

## השפעת גורמי אקלים על התעוררות וחיוניות הפרח בתפוח

משה פלישמך\* - המכון למטעים מינהל המחקר החקלאי, בית דגן 5025  
אמנון ארז - המכון למטעים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן 50250.  
עמוס נאור - המכון לחקר הגולן, קצרין 12900.  
רפי שטרן - מיגל, מֶנֶפ צפון, ראש פינה 90000.

### מבוא

מרבית זני התפוח המסחריים בישראל מותאמים לגידול בארצות ממוזגות שישראל מהווה את גבול תפוצתם הדרומי. טמפרטורות הגידול של התפוח בארצות אלו נמוכות ב 15-5 מעלות מטמפרטורות הגידול בארץ. היבול הנמוך בעצי התפוח בארץ קשור בחלקו להתאמתם החלקית לתנאי האקלים בישראל. תנאי הגידול בארץ מאופיינים: א. במחסור במכסות צינור להשלמת התרדמה. ב. שרבים בסתו ובאביב. ג. התחממות כללית ועליה בטמפרטורת הקיץ. מכאן, שזני התפוח, כמו מינים נשירים אחרים, חשופים לטמפרטורות חמות באביב, בקיץ ובסתו ולהעדר מנות צינור בחורף. בשל כך, יש לעיתים קשויים בהתעוררות העצים ובמספר זנים מוצאים לעיתים קרובות, שינויים במבנה הפרח וליקויים בפריחה באביב הגורמים ליצירת פירות מעוותים שאינם ניתנים לשיווק.

אזורי הגידול השונים של התפוח בארץ מהווים מעבדה טבעית המאפשרת לבחון את השפעת האקלים החם על התפתחות התפוח. אנו מגדלים את אותם זני תפוח בתנאי שטח שבהם מתקיימת שונות אקלימית ניכרת. לדוגמא, התנאים האקלימיים המאפיינים את שטחי גידול תפוח בעמק החולה לעומת אלה שמתקיימים בהרי הגליל העליון והתחתון והגולן הדרומי והצפוני. בחינת התפתחות העצים במעבדה טבעית זו מאפשרת לענות על שאלות הקשורות להשפעת האקלים על התפתחות הפקע הוגטטיבי והרפרודוקטיבי של התפוח. זני הדלישאס הזהוב והאדום הם הזנים המסחריים העיקריים בארץ. שני זנים אלו הם בעלי דרישות קור גבוהות בהשוואה לשאר הזנים הגדלים בארץ. בגלל מוצאם של זנים אלו באזורים ממוזגים, קיימת כיום רק אינפורמציה מועטה לגבי רגישות זנים אלו לחום. במסגרת עבודה זו נלמד את הקשר בין האקלים, כפי שהוא בה לידי ביטוי בתנאי הגידול בארץ ובתנאים מבוקרים, לבין התפתחות הפקעים ויבולי התפוח.

### מטרת העבודה בשנה זו

בחינת הקשר שבין תנאי האקלים והתפתחות מבנית ופונקציונאלית של פקעי הפריחה במטעים בעמק החולה בהרי הגליל העליון והגולן בזנים זהוב וטופרד.

## פירוט הניסויים והתוצאות

**בחינת הקשר שבין תנאי האקלים וההתפתחות מבנית ופונקציונאלית של פקעי הפריחה במטעים בעמק החולה בהרי הגליל העליון והגולן בזנים זהוב וטופרד.**

לבחינת התפתחות ופונקציונאליות של פקעי הפריחה בתנאי הגידול הטבעיים, בחרנו מטעים הממוקמים בגבהים שונים ונחשפים לכן לתנאי אקלים שונים. בשנה האחרונה נעקרו מרבית מטעי התפוח מעמק החולה ולכן עבר דגש הניסוי למטעים הגדלים מגובה 400 מ' ומעלה (אזור יפתח), גובה 700 מ' (אזור חוות מתתיהו) וגובה 1000 מ' (חוות פיכמן). טבלה 1 מסכמת את הנתונים האקלימיים בשתי עונות הניסוי. בקיץ ובסתו נמנו מספר הימים החמים שאליהם נחשפו העצים. ימים חמים הוגדר כבעלי טמפרטורת מקסימום של 32 מעלות ומעלה. בשתי עונות הניסוי נחשפו מטעי עמק החולה, אבני איתן ויפתח בגובה של 400 מ' מעל פני הים לטמפרטורות חמות בכל מהלך חודש אוגוסט ובמרבית הימים בספטמבר ואוקטובר. באזור חוות מתתיהו ובחוות פיכמן בגליל העליון וצפון הגולן מתקבלת תמונה אקלימית שונה. שם שרר מזג אויר מתון וכמעט שלא היו ימי שרב. כמות מכסות הצינור על פי המודל הדינמי במטעי הניסוי מסוכמת בטבלה מס' 1. מכסות הצינור שנצברו החורף בעמק החולה באבני איתן היו נמוכות ביותר מ-20% מאלו של חוות מתתיהו פיכמן.

