

מחקר זה מוקדש לאזכרו של  
צבי כהן ז"ל מקיבוץ שמיר

## הגורמים המשפיעים על צורת האשכולית ועובי קליפתה

מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, סדרה ה', 1972, מס' 1269

סיכום מחקר מס' 0340504 לקביעת הסיבות לריבוי אשכוליות פסולות  
לייצוא בפרדסי עמק החולה

במסגרת זו ידווח על מימצאיו העיקריים של  
מחקר זה ועל המסקנות המעשיות הנובעות ממנו.

### א. התופעות בפרי

פרי איזור החולה שונה מאשכוליות שאר אזורי  
הארץ במספר תכונות:

א. קליפתו עבה — גם באופן מוחלט וגם  
יחסית לגודל הפרי,

ב. צורתו גבוהה (יחס נמוך של קוטר גובה),

ג. קליפה עבה במיוחד באיזור העוקץ —  
עובדה המקנה לפרי צורה אגסית.

חלק מהפרי גם גדל-מימדים, ובמיוחד לקראת  
סוף עונת הקטיפה. יצוין כי למרות שפרי זה  
הוגדר כפרי גס, אין קליפתו מחוספסת במיוחד.

ההסתכלויות והבדיקות הראשונות שערכנו  
נועדו לברר אם תכונות אלו של הפרי קשורות  
זו בזו והינן פועל יוצא של גורם אחר משותף,  
או אולי אין קשר בין התכונות, והן תוצאות  
השפעתם של מספר גורמים.

השוואת פרי מאיזור החולה לזה של עמק-  
הירדן ובית-דגן, הראתה, כי:

א. צורתו של הפרי ועובי קליפתו הן תכונות  
נפרדות, וניתן למצוא פרי גבוה דק-קליפה,  
ולעומתו פרי פחוס, עבה-קליפה.

ב. עוביה של הקליפה באיזור העוקץ, יחסית  
לעוביה באיזור המשווה של הפרי, דומה בפירות  
איזור החולה לזה של הפירות הפחוסים ודקי

### מבוא

בשנת תשכ"ו (65/66) נפסלה לייצוא מרביתו  
של יבול האשכוליות של עמק החולה מחמת  
צורתו האגסית של הפרי וקליפתו העבה. גודל  
פרי מופרז היה גורם נוסף לפסילתו.

טיב פרי ירוד זה אפיין בשנה זו, בדרגות  
שונות, את כל פרדסי האיזור — כולל הפרדסים  
הוותיקים שבאילת-השחר ויסוד-המעלה, אשר  
בשנים קודמות נשאו פרי ראוי לייצוא. באותה  
שנה היה טיב הפרי משאר אזורי הארץ משיביע  
רצון.

במרצת השנים שחלפו מאז התברר, שפרדסי  
האיזור מתמידים בנשיאת פרי בעל קליפה עבה  
מזו של פרי משאר אזורי הארץ. תופעות אלו  
העמידו בספק את כדאיות גידול האשכוליות  
באיזור וחייבו נקיטת אמצעים מהירים לשיפור  
המצב. המידע שעמד לרשותנו בדבר התפתחות  
פרי ההדר בכלל, והאשכוליות בפרט, היה דל  
מכדי להסביר את התופעות הנ"ל, או להצביע  
על דרכים לשיפור טיב הפרי. לאור זאת הוחלט  
להתחיל במחקר, שמטרתו לעמוד על הגורמים  
לתופעות הנזכרות ולפתח אמצעים ושיטות לשי-  
פור טיב הפרי.

1. מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, המחלקה  
להדרים בית-דגן.

2. המועצה האזורית הגליל העליון.

3. שה"מ.

הקליפה מעמק-הירדן, או מבית-דגן. הסתכלות זו מראה, שאין הצורה האגסית תכונה נפרדת, אלא היא תוצאה בלעדית כמעט של הקליפה העבה. ככל שהקליפה עבה יותר, כן תתבלט יותר הצורה האגסית ובמיוחד בפירות הגבוהים.

ג. צורתם של כל הפירות הולכת ומתפחסת עם העונה, וקצב השינוי דומה למדי בפירות כל האזורים.

לאור הסתכלויות אלו, והעובדה שהצורה הגבוהה של הפרי אינה מהווה לכשעצמה עילה לפסילת הפרי, הוחלט להתרכז בחקר התכונה העיקרית של פרי איזור החולה — שהיא קליפתו העבה של הפרי.

## ב. הגורמים המעודדים התפתחות קליפה

### עבה בפרי איזור חולה

קליפת פרי עבה עלולה להתפתח כתוצאה מזירוז צמיחת הקליפה, עיכוב התפתחות הציפה, או שתיהן כאחת.

הכרת מהלך האירועים המובילים להתפתחות קליפה עבה חשובה לא רק בניסיון לאתר ולזהות את הגורם(ים) לתופעה, אלא גם בחיפוש אחר דרכים לשיפור טיבו של הפרי. באותם מקרים, בהם התופעה היא תוצאה של צמיחה מזוזת של הקליפה, ברור שהגורם(ים) אינו מחסור כלשהו, אלא דווקא גורם מעודד צמיחה, ושיפור טיב הפרי יושג לכן על-ידי עיכוב צמיחת הקליפה. לעומת זאת, כשעוביה המופרז של הקליפה נגרם כתוצאה מעיכוב בהתפתחות הציפה, סביר להניח שהגורם הוא מחסור, ותיקונו יביא לשיפור בטיב הפרי.

כדי לברר את מהות הגורם לתופעה באיזור החולה, ביצענו ניסוי השקיה בפרדס שמיר ומעקב השוואתי אחר התפתחות הפרי באזורים שונים (החולה, עמק-הירדן ובית-דגן).

