

מכון
ותל קני
לחקר
החקלאות

האגף לאיחסון
ולטכנולוגיה של מזון

44-45

סקר על מחלות
תות-שדה באחסון

סאח

רבקה ברקאייגולן. ר' קנמ. ש' בן-יהושע

פירסום חקדים

667

המחלקה לפירסומים מדעיים * ת.ד. 6, בית-דגן

אפריל 1970

סקר על מחלות תות-שדה באחסון

מאת

דבקה ברקאי-גולן, * ר' קנח, ** ש' בן-יהושע *

ת ק צ י ר

בסקר על מחלות תות-שדה לאחר הקטיף נבדקו, בשנת 1967, גורמי הריקבון

בזנים הבאים: Tioga, Fresno, Torrey, Lassen, Early Dawn

ו-Macherauchis Fruherente. הפטריות שחקפו את החות היו, לפי סדר חפוצתן:

Pestalotia, Rhizopus nigricans, Alternaria tenuis, Botrytis cinerea
Penicillium, Aspergillus niger, Cladosporium herbarum, longi-setula
P. purporogenum ו-P. frequentans, cyclopium.

B. cinerea היא הפטריה השלטת, והיא בודדה מ-72%-100% מכלל הריקבונות.

שלוש המינים הראשונים מסוגלים להדביק את פרי החות גם ללא כל פציעה

מלאכותית, אך בעוד שחופת הדגירה של B. cinerea ו-R. nigricans היא 40-48

שעות בלבד ב-18 מ"צ, מגיעה חקופת הדגירה של ה-Pestalotia לארבעה-

שישה ימים בסמפראטורה זו.

* המחלקה לאחסון פירות וירקות, מכוץ וולקני, רחובות.

** המחלקה למחלות צמחים, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית,

מבוא

חות-שדה מתכלה במהירות בעיקר בגלל רגישותו לריקבון. במסגרת ניסויים באחסון פרי החות לאחר הקטיף, נערך בשנת 1967 סקר של גורמי הריקבון בתנאי האחסון. מיני הפטריות הוגדרו ונבדקה תפוצתם בזני החות השונים.

שיטות

זני חות שונים - Tioga, Fresno, Torrey, Lassen, Early Dawn - ו-Macherauchis Fruherente - אוחסנו לאחר הקטיף, בחודשים ינואר עד אפריל, בתנאי חדר, במפרטורה של 15-20 מ"צ. הפרי נקטף בהיותו בדרגות הבשלה "אדום" ו"מאדים" ונארז בסלסלות-חות בשחי שכבות.

בידוד הפטריות נעשה לאחר חיטוי בכהל 70%, על קרקע-מזון (אגר) תפוז"א-דכסרזה (PDA).

ניסויי הדבקה מלאכותיים נעשו בזנים Fresno, Lassen ו-Tioga, כדלהלן:

- א. על-ידי מגע פחי נגוע בפרי בריא.
- ב. על-ידי טבילת פרי בריא ופרי פצוע בתרחיפי נבצים בריכוזים של 10^3 ו- 10^5 ס"מ³.
- ג. החדרת אינוקולום שכלל הפטיר ונבגים ממושבה צעירה בח שמונה ימים על PDA.

תוצאות

מיני הפטריות אשר בודדו מזני החות השונים מפורטים להלן, לפי סדר תפוצתם: Rhizopus nigricans, Alternaria tenuis, Botrytis cinerea, Pestalotia longi-setula, פטריות אחרות קובצו לקבוצה "שונות" שכללה Aspergillus niger, Cladosporium herbarum ומיני Penicillium. יש לציין, כי בבדיקות שנעשו בעונה זו לא נמצאה הפטריה Zythia, אשר הופיעה במקרים נדירים בשנה הקודמת.

אחוזי הריקבון שנגרמו על-ידי הפטריות השונות בזני התות שנקטפו בהיותם בדרגת "מאדים" מובאים בטבלה 1. בדרך כלל לא נמצאו הבדלים בולטים באחוזי ה- Botrytis בין שתי דרגות ההבשלה של התות.

בבדיקות נוספות של מחלות הפרי באחסון, בחודשים מארס ואפריל, נחקבלה חמונה דומה של תפוצת מיני הפטריות עם עליה ברורה באחוזי Rhizopus nigricans.

פרוט הפטריות

Botrytis cinerea Pers.

פטריה זו היא השלטה בכל הזנים הנבדקים ובודדה מ-72%-100% מכלל הריקבון (טבלה 1). תפוצתה העיקרית של הפטריה בתות מתאימה למימצאי מחקרים בזני תות שונים, במקומות שונים בעולם (2, 3).