### טבלה מס' 1. נתוני האקלים במהלך שתי עונות ניסוי

1. מספר ימי השרב במהלך חודשי הקיץ והסתו ב- 1998 ו-1999.

<b>שנות</b>					
<b>התצפית</b>	99 98	99 98	99 98	99 98	99 98
מיקום המטע	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	סה"כ
ח. מטעים	30 30	30 24	30 18	11 4	101 76
אבני איתן	30 30	17 22	2 8	0 0	49 60
ח. מתתיהו	0 5	3 4	0 0	0 0	3 9
פיכמן	0	2	0	0	2

2. צבירת מכסות צינור, המודל הדינמי, באתרי הגידול השונים, בעונות 1999 ו-2000.

<b>שנות התצפית</b>	99	99 98	00 99	00 99	00 99
נוב'	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	
ח. מטעים	0 7	13 20	49 28	61 32	
אבני איתן	0 12	12 31	52 46	68 57	
ח. מתתיהו	1 18	19 40	64 59	85 77	
פיכמן	8	32	54		

## התפתחות פקעי הפריחה

על רקע נתוני האקלים של עונת 2000/1999 בחנו את התפתחות פקעי הפריחה. בחודש פברואר 2000 נאספו אחת לשבועיים כ-20 פקעי פריחה מכל מטעי הניסוי ונבחנו המבנה המורפולוגי שלהם. הגדלות הפקעים ותמונה מס' 1 מסכמים את השינויים המבניים שנצפו. ככלל, נראו השנה (2001) בשני הזנים שינויים מבניים. המבנה הרגיל של התפרחת באגס מכיל עד 8 פרחים ובפקע הסגור ניתן בבירור להבחין בפרח המרכזי ובפרחים הצדדיים (ראה הגדלות פקעים אופייניים במיקרוסקופ אלקטרוני). בחלק מהתפרחות השנה לא התפתחו כלל פרחים צדדיים ונשאר רק פרח מרכזי ובאחרות נוצרו פחות פרחים צדדיים (ראה הגדלת פקעים). במקרים אחרים נראה כי לא התפתחו פרחים ובמקומם התפתחו פקעים וגטטיביים (ראה הגדלת פקעים). תופעה זו נצפתה בכל מטעי הניסוי, בזהוב אחוז התפרחות התקינות היה 30% בחוות המטעים, עד 55% ביכמן, ובטופרד 40% ביפתח עד 55% בחוות מתתיהו (ציור 1).

תמונה מס' 2 מסכמת את גודל הפרח המרכזי "flower king" כפי שנצפה ב-20 פקעים מהלך החודשים פברואר-מרץ. במחצית השניה של מרץ מבחינים במטעים בתחילת הגדילה של הפרח. בסוף פברואר אין הבדל בגודל הפרחים. כפי שנצפה בשנה שעברה גם במרץ השנה הפרחים בחוות פיכמן ומתתיהו היו גדולים מאלו שביפתח ובמטעים. בכל המטעים, שיא פריחה היה במחצית חודש אפריל חוץ מאשר בזן טופרד במטעי ראש פינה שפרח כבר בתחילת אפריל. בכל המטעים התקבלו אחוזי פריחה גבוהים (של יותר מ-85%). במהלך הפריחה לא איתרנו שום שינויים מבניים חיצוניים במבנה הפרח, הבודד אבל זוהו תפרחות עם פרח אחד בלבד. על רקע מכסות הצינון הממוצעות התקבלה גם השנה פגיעה בשבירת התרדמה של הפקעים הוגטטיביים (טבלה מס' 2). כצפוי, רמת ההתעוררות בזן זהוב, שלו דרישות קור גבוהות, היתה נמוכה בהשוואה לטופרד. מטעים בעמק החולה ובגובה של 400 מ' בראש פינה ויפתח צברו פחות מכסות צינון ממטעי ההר והתקבלה רמת ההתעוררות נמוכה בהשוואה למטעי ההר הן בזהוב והן בטופרד.