תוצאותיו של ניסוי ההשקיה בפרדס שמיר, שנמשך שנתיים, הראו כי השקיה מצומצמת במשך הקיץ אמנם מגדילה את עובי הקליפה היחסי, אולם לא במידה רבה. מימדי ההבדל בעובי הקליפה היחסי בין הטיפול היבש ביותר

לבין הרטוב ביותר (בתדירות של 44 יום, ובמנה שנתית ממוצעת של 440 מ"ק/דונם, בהשוואה לתדירות של 18 יום ובמנה שנתית ממוצעת של כ-760 מ"ק/דונם) הגיעו רק לכדי רבע עד שליש של מימדי ההבדל שבין פרי איזור החולה לבין זה שמעמק-הירדן, או מבית-דגן. כן הוברר, כי בהשקיה מצומצמת נגרם עיבוי הקליפה בעיקר עקב עיכוב בהתפתחות הציפה,\* והפרי עבה-הקליפה קטן מהפרי דק-הקליפה. כפי שכבר הוזכר, מצטיין איזור החולה דווקא בפרי הגדול, ולכן נראה, כי הסתכלות זו מצביעה על כך שאין ליחס את התופעה באיזור החולה לנוהגי ההשקיה הנקוטים באיזור, אלא לגורם אחר שאת זהותו ומהותו ניסינו לקבוע בהסתמך על המעקב ההשוואתי הנזכר.

ממעקב זה הסתברו מספר עובדות בדבר התפתחות הקליפה והציפה. חלק מעובדות אלו היו ידועות וחלקן חדשות, והרי הן:

א. התפתחות הקליפה (תוספת משקל טרי) חלה בשתי תקופות עיקריות: הראשונה — מה-חגסטה ועד חודש אוגוסט, והשנייה מתחילה בחודשי אוקטובר-נובמבר ונמשכת במשך החורף. במשך הקיץ מתפתחת הקליפה בקצב איטי. ההתפתחות המזורזת של הציפה מתחילה לערך בתקופה בה נפסקת התפתחותה המהירה של הקליפה, דהיינו מחודש יולי. התפתחות הציפה הינה רצופה, ואחידה למדי מתחילתה ועד לקטיפה.

ב. עובייה המוחלט של הקליפה גדל כל עוד נמשכת צמיחתה (תוספת נפח) המזורזת של הקליפה; אחר-כך הוא הולך ופוחת ומגיע למיני-מום בחודשי אוקטובר-נובמבר, עם ההבשלה הראשונית של הפרי. עם התחדשות התפתחותה של הקליפה בסתו, גדל שוב עובייה המוחלט.

ג. משקלה הסגולי של הציפה קרוב מאוד ל-1.00 במשך כל תקופת התפתחות הפרי. משקלה הסגולי של הקליפה, לעומת זאת, משתנה ללא הרף. בתקופה הראשונה להתפתחות הפרי, בסמוך

\* במהלכו של המחקר הוברר, שגם טמפרטורות קיץ נמוכות וגם צימצום הספקת מוטמים לפרי בעונת הקיץ (עקב חיגור בסמוך לפרי), מעכבים את התפתחות הציפה ומשפיעים על הפרי בדומה להש-קיה מצומצמת.

באביב. פרי מפריחת קיץ נוטה בדרך כלל להיות אגסי ועבה-קליפה.

ג. פרי בעל קליפה עבה מתפתח בדרך-כלל על גבי ענפים, שעצמת צמיחתם גבוהה, והוא מצטיין בעוקץ פרי עבה יותר מזה של פרי בעל קליפה דקה.

ד. מיקומו של הפרי בעץ אינו משפיע על תכונות הקליפה. הואיל ומרבית הענפים בעלי עצמת-הצמיחה הגבוהה מרוכזים במעטפתו של העץ, נישאת מרביתו של הפרי עבה-הקליפה במעטפת ומיעוטו בחובו של העץ.

מכלול ההסתכלויות, שהובאו עד כה, מצביע על-כך, שהצמיחה היתרה של קליפת הפרי היא בעיקרה תוצאה של עצמת הצמיחה הגבוהה של ענפי הפרי. השוואת עצמת הצמיחה של הפרדסים השונים, שנכללו במעקב, מראה כי העצים באיזור החולה אמנם מצטיינים בעצמת צמיחתם הגבוהה ובשפע ליבלובים בחובו של העץ. תנאי הגידול הנוחים השוררים באיזור עשויים להוות חלק ממכלול הגורמים לתופעת הפרי הגס, אך כנראה קיים גורם נוסף, באשר גם הפרדסים הוותיקים שבאילת-השחר וביסודי-המעלה — שב-עבר נשאו פרי בעל איכות משביעת רצון — החלו פתאום לשאת פרי גס, בדומה לזה של הנטיעות הצעירות יותר.

העובדה, שכל פרדסי האיזור הושפעו בבת אחת, מוציאה מכלל אפשרות שהגורם(ים) לתופעה הן שיטות טיפול ועיבוד, או טיב מי ההשקיה, כיוון שבאף אחד מגורמים אלו לא ידוע על שינוי פתאומי ומהותי שהקיף באחת את כל פרדסי האיזור. נותרה, איפוא, רק השפעת האקלים, ובו מוכרת לנו רק הקרה כגורם העשוי להגביר את עצמת הצמיחה של העצים ולהקנות להם תכונות של עצים צעירים.

תנאי חום ולחות גבוהים גורמים גם הם לקצב מזוור של צמיחת עצי הדר, אך גורמי אקלים אלו אינם נתונים לשינויים פתאומיים כאלו, שיוכלו לגרום לתופעות כפי שקרו באיזור החולה.

