

תוכנית 131-1364-06
דו"ח שנתי
תופעת התייבשות ונפילת ידות ב'מג'הול'

ויקטוריה סרוקר (המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי) יובל כהן (המחלקה לעצי פרי, מנהל המחקר החקלאי), רחלי בן-צבי (צמח ניסיונות), סטנלי פרימן (המחלקה לפיטופתולוגיה, מנהל המחקר החקלאי), יעקב נקש (חוות עדן), שמעון ביטון (שה"מ)

מבוא

במטעי תמר אנחנו עדים בשנים אחרונות לנוקים קשים מתופעה של התייבשות וניוון אשכולות צעירים כתוצאה מפגיעת גורם לא ברור בבסיס ידת האשכולותפרחת. התייבשות ונפילת ידות במטעי תמר ידועה זה שנים רבות ותוארה בספרות המדעית כבר בשנות השלושים (סטולר 1977, Bliss, 1938). תופעת זו, המתבטאת בסדקי רוחב בידות תמרים (מכונה V-cut או Cross cut). לפי אוקו (2004) התופעה היתה נפוצה בארץ בזנים נמוכים כמו 'חדראווי' ו'שעיר'. תופעה דומה תוארה ב'שעיר' גם בקליפורניה, ובעירק (סטולר 1977, Bliss, 1938). פגיעותו הגבוהה של הזן 'שעיר' הביאה להפסקת גידולו בארץ כבר לפני עשרות שנים. התופעה קיימת בכל אזורי גידול התמר בארץ וידועה זה שנים רבות. לאחרונה, פשטה התופעה בזן 'מג'הול' וההערכה היא שבחלק מהמשקים נפגעים כחמישה אשכולות לעץ ויותר בזן זה.

נראה כי הנזק מתפתח בבסיס ידת האשכול בעודה חבויה בעומק העץ ואינה גלויה לעין. גורם הנזק אינו ידוע. בעבר הוצעו מספר גורמים (הן ביוטיים והן אביוטיים) אפשריים לתופעה: (1) נזקים הנגרמים על ידי זחלי עש התמר הגדול (*Arenipses sabella* Hampson) החורפים עמוק בתוך כתר הכפות. (2) נזקים מכאניים-אנטומיים שנגרמים כתוצאה מתופעות פיזיולוגיות לא ידועות. יתכן שצמיחה מהירה של הידות, ויצירת לחץ מכאני בנקודת חולשה חבויה מביאים לנקיעת הידה ולהתפתחות חתך ראשוני. הצפיפות הרבה של העלים באזור הצצת התפרחות של הדור הראשון עשוי להסביר את שכיחות התופעה דווקא באשכולות אלה. (3) פגיעה מפתוגניים - במקרים רבים נמצאו גם רקבונות במקום שבירת הידה, אולם, טרם התברר אם הרקבונות האלה מצביעים על פגיעה ראשונית המביאה להתייבשות הידה או שהם נובעים מזיהום משני של הידה הפגועה. Bliss (1938) הצביע על האפשרות שתבדידי פטרייה פתוגנית מהסוג פוזריום (*Fusarium* sp.) מעורבים בנזק.

במהלך השנה הקודמת סקרנו את שכיחות התופעה באיזורים השונים של גידול התמר בארץ. כיום, הנזק העיקרי ניכר במטעי הזן 'מג'הול', שהינו הזן העיקרי והמוביל בארץ. בזנים 'דקל נור' ו-'ברחי' נמצאו רק אשכולות פגועים מעטים. בזן 'מג'הול' נמצאה שונות רבה בנגיעות בין מטעים שונים ובין איזורי הגידול השונים. הנגיעות החמורה ביותר נמצאה במטעי איזור צפון ים המלח, ובעצים בוגרים היא הגיעה במוצע לכ-6 אשכולות לעץ. באיזור הערבה הדרומית והתיכונה היו הנזקים נמוכים יותר, ועמדו על ממוצע של כ-1.5-4 ידות לעץ.