## **טבלה מס' 2. התעוררות פקעים וגטטיביים בתפוח.**

	עונת 1999-2000		עונת 1998-1999		
	טופרד	זהוב	טופרד	זהוב	
ראש פינה	41	10	35	9	
חוות המטעים	--	4	--	3	
יפתח	36	15	40	14	
חוות מתתיהו	80	75	79	75	
פיכמן	--	--	60	75	

## אחוז חנטה ויבול

קביעת אחוז החנטה נעשה במטעי הניסוי. בכל מטע סומנו ב-10 עצים 10 ענפים לעץ ובכל ענף 10 תפרחות. אחוז החנטה נקבע על ידי ספירת מספר החנטים שהתקבל כ-4 שבועות לאחר שיא הפריחה. נמצא כי בזן טופרד התקבל אחוז חנטה גבוה מזה שבזהוב. טבלה מס' 3 מסכמת את רמת היבול שהתקבלה במטעי הניסוי. בשני הזנים התקבלה רמת יבול גבוהה מהממוצע הרב

שנתי. רמת יבול זו התקבלה על אף הדילול המסיבי של הפרי שנעשה בכל המטעים בכדי להבטיח קבלת פרי גדול ואיכותי. בכל הקשור לאחוז החנטה והיבול מטעי הניסוי מהווים תמונה נאמנה לרב שטחי התפוח בארץ.

### טבלה מס' 3. אחוז החנטה בזני התפוח.

הזן	עונת 1998-1999		עונת 1999-2000	
	טופרד	זהוב	טופרד	זהוב
ח. מטעים	--	20	--	--
ראש פינה	6	--	--	--
יפתח	--	--	8.0	10.3
ח. מתתיהו	15	15.8	10.2	14.7
מלכיה	25			9.6
מנרה	20			10.4
פיכמן	23	22.2	8.0	17.0

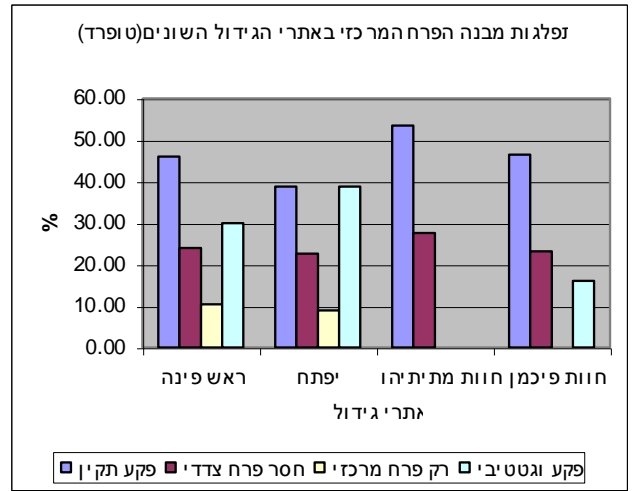
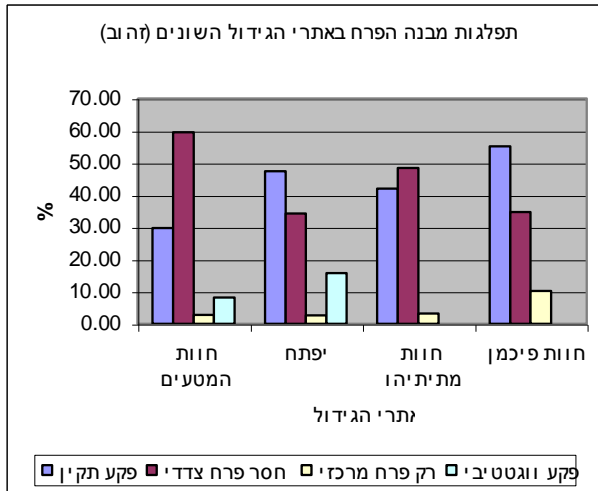
### טבלה מס' 4. רמות היבול (טון/דונם) של זני התפוח טופרד וזהוב.

הזן	עונת 1998-1999		עונת 1999-2000	
	טופרד	זהוב	טופרד	זהוב
ח. מטעים	--	4	--	--
ראש פינה	1	--	--	--
יפתח	--	--		
ח. מתתיהו	5	6	11.0	7.2
מנרה				4.0
מלכיה				1.4
ח. פיכמן	6.5	6.5	4.1	5.5