בדיקת היחס שבין טיב הפרי ובין מידת הנזק מהקרה, שפקדה את האיזור בעונת 1963/64, מראה אמנם, כי אותם פרדסים שנפגעו קשה

לחנטה, עולה המשקל הסגולי של הקליפה על 1.00. עם הזמן, ועם התפתחות מסה ניכרת של קליפה, הולך ופוחת המשקל הסגולי ומגיע למי-נימום בחודשי אוגוסט-ספטמבר. לאחר מכן מתחילה עלייה חוזרת במשקל הסגולי של הקליפה, הנמשכת עד חודש נובמבר לערך. המעקב הראה, כי בכמה מקרים ניכר בחודש זה צימצום בנפחה של הקליפה. בעונה זו חלקים פני הקליפה יותר מאשר בשאר תקופות התפתחות הפרי. עובדות אלו מצביעות לדעתנו על דחיסת הקליפה על-ידי הציפה. החל בחודש דצמבר, ובמקביל לחידוש צמיחתה של הקליפה והגדלת עוביה, חלה שוב ירידה במשקל הסגולי, ופני הפרי נעשים מחוספסים יותר משהיו קודם לכן.

אשר להשוואה בין פירות איזור החולה לבין פירות שאר האזורים, הראה המעקב:

א. קצב צמיחת הציפה דומה בפירות כל האזורים, אם כי תחילת צמיחת הציפה מאוחרת מעט יותר בפירות איזור החולה מבפירות האזורים האחרים.

ב. צמיחת הקליפה בפרי איזור החולה מזוהת וממושכת יותר מאשר זו של פירות שאר האזורים. עובדה זו נכונה גם בתקופת ההתפתחות השניה של הקליפה בסתו המאוחר והחורף. ההבדלים במשך ובקצב הצמיחה של הקליפה מצאו את ביטויים גם בעוביה המוחלט והיחסי (יחסית לקוטר הפרי) של הקליפה וגם במשקלה הסגולי. עובדות אלו מצביעות על-כך, שהבעיה באיזור החולה נגרמת בעיקרה עקב צמיחת-יתר של הקליפה, ולא עקב גורמים המעכבים את התפתחות הציפה — דוגמת השקיה מצומצמת, או טמפרטורות קיץ נמוכות (שהשפעתן דומה ואף עולה על זו של השקיה מצומצמת).

במפגרת הניפוי לזהות את הגורם לצמיחה היתרה של קליפת פרי איזור החולה, ערכנו הסתכלויות נוספות, שמהן התברר:

א. עובי הקליפה אינו מושפע במידה ניכרת על-ידי מספר הזרעים בפרי.

ב. לא נמצא קשר בין מועד הפריחה ותכונותיו של הפרי. בדיקות אלו היו מצומצמות ומסקנותיהן מתייחסות רק לפריחה בעונה הרגילה

במיוחד (דוגמת פרדס שמיר) נושאים פרי גדול ועבה-קליפה במיוחד, ואילו הפרדסים שנפגעו במידה פחותה נושאים פרי בעל טיב גבוה יותר (דוגמת מנרה ודפנה). במהלכו של המחקר הוברר, שאין ליחס את התופעות רק לקרה, באשר הניסיון מאיזורים אחרים מראה, שהשפעת הקרה חולפת לאחר כשנתיים, ואילו באיזור החולה המשיכו הפרדסים להגיב פרי בעל טיב ירוד גם שלוש וארבע שנים לאחר הקרה. עובדה זו הובילה לסברה, שגם לטמפרטורות החורף הנמוכות (ללא קרה) השפעה על טיב הפרי. סברה זו נבדקה בסקר ארצי, בו נבחן היחס שבין גורמי אקלים שונים לבין טיב הפרי. סקר זה הראה בצורה ברורה, כי מבין כל גורמי האקלים שנבדקו (טמפרטורת מכסימום קיצי, לחות, התאדות, טמפרטורת מינימום חורפית, גשם והבדלים בין טמפרטורות יום ולילה), היתה רק לטמפרטורת המינימום בחורף השפעה ניכרת על טיב הפרי, וככל שהחורף קר יותר כן נוטה הפרי להיות בעל קליפה עבה יותר.

## סיכום

תרשים מס' 1 מסכם את ידיעותינו בשלב זה בדבר התנאים, הגורמים, ומהלך התפתחותו של פרי עבה-קליפה מהתחנה ועד לתחילת החורף. תרשים זה מראה, כי כשעובי הקליפה המופרז נגרם עקב פיגור בהתפתחות הציפה, הפרי הוא פחוס ובדרך כלל קטן מפרי דק-קליפה, שציפתו התפתחה באורח נורמלי. במהלך מחקר זה עמדנו על מספר גורמים, העלולים לעכב את התפתחות הציפה בקיץ, והם: השקייה מצומצמת, טמפרטורת קיץ נמוכה, וכן הספקה לקויה של מוטמעים, עקב חיגור סמוך לפרי.

פרי, שעובי קליפתו המופרז נגרם עקב צמיחת יתר של הקליפה, הוא בדרך כלל גדול וצורתו מוארכת עד אגסית. לתופעה זו גורמים יחס גבוה של שורש: נוף וכן אירועים אקלימיים בחורף שלפני הפריחה, דהיינו קרה וטמפרטורת מינימום נמוכה (אף ללא קרה). גורמים אקלימיים אלו משפיעים על הענף נושא-הפרי, וכתוצאה מכך מושפע גם הפרי.

הסתכלויות בדבר השפעת טמפרטורת החורף על הפרי הבשל, הנישא על העצים, מצביעות על-כך, כי דווקא טמפרטורות גבוהות מגדילות את עובי הקליפה. נראה איפוא, שפרי גס-קליפה ביותר יהיה זה, כאשר החורף שלפני הפריחה והקיץ הם קרים, ואילו החורף שלאחריהם חם. אשר לאיזור החולה, נראה שיש ליחס את ה- תופעות בעיקר לקרה שפגעה באיזור בעונת 1963/64, ולטמפרטורות החורף הנמוכות השו- ררות תדיר באיזור. כל הגורמים האחרים שהוזכרו עלולים גם הם להשפיע, אך השפעתם גופלת בהרבה מאלו של הקרה וטמפרטורת החורף שלפני הפריחה.