בשנת 2005 התמקדנו בניסוי שדה במטעי צפון ים המלח. בניסויים אלה, לא נמצא יתרון לשימוש בתכשירים קוטלי מזיקים בריסוס לכותרות העץ או בהגמעה לקרקע. מכיוון שהנזק מתרחש בעומק העץ, לא ברור עד כמה יעילים היו הריסוסים בחדירה לעומק הכותרת והאם ההגמעה

הובילה מספיק חומר פעיל לרקמות העובריות של הידות המתפתחות. ניסיון ראשוני לצמצם את נפילת הידות על ידי האטת הצימוח שלהן באמצעות הצמאה העלה תוצאות מעניינות. במיוחד במטע בקלייה, ובעת ההצמאה גם במטע בבית הערבה, נראה כי פחות ידות התייבשו ונפלו בעצים המוצמאים. בידות הפגועות והטריות שנבדקו מאזור צפון ים המלח לא נמצאו חיידקים פתוגניים אולם בכולם בלטה הנגיעות של הפטרייה פוזריום פרוליפירטום (*Fusarium proliferatum*). בעקבות התוצאות, העלינו השערה שבעיות בצימוח הידה מביאות לנקיעתה בעודה חבויה עדיין עמוק בין בסיסי הכפות. בהמשך מזדהם הפצע ב- *F. proliferatum*, המביא לריקבון, ובהמשך – להרס הידה. קיימת אפשרות שלגורם אנטומולוגי יש תפקיד בהפצת הפתוגן.

מחקר זה בא לאפיין את תופעת נפילת הידות, ולאתר את הגורמים המביאים לנזק על מנת לפתח דרכים למניעתו.

שיטות

1. סקר של שיעור הנגיעות:

בוצע סקר ממוקד במטעי שני קיבוצים בצפון ים המלח: קלייה (עצים בני 14-15 שנה) ובית הערבה (עצים בני 9-11 שנה). בכל מטע נבחנה הפגיעה ברמת העץ הבודד, ב-24-28 עצים שנבחרו וסומנו בראשית העונה. האשכולות הפגועים בכל עץ זוהו לפי הדור ומועד הנפילה/התייבשות. האשכולות שנמצאו פגועים אופיינו מבחינת מופע הפגיעה בידה (סימני כרסום, חתך, התכווצות אזור הניתוק, ריקבון באזור הניתוק או סימני פטרייה בחתך בידה הטריה). בנוסף, המשכנו בסקר כלל ארצי לברור שכיחות ועוצמת התופעה במטעים השונים ובזנים השונים בכל אזורי הגידול של התמר בארץ.

2. טיפולים למניעת פגעים ע"י פרוקי רגליים

בוצעו שני טיפולים נגד עש התמר הגדול או פרוקי רגליים מזיקים אחרים: (I) טיפול בתערובת של דורסן (0.15%), מוספילן (0.05%), אבאמקטין (0.05%) בריסוס, לשטיפה של אזור הצצת התפרחות והלולבים של העצים (10 עצים לטיפול לחלקה); (II) טיפול באמצעות קונפידור בהגמעה (10 מ"ל/עץ) הטיפולים ניתנו בשני מועדים שונים: בסוף דצמבר וב-50% הצצת תפרחות- באמצע פברואר.

3. טיפולים למניעת פגעים ע"י פיטריות פתוגניות

א. סריקה של חומרי הדברה לעיכוב גידול הפטרייה בצלחות פטרי:

1) הוספה (הרעלת) מצע הגידול לא סלקטיבי PDA (potato dextrose agar) + קלורמפניקול

(אנטיביוטיקה) עם חומרי הדברה שונים: Octave: (Prochloraz 50%) ו-Delsan

(Carbendazim 50%) בריכוזים: 0, 0.1, 1.0, ו-10.0 ח"מ. זורעים את דיסקית הפטרייה

באמצע הצלחת המורעלת ומודדים קוטר (ס"מ) התפשטות המושבה עם הזמן עד שהפטרייה בביקורת (מצע לא מורעל) ממלא את הצלחת (100%).

ב. ניסוי מטע

נגד פיטריות בוצע טיפול על ידי הספגת הכותרת בתמיסת אוקטב 0.2%, באמצע-סוף ינואר וב-50% הצצת תפרחות (אמצע פברואר) הטיפול בוצע ב-10 עצים לטיפול לחלקה, וניתנו כ-10 ליטר לעץ בכל ריסוס. כביקורת נבדקו כ-30 עצים ללא טיפול.

4. בדיקת שארתיות חומרי ההדברה למזיקים ולפטיות

לבדיקת חדירת תכשירי ההדברה לידה נדגמו 12 ידות פגועות מטיפולים שונים (3 ידות לכל טיפול שבוצע כל אחת מעץ אחר) ו-3 ידות מעצי ביקורת. בבדיקות לשאריות בוצעו במעבדת בקטוקס. כל טיפול נבדק לנוכחות חומר הטיפול בעוד הביקורת נבדקה לנוכחות כל החומרים.