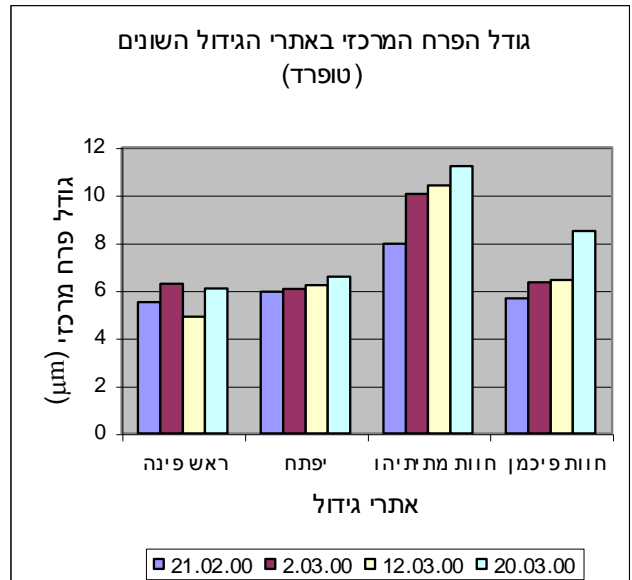
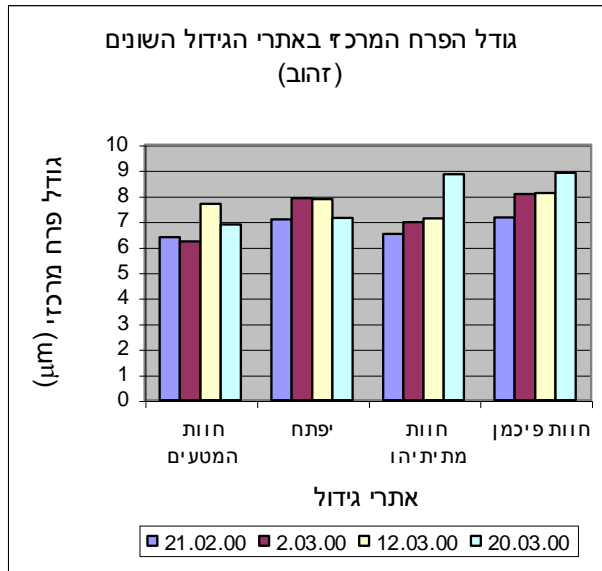
### סיכום ומסקנות

1. השנה התקבלו אחוזים גבוהים של תפוחות לא תקינות ובמהלך הפריחה נראו תפוחות עם פרח בודד.
2. הפגם במבנה התפוחות אינו נובע בהכרח ממצב אקלימי כי הוא מצוי בכל מטעי הניסוי שנחשפו לתנאים אקלימיים שונים.
3. רמות צינון של 60-80 מכסות צינון לפי המודל הדינמי אינה מספיקה להערה תקינה של הפקעים הוגטיביים. נראה שיש צורך לפתח לתפוח בתנאי הגידול בארץ מודל חיזוי אקלימי מתאים.

תמונה מס' 1 התפלגות מבנה הפרח באתרי הגידול השונים (טופרד וזהוב)



תמונה מס' 2 גודל הפרח המרכזי באתרי הגידול השונים (טופרד וזהוב)



# פקעי תפוח אופיניים בזנים טופרד וזהוב

חורף 1999-2000



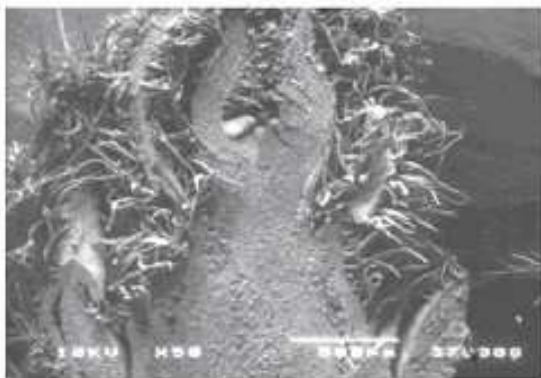
2

פקע וגטטיבי



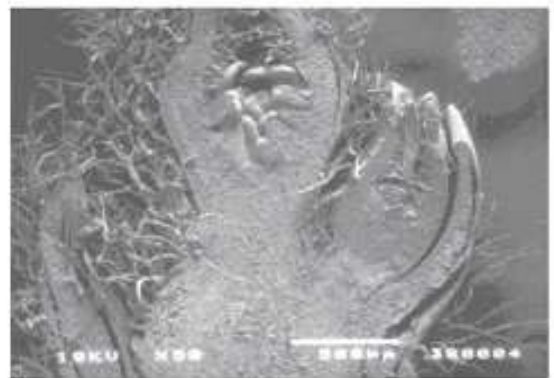
1

פקע פריחה תקין



4

פקע פריחה לא תקין -  
מכיל רק פרח מרכזי



3

פקע פריחה לא תקין -  
חסר פרח צדדי