(ראה תרשים 1).

## ג. אמצעים ושיטות לשיפור טיב הפרי

### אפשרויות

האפשרויות העומדות בפנינו להתמודד עם הבעיה באיזור החולה הן אלו:

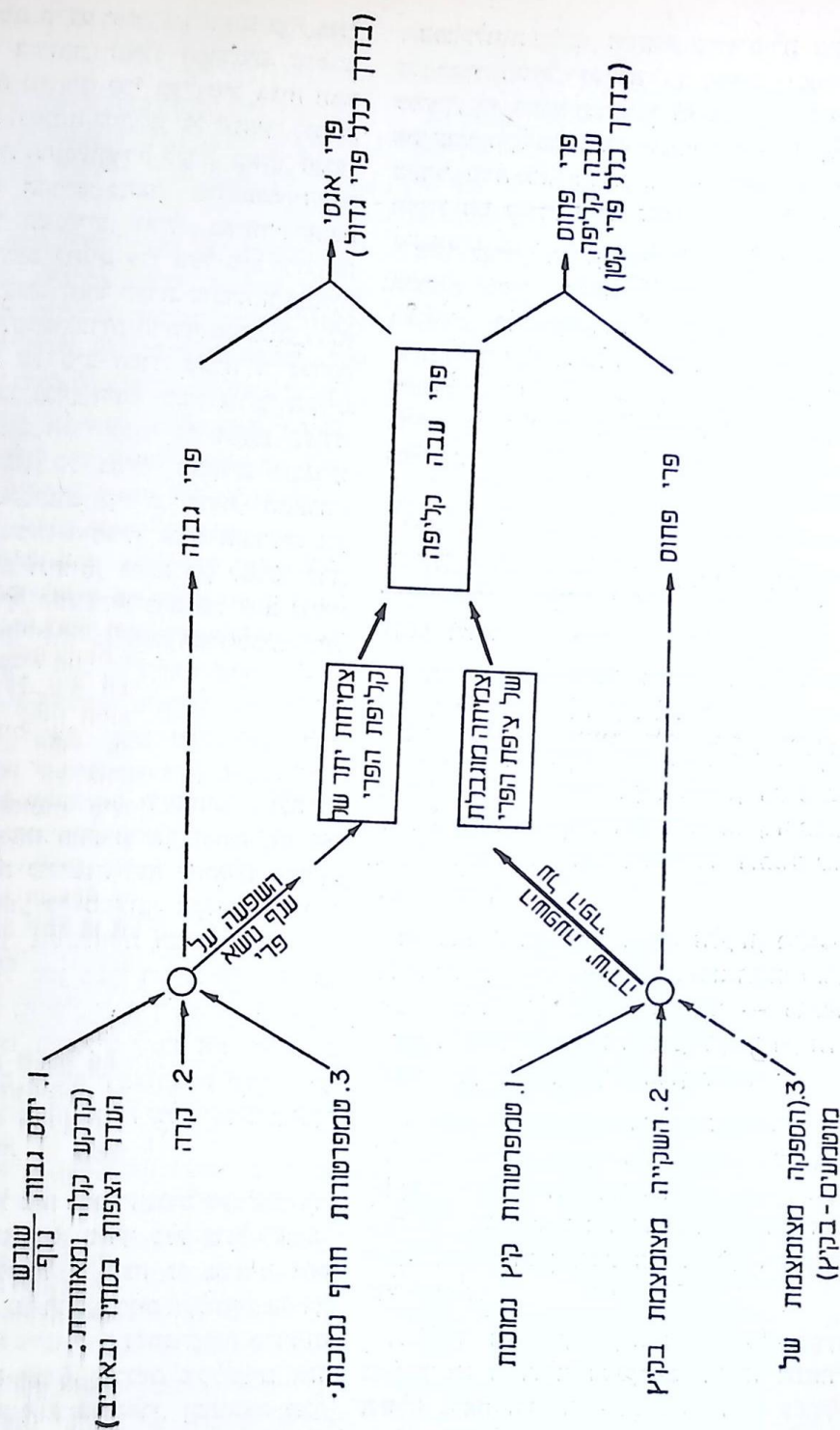
א. להמתין לשיפור טיב הפרי עם הזדקנות העצים. אין אנו נוטים לקבל פיתרון זה, באשר לא רק שתהליך זה איטי וממושך, אלא קרה נוספת עלולה להתחזיר את הגלגל אחורנית ולפגוע שוב בטיב הפרי;

ב. לבסות ולהתחמק, לפחות חלקית, מהבעיה על-ידי קטיף הפרי בתקופה בה הוא נמצא בשיא טיבו, דהיינו — בחודשי נובמבר — ראשית דצמבר. הואיל ובתקופה זו ניתן לקטוף רק חלק מהפרי, אין לראות בכך פיתרון לבעיה;

ג. למנוע מצבים המחמירים את הבעיה. בתחום זה אנו מכירים בעיקר את השפעת ההשקיה הלקויה ודישונים וזיבולים עודפים. כאמור, הק" פדה על ביצוע נכון ומתאים של טיפולים אלו יכולה רק למנוע החרפת הבעיה, אך אין בהם כדי למנעה;

ד. לאור העובדה, שקרה וטמפרטורות-חורף נמוכות הן הגורמים העיקריים לבעיה באיזור החולה, נראה לכאורה, שחימום הפרדסים בחורף יכול היה להיות הטיפול המומלץ. הואיל והשקעות

# התנאים והגורמים המעוררים התפתחות פרי עבה קליפה



## רוחב החיגור

ככל שהחיגור רחב יותר, כך גדלה השפעתו על גודל הפרי ועל טיבו. בעוד שהשפעתם של חיגורי רים צרים (2—3 מ"מ), המבוצעים במועד אמצע הפריחה, מתבטאת בעיקר בתוספת פרי קטן, הרי חיגורים ברוחב 5—6 מ"מ (חיגורים רחבים) משפיעים גם על מספר הפירות וגם על גודלם ועובי קליפתם. נמצא, כי במקום חיגור רחב אפשר לקבל תוצאות ניכרות גם מחיגור צר, המבוצע בסכין החיגור (זו שפותחה על-ידי מנחם מגן "משה"מ, או זו שפותחה על-ידי קישוני במכון וולקני); אך במקרה זה צריך לחזור על החיגור, באותו מקום, כשלושה-ארבעה שבועות אחרי החיגור הראשון.

