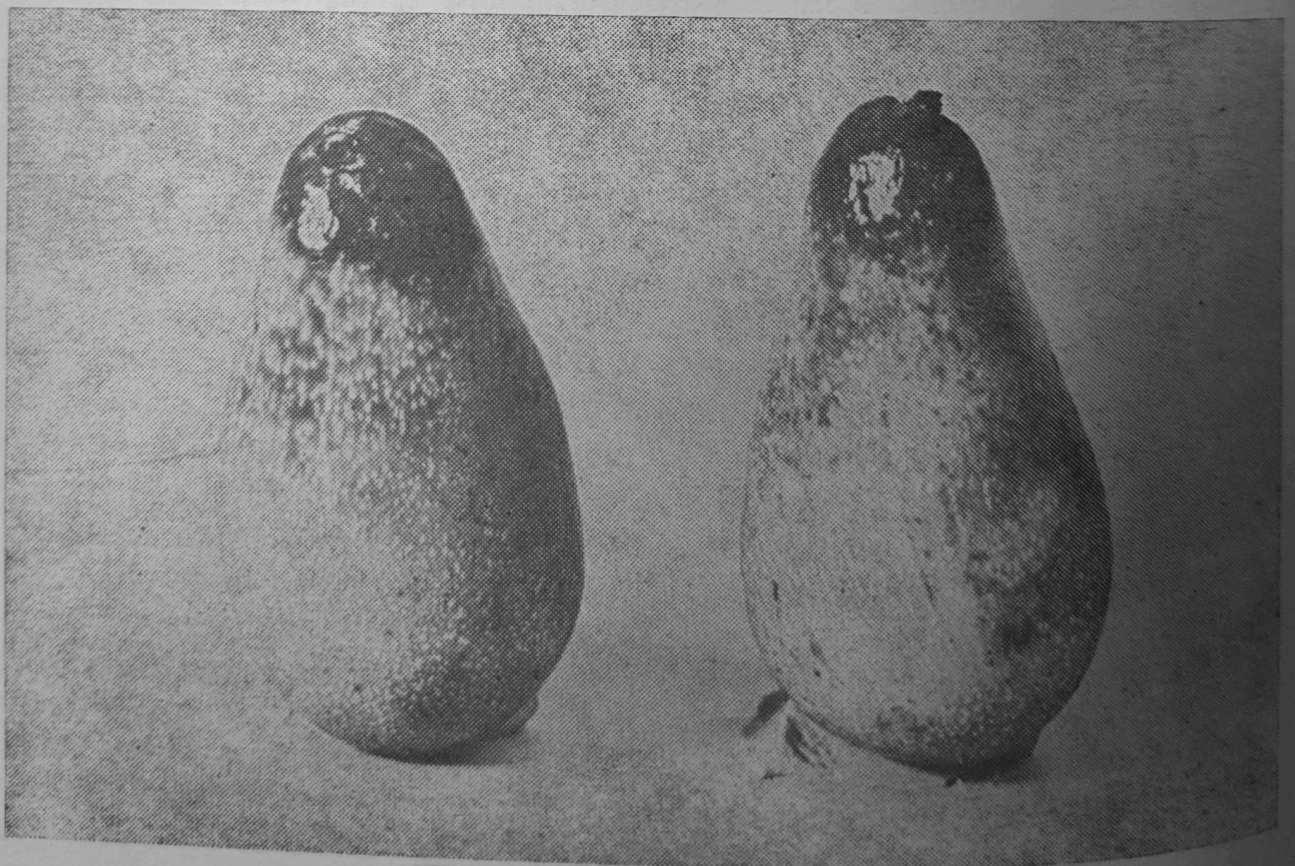


מחלות פרי אבוקדו המתפתחות לאחר הקטיף*

בוגות בפרי אבוקדו וכן נחקרו אמצעים למניעה או הדברה של המחלות בפרי זה. מאמר זה מסכם בקיצור את תוצאות מחקרים אלה. הסתכלויות קודמות שלנו הראו, שבדרך כלל רוב הרקבונות בפרי זה אינם מתפתחים כאשר הפרי נמצא עדיין על העץ, אלא לאחר היקטפו, בשעת אחסון. חקר רקבונות האבוקדו הראה, שבפרי זה בעת התרככותו מתפתחות באחסון שתי צורות רקבונות: (א) רקבון העוקץ, המתחיל בפרי ליד העוקץ והמתקדם משם בתוך הפרי עצמו בכיוון הפיטם וגורם לרקבון של הפרי כולו (תמונה 1); (ב) רקבון הקליפה, המתחיל בצורת