5. השפעת תנאי סביבה על תהליכים פיזיולוגיים המביאים לנוק

נבחנה האפשרות שהנזקים נגרמים מצימוח מוגבר בעת הצצת התפרחות כתוצאה מהשקיה מוגברת או עליה ניכרת בטמפרטורה במטעי בית הערבה וקלי"ה. בוצעה הצמאה על ידי הקטנה של מנת המים ל-20% מהמנה המסחרית, מאמצע ינואר עד תחילת אפריל. טיפול הצמאה ניתן ל-16 עצים בריבוע של 4X4. למעקב אחר קצב צימוח העצים נמדדו התארכות הלולב והידות על 3 עצים מוצמאים (במרכז הריבוע) ועל 3 עצי ביקורת. בכל עץ נמדדה התארכות לולב אחד והתארכות הידה הראשונה שיצאה.

6. בדיקת השפעת הטיפולים השונים על רמת נפילת הידות

הבדיקות לנגיעות בוצעו בעצי הניסוי/מעקב על ידי ספירת התפרחות הנגועות וזיהוי מיקומן על העץ ב-4 מועדים כלהלן: 1. בסיבוב האבקה אחרון; 2. בדילול הסופי; 3. בעליה יזומה בסוף אפריל; 4. בזמן קשירת התפרחות. כל תפרחות הנגועות נספרו וזוהה הדור אליו השתייכו. מספר ידות פגועות טריות נלקחו לבדיקה בנגיעות פתוגנים במעבדה.

תוצאות

1. סקר נגיעות התייבשות ונפילת הידות במטעים ברחבי הארץ

במהלך האביב של שנת 2006 נעשה ניסיון לאסוף ממגדלים ברחבי הארץ נתונים על רמת הנגיעות של תופעת נפילת הידות במטעים השונים. מאחר ובאופן כללי רמת הפגיעה היתה השנה נמוכה מאד יחסית לשנתיים הקודמות, רק חקלאים בודדים העבירו את תוצאות הנגיעות. התוצאות מתוארות בטבלה 1.

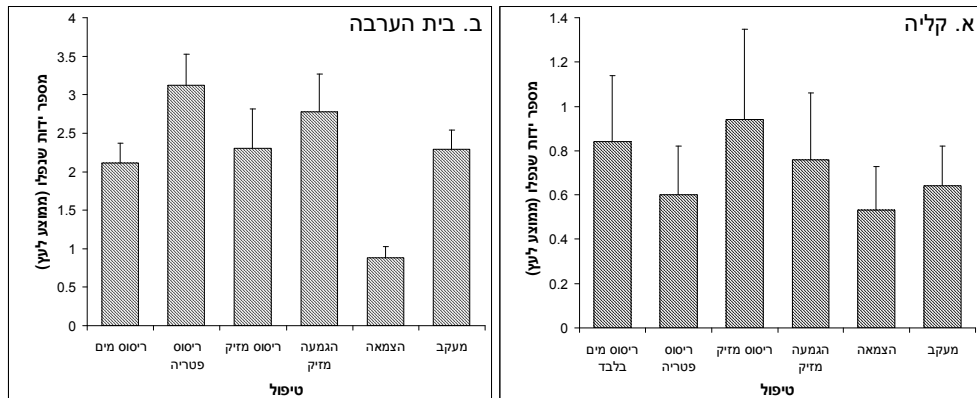
טבלה 1: שכיחות נפילת ידות בשנת 2006 במטעי 'מג'הול' בארץ