לרוחב החיגור השפעה שונה בעצים בעלי עוצמת צמיחה שונה. ככל שעוצמת הצמיחה של העץ נמוכה יותר, כן גדולה יותר השפעתו של החיגור, ובעץ בעל עוצמת צמיחה נמוכה, עשוי חיגור צר לגרום לתגובה הדומה לתגובת חיגור רחב בעץ בעל עוצמת צמיחה גבוהה. חדירה לעצה מגבירה את השפעתו של החיגור, ולכן יש להימנע מכך, ובמיוחד בעצים בעלי עוצמת צמיחה ירודה.

## מקום החיגור

כשהכוונה היא להקטין את הפרי ולשפר את טיבו, הרי שחיגור גזע עדיף על חיגור כל זרועות העץ. חיגור זרוע בודדת הינו בדרך-כלל בעל השפעה מצומצמת ביותר. אשר להגדלת היבול, או הגדלת הפרי, הרי שחיגור זרועות עדיף על חיגור גזע, וחיגור זרוע בודדת יעיל לא פחות, ולעיתים אף יותר, מחיגור כל זרועות העץ.

## נזקי חיגור

חיגורים עלולים לגרום לעתים גם נזק לעצים. מידת הנזק שונה ועלולה להיות קלה — המתבטאת בנשירת עלים והתייבשות ענפים דקים, ועד לתמותת העצים.

את הנזקים הנגרמים לעצים ניתן ליחס לדעתנו לשלוש תופעות:

א. הצטברות-יתר של חומרים בענף המחוגר.

הכרוכות בחימום פרדסים הן גבוהות ביותר, נפסל טיפול זה מסיבות כלכליות;

ה. מכל האמור לעיל נראה, שאין מנוס מפרי-תוח אמצעים ושיטות לשיפור טיב הפרי. שיפור זה ניתן להשיג עקרונית על-ידי הגבלת התפתחות הקליפה, ובמיוחד בתקופות מהחנטה ועד יולי, ומנובמבר ואילך, או על-ידי הגבלת עצמת צמיחתם של הענפים נושאי הפרי.

ניסויים לצמצם את קצב הצמיחה של קליפת הפרי באמצעות ריסוסים בחומרים שונים, לא נתנו את התוצאות המקוות. יתכן, שהעדר התוצאות נובע בחלקו מהעובדה, שהריסוסים בוצעו לאחר גמר נשירת יוני; אך גם ריסוסים שניתנו לקראת עונת הצמיחה של הקליפה (נובמבר) לא הניבו תוצאות חיוביות.

נראה, איפוא, כי הדרך המבטיחה ביותר להשפעה על טיב הפרי היא, כפי שהדבר קורה בטבע, באמצעות ההשפעה על עצמת הצמיחה של הענפים נושאי הפרי. בהסתמך על ההסתכלות, כי עצים, שקליפת גזעם או ענפיהם כורסמו על-ידי עכברים, נושאים פרי קטן ודק-קליפה, בחרנו לבסות ולהשפיע על טיב הפרי באמצעות חיגור. לאחר שבניסויים מוקדמים הושגו, באמצעות טיפולים אלו, תוצאות מעודדות, הוחלט להתרכז בלימוד השפעותיהם של חיגורים שונים על העץ ופריו, במגמה לברר אם ניתן להגיע בדרך זו לטיפול מסחרי בשיפור טיב הפרי.

## חיגורים

### מועדים

חיגורים שונים, שבוצעו בתקופות שונות במשך השנה, הראו כי חיגור המבוצע מיד לאחר גמר נשירת יוני מגדיל את הפרי; חיגור באמצע הפריחה משפיע אך מעט, ואילו חיגור המבוצע בסתו שלפני הפריחה גורם להקטנת הפרי ולשיפור טיבו. לחיגור הסתווי השפעה קטנה ביותר על הפרי, הנישא על העץ בעת החיגור. המועד המדויק לביצוע החיגור הסתווי — כדי שתושג שגנה תוצאות מירביות מבחינת טיב הפרי — עלול להשתנות מידי שנה, אך במרבית השנים היה מועד זה בחודשי אוקטובר — תחילת דצמבר.

רוחבו ומועדו), שיתן את התוצאות המירביות מבחינת טיב הפרי, אך השפעתו השלילית על העץ תהיה מזערית וקצרה ככל האפשר.

### ריפוי פצעי חигור

בריפוי פצעי החיגור יש להבחין בשני שלבים: א. גישור הפצע על-ידי קלוס, המאפשר זרימה מחודשת של מוטמעים, ומפסיק את הצטברות המוטמעים מעל החיגור; ב. גישור הפצע על-ידי קמביום, עצה ושיפה, שהוא הריפוי המלא של פצע החיגור.