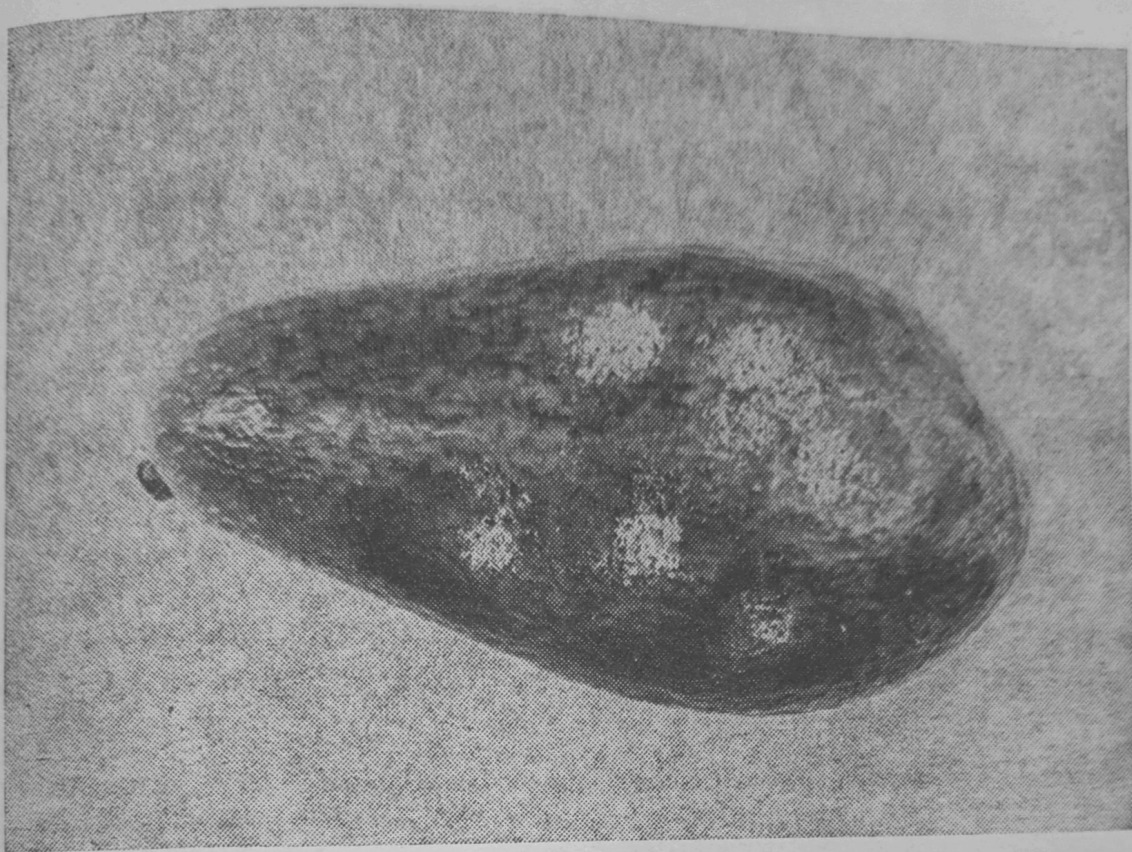
כידוע, פרי אבוקדו אינו מתרכך בעודו על העץ, אלא לאחר היקטפו באחסון, והוא מתאים למאכל כאשר הוא רך. ניסויי אחסון של אבוקדו בתנאים שונים, כגון בטמפרטורה נמוכה או בהר-כי אוויר שונים, שנערכו במטרה להאריך את משך חיי הפרי, הראו שככל שמאריכים את התקופה בה הפרי נשאר קשה (מהקטיף עד ההתרככות), גדל שיעור הרקבון, המתפתח בפרי בעת התרככותו.

מדי פעם בפעם קורה שכמות לא מבוטלת של הפרי מגיעה רקובה לתעודתה. במחקרים שלנו, שנעשו במשך שנים, הוגדרו גורמי הרק-



ציור 1. רקבון עוקץ הנגרם ע"י דיפלודיה בפרי אבוקדו

* מפירסומי מרכז וולקני, מס' 1472, שנת 1974.