טבלה מעוצבת

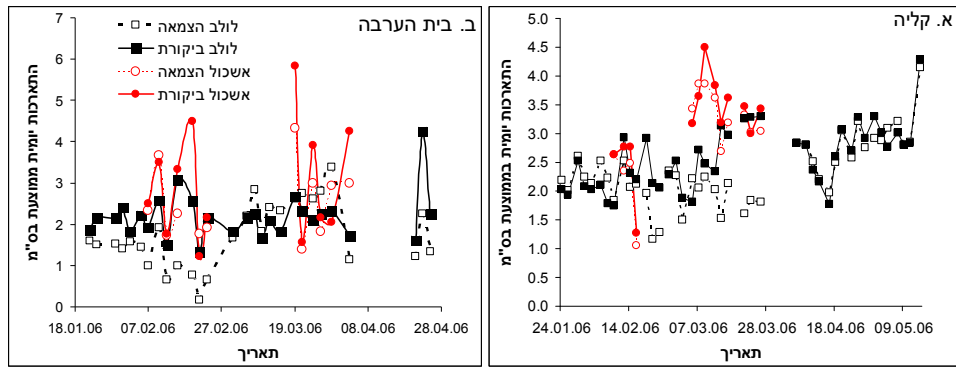
משק	איזור	גיל החלקה	מספר עצים כולל	מספר ממוצע של ידות שנפלו לעץ
נאות הכיכר (תמר הכיכר)	דרום ים המלח	6	971	0.22
נאות הכיכר (תמר הכיכר)	דרום ים המלח	16-17	301	0.34
סמר	ערבה דרומית	13-17		0.5-1
סמר	ערבה דרומית	<20		0.5-1
אילות	ערבה דרומית		444	0.5-0.6
תומר	בקעת הירדן	6-7	3000	0.25
תומר	בקעת הירדן	15	1500	0.5
תומר	בקעת הירדן	23	2200	0.75
קלייה	צפון ים המלח			0.8
בית ערבה	צפון ים המלח			2.5
אלמוג	צפון ים המלח		1793	2.6

2. מעקב אחר חומרת התופעה והיקפה בעצי ביקורת בצפון ים המלח

ממעקב אחר תופעת נפילת הידות בצפון ים המלח עולה כי השנה התופעה היתה פחות בולטת מאשתקד. מעצי הסקר נפגעו לכל היותר 4 ידות לעץ וגם זה בעצים בודדים. בממוצע נפגעו בחלקות המעקב 0.8 ידות לעץ במטע קלייה ו-2.5 ידות במטע בית הערבה, לעומת כ-6 ידות לעץ בממוצע אשתקד.



איור 1: השפעת הטיפולים השונים על שכיחות נפילת ידות במטעי קלייה ובית הערבה (א ו-ב) בשנת 2006. רמות הנזק בעצי הביקורת ובעצי הטיפולים השונים מוצגים כמספר הידות הממוצע (± שגיאת התקן לעץ), שנפלו והתיבשו עד לאמצע חודש מאי.



איור 2: השפעת ההצמאה על קצב הצימוח של הידות והאשכולות במטעי קלייה (א) ובית הערבה (ב).

3. השפעת ממשק ההשקיה על נפילת הידות וניווון האשכולות

אחת ההשערות היתה שהתייבשות הידות נובעות מהיסדקותן כתוצאה מעיוותים בזמן יצירת והתפתחות התפרחת בתוך העץ. הערכנו שסדקים אלה יכולים להיווצר כתוצאה מלחץ פיזי תוך כדי הצמיחה המואצת של הידה בין בסיסי כפות התמר. בניסיון להאט את הצימוח צמצמנו את מנת היום בהשקייה ל-16 עצים בכל מטע למשך כשלושה חודשים על ידי סתימת שתיים משש הטפטפות שליידם והחלפת שלוש האחרות בטפטפת בספיקה של 8 ל"ש' במקום 24 ל"ש' בטפטפת המשקית. השוואת שיעורי נפילת האשכולות בין העצים המוצמאים לעצי הביקורת מראה כי בעצים המוצמאים שיעור הנפילה היה מצומצם יותר (איור 1). התופעה בלטה במיוחד במטע בית הערבה. לאור העובדה שבקלייה התופעה לא כל כך בלטה, קשה להסיק מסקנות ברורות ויש צורך לחזור על ניסוי זה גם בשנה הבאה ורצוי בקנה מידה גדול יותר. מעקב אחר איכות החנטה והפרי בשנת 2005 רמז שבשלב המוקדם, עוד לפני דילול החנטים הראשוני, היתה אולי השפעה שלילית מסוימת להצמאה על רמות החנטה ועל גודל הפרי המתפתח אולם בעת הגדוד לא זוהה הבדל בין הפירות מהטיפולים השונים. בשנת 2006 החקלאים לא זיהו הבדל ניכר באיכות הפרי או בכמותו בעצים שהוצמאו קודם לכן או בעצים שהוצמאו השנה.