משך הזמן לריפוי הפצע נקבע בעיקרו ע"י עוצמת הצמיחה של העץ. ככל שעוצמת הצמיחה ירודה יותר, כן איטיים יצירת הקלוס וריפוי הפצע. ניתן לזרז תהליכים אלו על-ידי מריחת הפצע במשחת תפזהיל, או עטיפתו בסרט פלסטי — טיפולים המשפרים את הספקת המים לקלוס המתפתח. אין להזדרז במריחה הנ"ל הואיל ויצירת קלוס עודפת מונעת גם היא את ריפוי הפצע, ולכן יש לבצע טיפול זה רק כשברור שהתפתחות הקלוס איטית מדי.

קלוס עודף, הנוצר כתוצאה מעוצמת צמיחה רבה מדי, ובעיקר כתוצאת טיפול מוטעה (מריחה או עטיפה), מונע יצירת שכבת קמביום רצופה. עם התעצותו של גוש זה מופרעת שוב תנועת המוטמעים, שהיתה סדירה למדי בטרם התעצה הקלוס. קלוס עודף עלול, אם כן, לפגוע לא רק בתנועה בעצה, אלא גם בזו של הקליפה, ולכן יש לסלקו בהקדם. לאור העובדה, שלעיתים אין קצב התפתחות הקלוס החדש מזורז דיה, רצוי להסיר את הגידול העודף רק ממספר מקומות בהיקפו של הגזע, או של הענף.

### סיכום

תרשים מס' 2 מסכם את ידיעותינו בדבר השפעת החיגורים על העץ ופרייו. התרשים מראה, שהקטנת הפרי ושיפור טיבו מושגים הודות לנוק הנגרם לעצים. ככל שהנוק לעץ חמור יותר, עקב חיגור רחב ועמוק, הגורם לפגיעה בכמה ממערי כותיו של העץ, כן תהיה ההשפעה על הפרי רבה יותר. בחיגורים חמורים אלו אין למועד החיגור ולמיקומו השפעה רבה, ובכל צורותיו ומועדיו

תופעה זו מוגבלת בעיקר לענפים קטנים, וכאשר פצע החיגור אינו גרפא במשך זמן רב. נוכחות פרי על ענפים כנ"ל מונעת בדרך כלל את הנוק, באשר הפרי המתפתח מונע את הצטברות העודפת של החומרים הנוצרים על-ידי הנוף;

ב. פגיעה במערכת השורשים, כתוצאה מהספקה לקויה של חומרים מהנוף. פגיעה זו חמורה במיוחד בתקופות שבהן נזקקים השורשים לכמות גדולת של חומרים, שמקורם בנוף — דהיינו, בתקופות שבהן חלה צמיחה מרובה ונמרצת של השורשים. הואיל וגל הצמיחה הסתווי של השורשים הוא אחד הגלים החשובים, והוא זה המספק את החומרים לליבולב האביב ולגידול הראשוני של הפרי, הרי שצימצומו של גל זה על-ידי חיגור הוא בעל ההשפעה הניכרת ביותר על טיב הפרי;

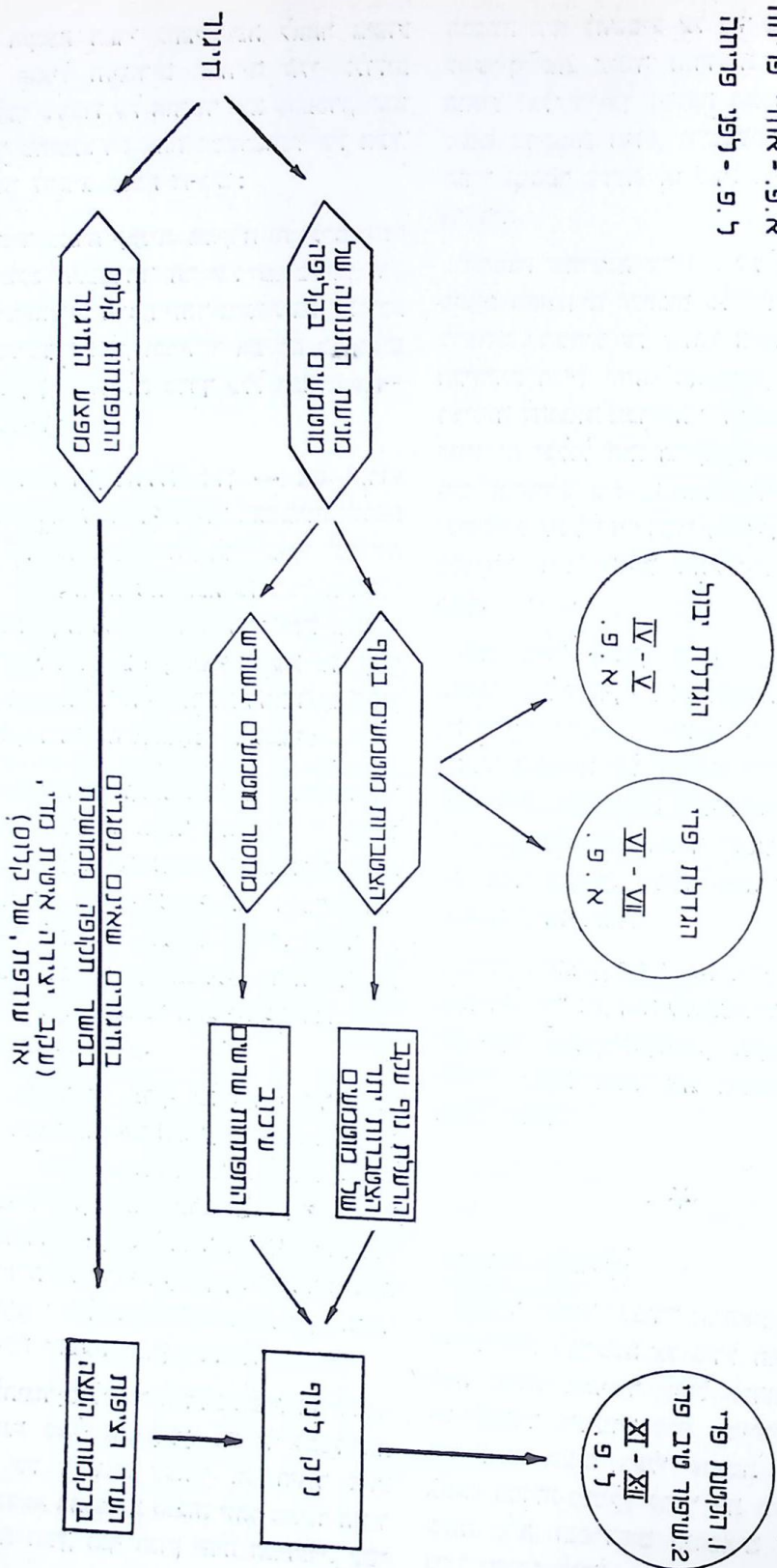
ג. פגיעה במערכת ההובלה בעצה, החלה בכל חיגור — גם אם לא היתה חדירת סכין החיגור לעצה. פגיעה זו חמורה יותר ככל שמשך הזמן, החולף עד ליצירת רקמות עצה וקליפה, המגשרות על פני החיגור, ארוך יותר. יצירת רקמות מגשרות אלו היא מקמביום המתפתח בשוליו של הקלוס, וזאת רק לאחר שחלה ירידה, או נפסקת צמיחתו המהירה של הקלוס. התפתחות הקמביום הרצוף מתעכבת גם כשצמיחת הקלוס איטית מדי, וגם כשהיא מהירה מדי ועודפת — כאשר גוש הקלוס מהווה במקרה זה מכשול להתחברות הקמביום הסמוך לפני הקלוס, עם זה של העץ, מעל ומתחת למקום החיגור. עקב הפגיעה במערכת ההובלה בעצה מוקטנת הספקת החומרים מהשורש לנוף, גם כשהשורשים מסוגלים למלא אחר כל תצרוכת החומרים שלהם זקוק הנוף. כשפגיעה זו חמורה במיוחד, ובעיקר בעקבות חדירה לעצה בעצים בעלי עצמת צמיחה ירודה, עלולה להיפגע גם הספקת המים לנוף, והעצים מתים מיובש.