ציור 2. כתמי קולטוטריכום על קליפת פרי אבוקדו

בון העוקץ. ממחקרים שלנו התברר שהפטריה *Diplodia* (השכיחה ביותר) נמצאת ברקמות העוקץ של הפרי כשהוא עדיין על העץ, אך איננה תוקפת את הפרי בשלב זה. לאחר הקטיף מתפתחת הפטריה, ראשית כל, במשך זמן מה בעוקץ (או העוקץ משחיר), ולאחר ימים מספר עוברת לפרי וגורמת לרקבון בפרי בעת התר-ככותו (תמונה 1). היות וסימני המחלה מופיעים לרוב לאחר התרככות הפרי, הזמן המדויק של הופעת סימנים ראשונים של הרקבון בפרי תלוי במועד התרככותו. מועד זה נקבע בעיקר ע"י הטמפרטורה בה נמצא הפרי ובמידת-מה גם במצב הבשלת הפרי. יוצא איפוא שהטמפרטורה המשפיעה על התרככות הפרי (הבשלה), קובעת גם את מועד הופעת הרקבון בפרי. לדוגמא, בפרי שהיה מודבק בפטריה הדיפלודיה, שאוחסן בטמפרטורה של 17 מ"צ, מתחיל הפרי להתרכך לאחר 8–15 ימים, ובאותה תקופה בערך מתחיל להתפתח סימן ראשון של הרקבון בפרי ליד העוקץ; מאידך בטמפרטורה של 12 מ"צ מתחיל לים ההתרככות והרקבון להתפתח לאחר 15 עד

כתמים חומים בודדים ההולכים וגדלים ומתאחדים וכתוצאה מזה כל הפרי הוא נעשה רקוב (תמונה 2).

מחקרים שלנו, שנעשו במשך שנים בארץ, הראו שהגורם העיקרי של רקבון העוקץ הוא הפטריה *Diplodia natalensis*, ואילו גורם כתמי רקבון הקליפה היא הפטריה *Colletotrichum gloeosporioides*. מלבד הפטריות האלה, בודדו מפירות אבוקדו רקובים בכמויות קטנות גם פטריות אחרות, כגון מינים שונים של *Fusarium*, *Pestalotia*, *Trichothecium*, *Alternaria*, ועוד (2). בארצות אחרות המגדלות פרי אבוקדו, הגורם העיקרי של רקבונות העוקץ הוא הפטריה *Dothiorella* והגורם של כתמי הקליפה "Colle-totrichum" אינו מהווה בעיה חשובה.

על מנת לפתח דרכי מלחמה יעילים נגד גורמי רקבונות המתפתחים בארץ, חקרנו את דרכי ההדבקה של *Diplodia* בעוקץ וכן של "Colle-totrichum" בקליפה.

(א) רקבון העוקץ — יש שנים בהן שיעור גבוה של פירות מודבק בפטריות הגורמות לרק-

iodia הוא גבוה בפרי אבוקדו, באותן השנים הוא גם נפוץ בפרי-הדר יתכן שהתנאים המטור-אורולוגיים המשפיעים על התפתחות רקבון העור-קץ הנגרם ע"י אותה פטריה Diplodia הם זהים בשני מיני פירות אלה. כמו כן הדבקות פרי-הדר עם תרבות Diplodia שבודדה מפרי אבוקדו, וכן הדבקות פרי אבוקדו ב-Diplodia מפרי-הדר, הראו שהפטריה הזו יכולה לעבור מסוג פרי אחד לשני. כן נמצאו הבדלים בעוצמת הנגיעות ברק-בון הזה בין מטעים שונים בארץ.