4. טיפולי הדברה

כפי שניתן לראות באיור 1 הן הריסוסים והן ההגמעות בתכשירי הדברה נגד מזיקים ונגד פיטריות לא מנעו ואף לא צמצמו את שכיחות נפילת הידות במטעי צפון ים המלח. השנה רמת הנזק היתה נמוכה בהרבה מבשנה הקודמת ולא נמצאו מזיקים בידות הפגועות, למרות ש- *Fusarium proliferatum* זוהה בכמה מהדגימות שנבדקו (ראה להלן). ממצאים אלה מעלים שאלות רבות לגבי גורם הנזק הראשוני מצד אחד ויעילות טיפולי מניעת פגעים מצד שני, במיוחד לאור העובדה שבבחינת שאריות בידות התמר לא נמצאו באמצע חודש מרץ התכשירים ששימשו לטיפול מעל לרמת ביקורת באף אחד מהטיפולים שבוצעו (טבלה 3).

5. הופעת פטריות וחיידקים פתוגניים

בבדיקות ידות ממטעי תמר זוהו 8 תבדידי *Fusarium proliferatum* מרקמה תמר נגועה לפי שיטה מורפולוגית במצע רגיל ואימות הזיהוי במצע סלקטיבי לפוזריום. שלושה מבין שמונת התבדידים נסרקו כנגד אוקטב ודלסן בצלחות פטרי (טבלה 2). ניתן להבחין ששני החומרים בריכוז של 10.0 ח"מ עיכבו לגמרי את גידול שני תבדידי הפטרייה (fus1 ו-fus3) בצלחות.

טבלה 2: השפעת החומרים אוקטב ודלסן על עיכוב גידול שלושה תבדידי פוזריום בצלחות פטרי (ב-%)

ריכוז התכשיר ב- ppm				תבדיד	תכשיר הדברה
0 (ביקורת)	0.1	1	10		
100	42	24	0	fus1	OCTAVE
100	37.1	30.1	13.6	fus2	
100	36.4	22.3	0	fus3	
100	100	0	0	fus1	DELSAN
100	100	29.4	27.05	fus2	
100	100	7.05	0	fus3	

טבלה מעוצבת

טבלה 3: שאריתיות תכשירי הדברה בידות תמר כפי שנתקבלו מחברת בקטוכם. הערכים הם ממיצוע של שלוש דגימות במ"ג לק"ג רקמה.

חומרים פעילים שנבדקו					טיפולים
Procloraz	Dorsan	Acetamidid	Abamectin	Imidacloprid	
X	X	X	X	0	הגמעה בקונפידור
X	0.003667	0	0	X	ריסוס נגד מזיקים
0.016667	X	X	X	X	אוקטב
0.013333	0.005	0	0	0	ביקורת לא מטופלת

ספי רגישות:

Procloraz < 0.01 mg/kg; Imidacloprid < 0.02 mg/kg; Abamectin < 0.02 mg/kg;
Acetamidid < 0.02 mg/kg; Dorsan < 0.005 mg/kg;

ממצאי הסקר מצביעים שהיקף הנזקים השנה הגיע עד 2.5 אשכולות לעץ וברוב המשקים היה הנזק הממוצע פחות מידה אחת לעץ. נזק זה נמוך בהרבה מהנזק בשנה הקודמת, בה נרשמה בעצים מבוגרים התיבשות ונפילת ידות של בין 3-6 אשכולות לעץ, רבים מהם הדור הראשון, שהם הגדולים והאיכותיים ביותר. הניסיונות שבצענו לפתור את הבעיה על ידי שימוש בתכשירים קוטלי חרקים ובתכשיר נגד פיטריות (שנמצא יעיל במעבדה, כנגד תבדידי הפוזריום מהשטח), מעלים יותר שאלות מאשר מספקים תשובות לגבי הגורמים הפוטנציאליים לנזק. כל זאת מאחר ולא ניתן לשלול את האפשרות שמסיבה זו או אחרת הגורמים האחראים לנזק לא נפגעו מהטיפולים הכימיים שביצענו בריסוס או בהגמעה. מכיוון שהנזק מתרחש בעומק העץ, לא ברור עד כמה יעילים היו הריסוסים בחדירה לעומק הכותרת. מצד שני, מכיוון שתנועת חומרי הדברה בצינורות ההובלה בהגמעה מתרחשת בעיקר לאיברים מטמיעים, יתכן שלא הגיע מספיק חומר פעיל לרקמות העובריות של הידות המתפתחות. הראיה התומכת בטענה זאת היא חוסר יכולתנו למצוא שאריות תכשירי ההדברה בבסיס הידות שנדגמו בשלב בו החלה להופיע הבעיה (אמצע מרץ).