הפטריה גורמת לריקבון אפור רך, המתפשט במהירות על פני הפרי. הפרי מתחסה כולו בשכבה עבה של אבקת נבגים בגון אפור מכסיף, הנותנת לו את הצורה הידועה כ"מומיה". הפרי הנגוע גורם להדבקה מהירה של הפירות הסמוכים לו בסלסלה.

הדבקות מלאכותיות בפטריה זו נקלטו בכל הפירות ובכל צורות האינקולציה המחוארות לעיל, לאחר 40-48 שעות ב-18 מ"צ.

Rhizopus stolonifer Ehr.

בסקר זה היה אחוז ה- Rhizopus נמוך. יתכן שהסיבה לכך נעוצה בטמפרטורה הנמוכה ששלטה בעונה זו עד לחקופה מאוחרת, יחסית. אחוז גבוה יותר של ריקבונות Rhizopus הופיעה בחודש אפריל בשנה זו.

הפטריה גורמת לריקבון רך עד מימי, המתפשט במהירות בפרי כולו. הפרי הנגוע מתחסה בשפע של חפסיר אווירי בעל ספורנגיופורים ומנבגים והופך, לעיתים קרובות, למסה מימית של רקמות מפורקות וחפסיר הפאחוגן. הריקבון מתפשט במהירות לפירות הסמוכים.

ההדבקות המלאכותיות נקלטו בכל הפירות ובכל צורות האינקולציה. חקופת הדגירה ב-18 מ"צ נמשכה כ-48 שעות.

שיעור הריקבון (%) הנגזר על-ידי הפטריות השונות בזרי חוה-שדה המאוחסן בתנאי חדר (20-15°C)

1
טבלה

| שנים | <i>Pestalotia longi-setula</i> | <i>Rhizopus nigricans</i> | <i>Alternaria tenuis</i> | <i>Botrytis cinerea</i> | הפטריות |
|------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 7.0 | 0 | 5.5 | 15.0 | 72.5 | Early Dawn |
| 2.5 | 4.5 | 0.5 | 9.0 | 83.5 | Lassen |
| 7.0 | 0 | 0 | 7.0 | 86.0 | Torrey |
| 0 | 0 | 3.0 | 3.0 | 94.0 | Fresno |
| 1.5 | 0 | 0 | 2.5 | 96.0 | Tioga |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 100.0 | Mecherchauch's Fruherente |

Alternaria tenuis Nees

לעיתים קרובות הופיעה ה- Alternaria על פני כחמים בהירים עד שקופים בקליפת הפרי (שאינם חוצאות התקפה פאראזיטאריה), בעיקר בתחילת העונה. היא גם הופיעה במספר רב של מקרים כשהיא מלווה בריקבון Botrytis. במספר מקרים בודדה הפטריה כשהיא לעצמה מריקבון חום, שקוע, המכוסה בחפסיר אווירי אפור-ירקרק ואופייני. ה- Alternaria בלטה בחטיפותה בזן הבכיר Early Dawn (טבלה 1).

הפטריה בודדה, אמנם, במשך כל העונה מעלי הגביע תחליף פרח אחרים, אולם פרט לתחילת העונה היתה חשיבותה כגורם מחלה בפרי מועט ביותר.

Pestalotia longi-setula Guba

בסקר זה בודדה ה- Pestalotia מזן Lassen בלבד.

הפטריה גרמה לכחמים חומים יבשים ושקועים בחלקי הפרי השונים. על פני הכחמים מתפתח תפסיר בצבע קרם-לבן, היוצר acervuli ומפריש סיפות שחורות מבריקות, עם שפע של נבגים אופייניים. תאור הפטריה והגדרתה נעשו על-ידי קנת וחובריו (3).

הדבקות מלאכותיות ב- Pestalotia נעשו על-ידי סבילת פירות בריאים בתרחיפי נבגים, בריכוזים שתוארו קודם לכן. ההדבקה נקלטה בחלק מן הפירות (כ-50% מהם), לאחר ארבעה עד שישה ימי דגירה ב-18 מ"צ.

בגלל התפתחותה האיטית של ה- Pestalotia אין הפטריה יכולה להיות גורם רציני באחסון התות, אשר משך חייו ותקופת שיווקו הם קצרים ביותר.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link

הפטריה היא ספרופיטית ומתפתחת תמיד בצורה שטחית על פני קליפת הפרי, מבלי לחדור לציפתו.

היא בודדה מכחם מוגבל מכוסה באבקה צפופה של נבגים בגוון ירוק זיתי, הנוחת לכתם מראה קטיפתי. בדומה ל- Alternaria הופיעה גם ה- Cladosporium בעיקר בזן Early Dawn.