(ב) רקבון קליפה — לגבי רקבון של כתמי קליפה, הנגרם ע"י Colletotrichum, הראה מחקר שלנו שכל כתם על קליפת הפרי מתפתח ממקור הדבקה לטנתית נפרדת: נבג הפטריה שנפל על קליפת הפרי נובט ויוצר appressorium (כרית הדבקה), שהוא נבג שמירה בעל דופן עבה, הנשאר בתוך הדונג הטבעי של קליפת הפרי. הפטריה נשארת בצורה זו כל זמן שהפרי על העץ וכן לאחר היקטפו, עד להתרככות הפרי. בתקופה זו האפרסוריום נובט, וצינור נביטה, המתפתח לתפטיר, חודר דרך קליפת הפרי לרקמות הפרי עמוקות יותר וגורם לכתם רקבון בקליפה. על פרי בודד נמצא לרוב מספר רב של הדבקות כאלה — מכאן מספר רב של כתמי רקבון חומים כהים. עם התפתחות הכתמים וגדילתם, הם מתאחדים ויוצרים רקבון על פני כל שטח הפרי. באותו שלב מתפתח הרקבון גם בציפה שהופכת חומה. על פני הכתמים השחורים מופיעות הצטברויות נבגים (acervuli) במסה רירית בצבע ורוד-סגול (ציור 2). כמו כן, ממחקרים שלנו התברר שהדבקה קליפת הפרי במטע יכולה להעשות במשך כל שלבי ההתפתחות של הפרי, מהחניטה עד להתפתחות מלאה של הפרי (5).

המלחמה במחלות

לפני שנים מספר הוכתרו ניסויי הדברה של שתי מחלות הנ"ל בארץ בהצלחה רבה למדי: הריסוסים בחומרי נחושת במטע הדבירו את רקבון הקליפה ובמידה פחותה יותר גם את רקבון העוקץ. טבילת פרי לאחר הקטיף ב"תב"ז (עם

20 יום. לפעמים נאכל הפרי בתחילת התרככותו וכך הוא "נחלץ" מהתקפת הפטריה ולפעמים התחלת רקבון העוקץ היא בזמנית עם התחלת התרככות הפרי. התפתחות רקבון העוקץ בתחילת התרככות הפרי מקשה על השמירה של הפרי הבשל והרך במשך מספר ימים. על מנת להחלץ מהרקבון הזה כאשר הפרי כבר רך, ניתן לאחסן אותו בטמפרטורה נמוכה של 5 עד 6 מ"צ. יש להעיר שהפטריה דיפלודיה אינה מתפתחת בטמפרטורות נמוכות מ-10 מ"צ.

המחקרים שלנו הראו שכאשר הפרי נקטף עם עוקץ ארוך, נשארת הפטריה זמן ממושך יותר בעוקץ, לפני שהיא עוברת לפרי (גם כאשר הפרי הוא בשלב התרככות), לעומת מקרים שהעוקץ הוא קצר; רק לאחר שהפטריה התפתחה ברקמות העוקץ היא עוברת לפרי. יוצא איפוא שהפטריה כאילו "מעדיפה" את המזון של העוקץ על זה של הפרי. כמה זמן היא נשארת בעוקץ, תלוי באורכו של העוקץ. לדוגמא, המחקרים שלנו הראו, שבתנאי טמפרטורה של 17 מ"צ, כאשר עוקץ הפרי הוא באורך של 10—14 מ"מ, נשארת הפטריה Diplodia בעוקץ תקופה ארוכה יותר (11—15 יום), ובינתיים הפרי מתרכך ונאכל ונחלץ מהתקפה של הפטריה; מאידך כאשר העוקץ הוא קצר יותר (3—4 מ"מ), הפטריה, "גומרת" את התפתחותה בעוקץ לאחר תקופה קצרה יותר (8—9 ימים), עוברת לפרי עם התחלת התרככותו וגורמת לרקבון (6). למעשה, אפשר היה לראות שפירות מזן פוארטה ונבל שנקטפו עם עוקץ ארוך, הראו שיעור מינימלי של רקבון העוקץ בעת התרככות הפרי (עד 5%), בעוד שפירות עם עוקץ קצר הראו לפעמים שיעור גבוה מאד של רקבון העוקץ (עד 50% ויותר) בעת התרככות הפרי (3). למעשה, לא ברצון קוטפים פרי עם עוקץ ארוך בגלל העובדה שעוקץ ארוך עלול לפצוע את הפרי בתיבות אריזה.

שיעור רקבון העוקץ רב במיוחד באבוקדו מזן אטינגר, בעיקר בפרי הנקטף בהתחלת הקטיף בון זה.

