה על הצימוח הווגטיבי, כך שבמועדי ההסרה המוקדמים, עד אוגוסט, נרשמה הגברה של עוצמת הצימוח הווגטיבי יחי' סית למועדים מאוחרים יותר. לקביעת המועד ושלב ההתפתחות הפיזיולוגי, שממונו כבר אי אפשר להשפיע על הפריחה בשנה העוקבת, חשיבות רבה להבנת התופעה.

ממצאים אלה מצביעים על מעורבותם של תנאי סביבה בכניסה של העצים למעגל סירונו, ומאידך, בהתרחש תהליך שמה נראית השפעה של נוכחות הפירות (עוברים) בשנות השפע על הצמיחה הווגטיבית כמו גם על פוטנציאל הניצנים שהם נושאים להתמין לפריחה (5). אשר על כן בוססו שתי היפותזות אפשריות לכך שנוכחות פירות מפחיתה את פוטנציאל ההתמיינות. הראשון נה מבוססת על אופן חלוקת המשאבים בעץ ויחסי מקור:מבלע. כאשר העץ עמוס בפרי הפירות מהווים מבלע חזק הגורם לעיכוב הגידול הווגטיבי (חוסר פחמימות), ותן שמפחית את מספר הניצנים הכללי ובהם את כמות הניצנים שעשויים להתמין לפריחה. הגישה השנייה הונה מעורבות של מטבוליטים ספי' ציפיים, חלבונים והורמונים צמחיים הנוצרים בפירות (בעוברים) ונעים אל הפי' רימורדיות (ניצנים) או לעלים. לאלה השפעה מעכבת ישירה, או דרך מטבוליטי שנוצר בעלים, על שרשרת האירועים המובילים לאינדוקציה של פריחה.

על פי התיאוריה התזונתית (12), כמות הפרחים והפירות בשנת השפל פרופורציונלית למאגר הפחמימות בגוץ ובענפים. מאגר זה דל לאחר שנת שפע וכך גם האינדוקציה לפריחה. הסרת פרי מהעץ בשנת שפע באמצע הקיץ הביאה לעלייה ברמת הסוכרים באברים שונים ובכלל זה בשורשים, מועה שנת שפל עוקבת והעלתה ביטוי גנים הקשורים לייצור עמילן. התיאוריה בדבר מעורבותם של מטבוליטים שונים בהתמיינות לפריחה גורסת שהפריחה והחנטה נשלטות באמצעות חומרי צמיחה ומטבוליטים הנוצרים בפרי, שלנוכחות העלה חשיבות רבה לא רק בשל היותו מקור למוסטמעים אלא בעיקר כאיבר בו מצטבר מידע (מטבוליטים שונים) המי' עודד או מעכב את ההתמיינות. יש לציין שתרכובות אלו אינן בהכרח חומי' רים מווסתי צמיחה, אלא תרכובות אורגניות ספציפיות לכל מין. לדוגמה, לקראת האינדוקציה לפריחה נמצאה בעלים של תפוח רמה גבוהה של חלבון (מעודד פריחה) שכונה פלורידיון. באופן דומה רמה גבוהה של חוי' מצה אמיונית פרונון זוהתה בעלים של אפרסק לקראת ההתמיינות לפרי' חה, ובזית (איור 6) זוהתה תרכובת פנולית (חומצה כלורוגנית) שמצטברת בעלים בשנת שפע (לקראת שנת שפל) כמדכאת פריחה ורמתה בעלים גוברת עם העלייה בעומס היבול על העץ (איור 7).

שימוש בשיטות של גנטיקה מולקולרית שפותחו בעשרים השנים האחי' רונות מהווה כלי מחקר חשוב בזהויו גנים ספציפיים לתכונות או פעילויות בצמח. מחקרים במיני צמחים רבים, עשבוניים ומעוצים, חד שנתיים ורב שנתיים, חד ודו פסגיים, העלו שקיים שלד של מספר גנים המעורב במי'



growth and reproductive behavior in olive trees. Proceedings of the Fifth International Symposium on Olive Growing, Vols 1 and 2(791): 453-457.