הניסיון מראה, כי פגיעה באחת המערכות בלבד (הרעלת נוף, פגיעה בשורשים, או פגיעה במערכת ההובלה בעצה), אינה כה חמורה כפגיעה משולבת בשתיים, או בשלוש המערכות. עובדה זו חייבת להדריכנו בבחירת החיגור (מקומו,

## תרשים 2

### השפעת החיגור על העץ ופריו

א.פ. - אחרי פריחה  
ל.פ. - לפני פריחה



המגמה היא להשפיע על כל פריי של העץ, יש להעדיף את חיגור הזרועות על חיגור הגזע, הואיל ועל-ידי כך נמנעת העברת ואגירת מוט- מעים ברקמות הגזע, והשפעתו של החיגור על הפרי (מספר פירות, או גודל הפרי הבודד) תהיה מירבית.

ההבנה שהושגה עד כה, על האופן שבו מש- פיעים החיגורים השונים על טיב הפרי, מאפשרת לדעתנו להצביע על כיווני המחקר בעתיד. אחד הכיוונים הנ"ל יהיה, ללא ספק, פיתוח אמצעים ושיטות להגבלה מבוקרת של התפתחות השורשים. כיוון זה יכלול הצפות קרקע במועדים המתאי- מים, וטיפולים כימיים והורמונליים. כאלטרנטיבה וכהשלמה לכיוון זה, רצוי להגביל, וגם זאת בצורה מבוקרת, את תנועת החומרים מהשורש כלפי הנוף.

כיוון אחר יעסוק בניסוי לדכא את עוצמת הצמיחה של הנוף, שלא באמצעות השורש. כדוג- מה לכיוון זה יכול לשמש הניסוי להקטין את עוצמת הצמיחה של ענפים מסויימים בעץ, על- ידי הפניית מוטמיעהם להזנת השורשים. דבר זה נוסה כבר באמצעות חיגור ענפים מסויימים בעץ, כך שכל מעמסת הזנת השורשים תיפול על הענפים שלא חוגרו.

הכיוון האחרון, שלא זכה לתשומת לב מספקת במחקרינו עד כה, הוא לנסות להגביל את התפת- חות הפרי, ובעיקר הקליפה, בתקופת הסתו. במס- גרת זו מוצע לנסות את השפעתם של חומרי עיכוב שונים.



### המלצות מעשיות

החיגור במועד ובצורה המתאימים עשוי להיות טיפול יעיל להשפעה על גודל הפרי ועובי קלי- פתו. הואיל והחיגור עלול לגרום נזק לעצים, יש להיזהר משימוש פזיז בטיפול זה, ובמיוחד אין לחגר עצים בעלי עוצמת צמיחה ירודה. בעמק החולה מומלץ לחגר את העצים רק לאחר שנות קרה, ובפרדסים הנושאים דרך קבע פרי גדול ועבה-קליפה.