סקר מחלות פרי האבוקדו בארץ הראה, שבשנים ששיעור רקבון העוקץ הנגרם ע"י Dip-

אבוקדו, עשויה גם להיות קשורה בשימוש הרב של הבנוימידזולים (כגון תב"ז או בנלט) בריסוס נגד מחלות שונות בגידולים שונים אחרים, ריסוסים העשויים להביא לקטילה של פטריות שונות וכתוצאה מזה להתגברות ה-*Alternaria*.

הוכחת-מה לכך אפשר למצוא בעובדה הבאה: לפני שנים מצאנו על הקצוות היבשים (tip burn) של עלי אבוקדו, כמעט באופן בלעדי, את הפטריה *Colletotrichum* (5). בדיקות של הפלורה של קצוות העלים ממקומות שונים בארץ, שנעשו בחודש נובמבר-דצמבר (1973), הראו באופן ברור מציאות של כמויות גדולות של נבגי *Alternaria* ויחסית פחות של *Colletotrichum*. אגב, ניתן להעיר שלפי בדיקות שלנו גם בפרי הדר הרקבון הנגרם ע"י *Alternaria* נמצא עכשיו בשיעור גבוה הרבה יותר מאשר לפני שנים.

עד לפני זמן-מה היתה מקובלת הדיעה שרק-בונות בפרי אבוקדו מתפתחים רק לאחר הקטיף, בעת התרככות הפרי או על פרי רך לגמרי. לאחרונה הופיע רקבון חום כהה, יבש למדי, על הפרי כשהוא עדיין על העץ וקשה. בבדידות המועטים שנעשו מפירות אלה, נתקבלו הפטריה *Glomerella* וכן חיידקים. בהסתכלויות שלנו במשך שנים, לא רק שלא נמצא פרי רקוב על העץ, אבל גם ההדבקות המלאכותיות של *Colletotrichum* (בלי ועם פצע עמוק) שנעשו במטע, לא גרמו להתפתחות של פטריה זו על הפרי בעודו על העץ. הדבקה זו על העץ הביאה לרק-בון הפרי בעת התרככותו, כמו ההדבקות הטבעיות (הלטנטיות) הנעשות במטע. בקשר לבעיה זו רצוי להעיר שלאחרונה, מבדידות של פירות רקובים ע"י פטריה זו, נתקבלו כמויות נבגים של *Colletotrichum* רבות יותר (לא כבעבר!) וכן עכשיו הופעת צורה מינית של פטריה זו, ה-*Glomerella* בתרבויות, היא שכיחה ביותר. יתכן, אולי, שהתפתח גזע פיזיולוגי חדש של *Colletotrichum*, שעלול בצורה אל-מינית או מינית להדביק אבוקדו על העץ. מציאות גזעים פיזיולוגיים שונים באבוקדו בארץ הוזכרה כבר לפני שנים מספר (ניסן בנימיני). נעשה מחקר במטרה לבדוק אם הפטריה הזו, בשתי צורותיה

שמן מינרלי) הדבירה את רקבון העוקץ (1). כזה היה המצב עד לפני כשנתיים. בשנתיים-שלוש האחרונות, הפלורה של הפטריות שבודדו מפירות רקובים של אבוקדו, היתה במידה רבה שונה מזו שבמשך השנים הקודמות: נמצא, שפטריות שונות שבודדו קודם לכן בכמויות קטנטנות, גמ-צאות עכשיו בכמויות גדולות הרבה יותר — כך שהתמונה של הפטריות הגורמות לרקבון האבוקדו השתנתה לחלוטין; בולטת העובדה, שפטריה ה-*Alternaria* מופיעה כעת בכמויות גדולות במיוחד, בנוסף לדיפלודיה, כגורם עיקרי לרקבון העוקץ, וכן בנוסף לקולטוטריכום כגורם כתמי קליפה. כן נמצאה בשנתיים-שלוש האחרונות כמות הולכת וגדלה של ה-*Glomerella* (הצורה המינית של הפטריה *Colletotrichum*); בנוסף לזה נמצאו לאחרונה בכמויות גדולות הפט-ריות *Phomopsis*, *Dothiorella* ומינים שונים של *Fusarium*, שהופיעו קודם לכן רק בשיעור-רים נמוכים.