6. Masmoudi-Charfi C., N. Ben Mechlia (2007): Characterization of young olive trees growth during the first six years of cultivation. *Advances in Horticultural Science* 21(2): 116-124.
7. Hartmann H.T., Prolingis I. (1957): Effect of different amount of winter - chilling on fruitfulness of several olive varieties. *Bot. Gaz.* 119: 102-104.
8. Poli M. (1979): Litterature review on the physiology of alternate bearing in the olive (*Olea europaea* L.). *Fruits* 34: 687-695.
9. Lavee S. (2006): Biennial bearing in olive (*Olea europaea* L.). *Olea*: 5-11.
10. Pritsa T.S., D.G. Voyiatzis (2005): Correlation of ovary and leaf spermidine and spermine content with the alternate bearing habit of olive. *Journal of Plant Physiology* 162(11): 1284-1291.
11. Stutte G.W., G.C. Martin (1986): Effect of killing the seed on return bloom of olive. *Scientia Horticulturae* 29(1-2): 107-113.
12. Goldschmidt E.E. (2005): Regulatory aspects of alternate bearing in fruit trees. *Italus Hortus* 12: 11-17. ■

לכיוון של פריחה או לבלב וגוטיבי. שיטות של גוטיקה מולקולרית שישמשו לאחרונה מאפי שרות אף להגדיר גנים וחלבונים ספציפיים כמעורבים בתהליך זה. מעל הכל נראה ששינויים אקלימיים היום הטריגר הראשוני בכניסה למעגל סירוניות סינכרוני. עקות, לרוב אקלימיות, שיביאו לאובדן פרחים או חנוטים בעונה אחת, ילוו בצימוח וגוטיבי ומרץ שנושא את יבול השנה העוקבת. בהיעדר פירות או עוברים שמייצרים מעכבי התמיינות בעונה זאת וכשטמפרטורות החורף העוקב מספקות, תהיה התמיינות נאותה לפריחה שתלווה בנושאת יבול כבד. לאחר אירוע אקלימי כזה נושאת יבול וריאבילית (משתנה) מוכרעת מעצם נוכחות או היעדר פרי על העץ. עם זאת ישנם מינים או זנים פחות סירוניים. ייתכן מאוד שבאלה קיים מנגנון פנימי המווסת צמיחה וגוטיבית ורפרודוקטיבית. טכניקות לויסות צמיחה ופירות הינן חלק מהאמצעים האגרוטכניים לצמצום המשרעת בין שנות שפל ושפע ועליהן נרחיב במאמר נפרד.

### רשימת ספרות

1. Lavee S. (2007): Biennial bearing in olive (*Olea europaea*). *Annales Series Historia Naturalis* 17(1): 101-112.
2. Smith H.M., A. Samach (2013): Constraints to obtaining consistent annual yields in perennial tree crops. I: Heavy fruit load dominates over vegetative growth. *Plant Science* 207: 158-167.
3. Samach A., H.M. Smith (2014): Constraints to obtaining consistent annual yields in perennials. II: Environment and fruit load affect induction of flowering. *Plant Science* 207: 168-176.
4. Bonghi G., C. Ranocchia (2011): Irregular Bearing and Climate in Olive. *Italian Journal of Agrometeorology-Rivista Italiana Di Agrometeorologia* 16(3): 13-20.
5. Castillo-Llanque F.J., H.F. Rapoport (2008): Interaction between shoot

**פיקסול 350 תנ'**  
Soluble Liquid תרכיז נוזלי

מיוצר ע"י חברת Synthron, צרפת.

**כילאט ברזל נוזלי, מרוכז ויעיל**

עכשיו במבצע  
25 ליטרים \*

\* בהזמנת 200 ליטרים ומעלה.

משוקק ע"י:  
**גן מור**  
ביתנו ושוקנו חקלאי בעיית

04-6930913 פקס. 04-6800070 טל. תד. 160 ראש פינה