Penicillium cyclopium West.

הפטריה גרמה לריקבון רך בצידי הפרי, בצורת כחם חום המתכסה במהירות ברובך של תפסיר ונבגים בגוון חכול ובעל אופי גרנולארי. היא הופיעה לאחר שישה עד עשרה ימי אחסון, הן כגורם מחלה בלעדי והן כגורם מישני כשהיא מלווה ריקבון של Botrytis.

הפטריה היתה נדירה ובודדה במשך תקופת האחסון פעמים ספורות בלבד. אולם יש לציין, כי היא היתה נפוצה הרבה יותר בפרי מאוחסן שעבר קרינת גאמא (במנות של 100 ו-200 קראד).

Penicillium frequentans West

הפטריה גרמה לריקבון רך בצדי הפרי שנראה ככחם חום, העלול להתפשט עם הזמן על פני הפרי כולו. הכתם מתכסה ברובד קטיפתי של תפסיר ונבגים בגוון ירוק-כחול. הפטריה היתה נדירה ובודדה פעמים ספורות לאחר שישה עד עשרה ימי אחסון.

Penicillium purporogenum Stoll

הפטריה הופיעה פעם אחת בלבד לאחר שישה ימי אחסון, וגרמה לכחם רך חום ומוגבל, המכוסה ברובד קטיפתי של נבגים בגוון ירוק-זיתי.

Aspergillus niger v. Tiegh

הפטריה הופיעה בשני מקרים בלבד בזן Lassen, לאחר שישה-שבעה ימי אחסון. היא בודדה מריקבון רך בצורת כחם מוגבל בצדי הפרי, המתכסה במהירות בתפסיר ובנבגים שחורים אופייניים.

דיון ומסקנות

בגלל חיי המדף הקצרים של פרי התות, נודעת חשיבות לאותם גורמי המחלות המתפתחים בשלושה הימים הראשונים לאחסונו. החשיבות הראשונה במעלה נודעת ל-B. cinerea ואחריה - ל-R. nigricans, שני ריקבונות המופיעים ימים ספורים לאחר האסיף. ההדבקה המלאכותית המהירה והבטוחה של הפרי על-ידי מגעו בפירות

הנגועים בשחי פטריות אלה, מסבירה את התמונה האופיינית שניתן לראותה לעיתים
כה קרובות בסלסלות החות: קבוצה שלמה של פירות סמוכים נגועה כולה ב-Botrytis
או ב- Rhizopus ומקורה בפרי אחד נגוע במרכזה;

ניסויים בהדבקה בזן Lassen במיני פטריות שונים הוכיחו, כי מלבד
B. cinerea, R. stolonifer ו- P. longi-setula, אשר נקלטו בפרי ללא
פציעה מלאכותית, מסוגלים גם מינים אחרים אשר לא בודדו ממחלות החות, להיקלט
בפרי הבלתי-פצוע. כך נקלטו בפרי החות הדבקות ב-Rhizopus arrhizus וב-
Sclerotium rolfsii, אם כי להתפתחותם של המינים האחרונים נדרשו סמפראטורות
דגירה גבוהות יותר.

הבעת תודה

העבודה המיקולוגית על כל שלביה נעשתה על-ידי הגב' רחל קרדוד.

ס פ ר ו ת

1. Kenneth, R.G., Barkai-Golan, Rivka and Netzer, D (1968)
A Pestalotia fruit rot of strawberries in Israel.
Pl. Dis. Reprtr 52: 472-474.
2. Lowings, P.H. (1956) The fungal contamination of Kentish strawberry
fruits in 1955. Appe. Microb. 4: 84-88.
3. Powelson, R.L. (1960) Initiation of strawberry fruit rot caused
by Botrytis cinerea. Phytopathology 50: 491-494.