לאחרונה לא הוכתרו טיפולי מניעה של מחלות בהצלחה, בניגוד למה שהיה לפני שנים מספר (4). בשנת 1972/73, ניסויי ריסוס בתב"ז (0.1%) או בגפרת נחושת (1%), 5 פעמים בעונה, לא הביאו להקטנת שיעורי הרקבון בפרי בעת הת-רככותו; וכך לא נתקבל הבדל בשיעור הרקבון בין פירות מרוססים לבין פירות שלא רוססו, אבל כן נתקבל הבדל בסוגי הפטריות שגרמו לרקבון הפרי. הפטריות שגרמו לרקבון בפירות שלא רוססו היו בעיקר *Colletotrichum*, *Diplodia*, *Fusarium*, *richum*, ומאידך פירות שרוססו בגופרת נחושת או בתב"ז נרקבו באופן כמעט בלעדי ע"י הפטריה *Alternaria*. יוצא איפוא שהריסוס בשני החומרים הנ"ל גרם לקטילת הפטריות החומרים הנ"ל גרם לקטילת *Dip*, *Fusarium*, *Colletotrichum*, *lodia*, אך לא היה יעיל כנגד הפטריה *Alter-naria*, שלקחה את המקום של כל הפטריות האחרות. יתכן, אולי, שהשינויים במיני פטריות בפרי שרוסס בחומרים הנ"ל, נובעים מכך שרי-סוסים אלה קטלו את כל הפטריות מלבד ה-*Alternaria*, שידוע כי אינה רגישה לחומרים אלה, בעיקר לא לתב"ז. השתלטות רחבה של ה-*Alternaria* במטעי

על אורך תקופת ההבשלה ועל שיעור הרקבון של
אבוקדו באחסון. (דו"ח לשנים 1960/61, 1961/62).
סקירה מוקדמת 442.

4. מינה נדל-שיפמן, ג' זאוברמן, א' ינקו (1965)
דו"ח על מחקרים בבעיות אחסון ומשלוח פירות
אבוקדו בשנת 1964-65. בולטין 91.

5. Binyamin, N., and Mina Schiffmann-Nadel (1972) Latent infection in
avocado fruit due to *Colletotrichum gloeosporioides*. *Phytopathology* 26 : 592-595.

6. Schiffmann-Nadel, Mina, (1968)
Influence de la longueur du pedoncule
pendant la cueillette sur le pourcentage
de la pourriture du pendentule de l'avocat.
"Fruits" 23 : 312-314.

7. Schiffmann-Nadel, Mina, Y. Cohen,
and Tova Arzee (1970) Rate of advance
of *Diplodia mycelium* in avocado pedicel
Isr. Journ. Bot. 19 : 624-626.

האלה, יכולה להדביק את הפרי על העץ.
נוכח השינויים החלים ביחס כמותי של פטריות
שונות ואפשרות של הופעת גזעים של קולטוט-
ריכום העמידים לחומרי חיטוי שבשימוש כיום,
וכן נוכח ההתפשטות הרבה של הפטריה אלטר-
נריה שאיננה רגישה לחומרים שבשימוש כיום —
יש צורך בבדיקה מחדש, ואולי בשינוי גישה
לדרכי הדברה של מחלות פרי אבוקדו המתפת-
חות בפרי בעת האחסון.

ספרות

1. ג' זאוברמן, מינה שיפמן-נדל, א' ינקו, ש'
חומסקי (1970/71). ניסויים באחסון פירות אבוקדו,
מני ואגונה. פירסום מקדים 705.
2. מינה שיפמן-נדל, ש. לטר (1960) מחקר על
שיעור השתמרות פרי אבוקדו. דו"ח לשנים 1958/59,
סקירה מוקדמת 313.
3. מינה נדל-שיפמן, פ.ש. לטר וא. ינקו (1964)
השפעה של תנאי אחסון ודרכי מלחמה ברקבונות

במחירים נוחים וביצוע מהיר

אנו מתכננים, מספקים ומבצעים מערכות השקייה
במחירי הנחה מיוחדים ומבצעים במהירות ובאחריות
את העבודה.

כשאתה חושב על התקנת מערכות השקייה ורכישת ציוד
למערכות אלה פנה אלינו

בר-רם

סוכנות פלסטיקס חיפה לאיזור המרכז והדרום מושב קדרון
מס' 3, טל. 055-91284

סניפים נוספים : בר-רם, רמתיים אזור המלאכה הנד השרון.

כל פניה תענה !