מושגת הקטנת הפרי כחצי שנה לאחר ביצוע החיגור. הואיל וחיגורים חמורים אלו עלולים לגרום לכך ששכרו של החיגור יצא בהפסדו, רצוי לחגר כך שתיפגע רק אחת ממערכותיו של העץ, וזאת ניתן להשיג בכמה דרכים:

א. חיגור ענפים קטנים. במקרה זה נגרם הנזק בעיקרו עקב הצטברות-יתר של מוטמעים, ורק בשלבים מאוחרים הרבה יותר נפגעת גם התנועה בעצה. בחיגורים אלו, ובמיוחד אם הם מבוצעים באביב ובקיץ, מתקבלת בדרך כלל הגדלת הפרי וירידה בטיבו;

ב. חיגור זרוע בודדת בעץ — אם הזרוע המחוגרת גדולה דיה כדי למנוע הצטברות עודפת ומזיקה של מוטמעים, תיפגע בעיקר מערכת ההובלה בעצה, ואילו ההשפעה על מערכת השו- רשים של העץ תהיה מוגבלת. דרך טיפול זו אינה יעילה, הואיל ומושפע רק הפרי הנישא על הענף המחוגר, וכן החיגור חייב להיות רחב ו/או עמוק כדי שתתקבל תגובה מספקת של הפרי;

ג. חיגור במועד בו ההשפעה על מערכת השו- רשים היא מירבית. חיגור בתקופה זו (בסתו שלפני הפריחה), אף אם השפעתו מוגבלת לתקופה קצרה, יביא לשיפור טיב הפרי מבלי לפגוע בצורה משמעותית במערכת ההובלה בעצה. חיגור זה יש לבצע בגזע, כי כך מונעים מהשורשים את האפשרות ליהנות ממאגר חומרי התשמורת שב- גזע ובענפים הראשיים.

חיגור במועד זה עדיף על כל חיגור אחר, שמטרתו לשפר את טיב הפרי, הן משום השפעתו המירבית על מערכת השורשים והן משום שרק חיגור במועד זה משפיע כבר על הפרי בשלבי התפתחותו הראשוניים. (חיגור אביבי יגרום נזק לעץ והשפעה על הפרי רק בקיץ המאוחר והסתו, הואיל וכאמור חולפת כמחצית השנה בין החיגור לבין תחילת הופעת הנזק בעצים).

אשר לחיגורים לצורך הגדלת הפרי, או היבול, יש להימנע מכל נזק לעץ, העלול לבטל את השפעתו של החיגור. לצורך זה, חיגור זרוע בודדת יתבטא בתוצאות טובות יותר מאשר חיגור כל זרועות העץ, ואף הנזק יהיה המיזערי. כש-

על צורת האשכולית ועובי קליפתה. מכון וולקני לחקר החקלאות. פרסום מקדים 665.

4. כהן א., רסיס א. (1970) — הגורמים המשפיעים על צורת האשכולית ועובי קליפתה. מכון וולקני לחקר החקלאות. פרסום מקדים 688.

5. כהן א., רסיס א. (1972) — הגורמים המשפיעים על צורת האשכולית ועובי קליפתה. מכון וולקני לחקר החקלאות. פרסום מקדים.

6. Cohen, A., Goell, A., Rassis, A. and Gokkes, M. (1968) — Effects of irrigation regimes on grapefruit peel and pulp relationships. Israel J. Agric. Res. 18(4): 155—160.

7. Cohen, A. (1972) — Estimation of peel thickness and fruit shape from the specific gravity of grapefruits. Israel. J. Agric. Res. 22 (2). (in press).

8. Cohen, A., Lomas, Y. and Rassis, A. (1972) — Climatic effects on fruit shape and peel thickness in Marsh seedless grapefruits. Am. Soc. hort. Sci. (in press).

9. Cohen, A. (1972) — Girdling effects on fruit size in Marsh seedless grapefruit (in preparation).

### הבעת תודה

תודתנו — לכל הגורמים והגופים שאיפשרו ביצוע מחקר זה, וביניהם משרד החקלאות, „תנובה אכספורט” והמועצה האזורית הגליל העליון.

— לפרדסנים אשר בפרדסייהם נערך המחקר, הן על עזרתם בעבודה בזמן ובממון, והן על הענין שגילו במחקר בכל שלביו.

— ליצחק צורף, על חלקו הרב בביצוע מחקר זה, ולעמיתינו החוקרים, אשר תרמו למחקר זה בעצה ובמעש.

לצורך הקטנת הפרי והקטנת עובי קליפתו, מומלץ החיגור בגזע (ברוכב), ברוחב 2—3 מ"מ, בחודשי אוקטובר — תחילת דצמבר (שלפני הפריחה). בעצים בעלי עוצמת צמיחה גבוהה במיוחד, ניתן לחזור על החיגור באותו מקום כ-3 שבועות לאחר ביצוע החיגור הראשון. בעצים שבהם התפתחות הקלוס מפצע החיגור איטית מדי, רצוי למרוח את איזור החיגור במשחת תפהזיל, 3—4 חודשים לאחר ביצוע הטיפול. אין למרוח משחה זו מוקדם מדי, או בעצים בהם התפתחות הקלוס מהירה דיה, הואיל ועודף קלוס מפריע, לא פחות ממחסור בקלוס, לריפוי פצע החיגור. כדי להבטיח תוצאות מירביות מהחיגור, יש להקפיד על השקיה סדירה ומספקת בקיץ ולהימנע מזיבולים ודישונים עודפים.

באמצעות החיגור ניתן להשפיע גם על גובה היבול (מספר פירות לעץ), אך חיגור זה עדיף לבצע בזרועות ובתקופת הפריחה.

חיגור המבוצע בחודשי יוני-יולי, בזרועות, גורם בדרך כלל להגדלת הפרי ולעוביה של הקליפה. גם חיגורים אלו, להגברת היבול או הגדלת הפרי, אין לבצע אלא במקרים חמורים במיוחד, וכשסביר להניח שהנזק לעצים יהיה מזער.

### ספרות

1. כהן א., חוקס מ., רסיס א. (1967) — חקר הסיבות לריבוי אשכוליות פסולות למישלות בפרדסי איזור החולה — המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות. סקירה מקדימה 563.

2. כהן א., רסיס א. (1968) — הגורמים המשפיעים על צורת האשכולית ועובי קליפתה. המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות. סקירה מקדימה 621.

3. כהן א., רסיס א. (1969) — הגורמים המשפיעים