הטיפול היחיד שמראה סימני הצלחה מסוימים הוא האטת הצימוח באמצעות הצמאה חלקית (השקייה ב-20% יחסית לביקורת מינואר עד אפריל). למרות הנגיעות הנמוכה, הורידה הצמאה את רמת הנזקים. התייבשו ונפלו פחות ידות בעצים המוצמאים מאשר בעצים שהיו נתונים לממשק ההשקיה המישיקי. תוצאות אלו בלטו במיוחד במטע בבית הערבה והן תומכות בתוצאות משנה שעברה (בשנה שעברה הן היו בולטות במיוחד דווקא במטע קלי"ה). בחינת קצב צימוח הלולב אכן אשרה שבמשטר ההשקיה המצומצמת נתקבלה האטה בצימוח הלולב בתחילת העונה. האטה בקצב הצימוח נרשמה במידה מסוימת גם בידות האשכולות של העצים המוצמאים. למרות שעד עתה לא מצאנו פגיעה בעצים וביבול בעקבות הטיפול, יש לבחון זאת לעומק לפני המלצה על צימום ההשקיה בקנה מידה רחב יותר בעונות הבאות.

כבר בשנות השלושים של המאה הקודמת הוכחה במבחן קוך מעורבות פוזריום בהתפתחות רקבונות בידות (Brown, 1936). אולם, טרם התברר באיזה מין מדובר, מתי חלה ההדבקה וכיצד מגיע הפוזריום עמוק לתוך בסיס הידה הצומח. מספר מיני פוזריום ידועים כפתוגנים בתמר, ביניהם הידוע ביותר הוא *F. oxysporum*, הגורם למחלת ה'ביוד' (Bayoud) (Freeman and Maymon, 2000). אבל גם ה-*F. proliferatum*, שנתגלה בכל דגימות הידות הנגעות, ידוע כפתוגני במספר גידולים, ביניהם אורז, תירס ואספרגוס וגם בתמר. זהו מין המייצר טוקסינים רבים, חלקם בעלי השפעה פיטוטוקסית ידועה. מין זה של פוזריום מופיע במספר גזעים בעלי פתוגניות שונה. בתמר, חלקם גורמים סימפטומים הדומים לאלו של ה'ביוד'. בערב הסעודית *F. proliferatum* בודד לראשונה משורשים ועלים של תמרים מתנוונים (Abdalla et al., 2000). לאחרונה הועלתה מעורבותו של *F. proliferatum* בריקבונות בבסיסי עלים בתמר ומינים אחדים של דקלי נוי בספרד (Armendo et al., 2005).

בשלב זה ניתן לעלות השערה שבעיות צימוח הידה מביאות לנקיעתה בעודה חבויה עדיין עמוק בין בסיסי הכפות. בהמשך מזדהם הפצע ב-*F. proliferatum*, המביא לריקבון, ובהמשך – להרס הידה. קיימת אפשרות שלגורם אנטומולוגי יש תפקיד בהפצת הפתוגן.

- סטולר, ש. (1977) גידול התמר בארץ ישראל. הוצאת הקיבוץ המאוחד.
ברנשטיין, צ. (2004) התמר. המועצה לייצור ושיווק פירות.
- Abdalla, M. Y., Al-Rokibah, A., Moretti, A., and Mulè, G. (2000) Pathogenicity of toxigenic *Fusarium proliferatum* from date palm in Saudi Arabia. Plant Dis. 84: 321-324.
- Armengo, J. Moretti, A., Perrone, G., Vicent, A., Bengoechea J. A. and Garcia-Jimenez J. (2005). Identification, incidence and characterization of *Fusarium proliferatum* on ornamental palms in Spain. European Journal of Plant Pathology 112: 123-131.
- Bliss, D. E. (1938) Crosscut in the fruit stalks of date palms, Date Palm Growers Institute, 15, 8-11.
- Brown, J. G. and Butter, K.D.(1936) Inflorescence blight of the date palm. Phytopath. 26, 88 (Abs.)
- Freeman, S., and Maymon, M. (2000). Reliable detection of the fungal pathogen *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* causal agent of bayoud disease of date palm using molecular techniques. Phytoparasitica 28:341-348.