SURVEY OF STRAWBERRY DISEASES IN STORAGE

By

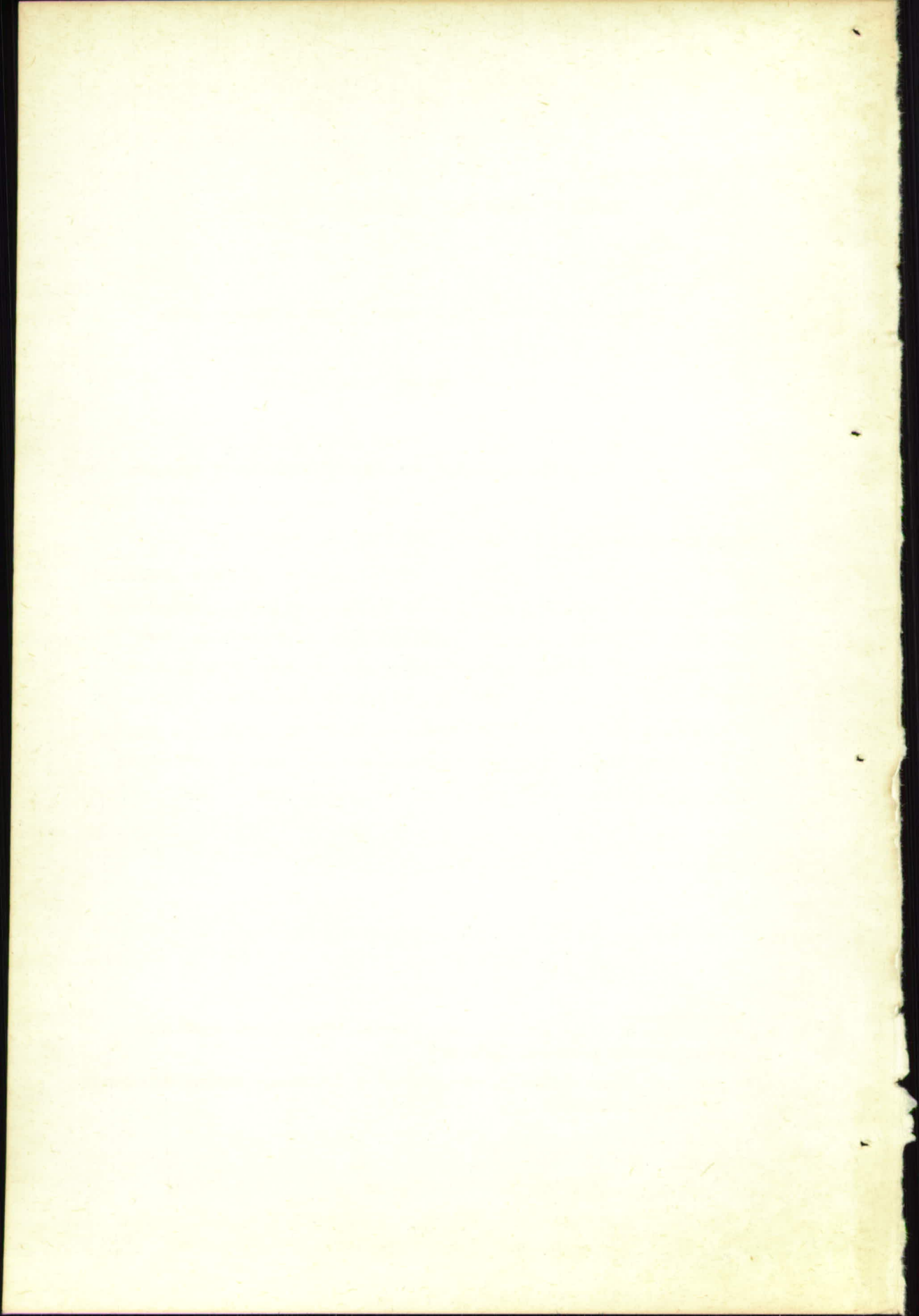
Rivka Barkai-Golan^{*}, R. Kenneth^{**} and S. Ben-Yehoshua^{*}

SUMMARY

In the course of a survey of post-harvest strawberry diseases, the following varieties were studied: Early Dawn, Lassen, Torrey, Fresno, Tioga and Macherauchis Fruherente. The fungi isolated from fruit rots were Botrytis cinerea, Alternaria tenuis, Rhizopus nigricans, Pestalotia longi - setula, Cladosporium herbarum, Aspergillus niger, Penicillium cyclopium, P. frequentans and P. purporogenum, in decreasing order of incidence. B. cinerea was the most common pathogen, being isolated from 72-100% of the total rot. The first three species were capable of infection without artificial fruit wounding. The incubation period of B. cinerea and R. nigricans lasted only 40-48 hours at 18°C; that of Pestalotia lasted 4-6 days at the same temperature.

* Division of Fruit and Vegetable Storage, The Volcani Institute of Agricultural Research, Rehovot.

** Dept. of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Hebrew University of Jerusalem, Rehovot.



**THE
VOLCANI
INSTITUTE
OF
AGRICULTURAL
RESEARCH**

**Dept. of Food Storage
& Technology**

**SURVEY OF STRAWBERRY
DISEASES IN STORAGE**

BY

**RIVKA BARKAI-GOLAN, R. KENNETH
AND S. BEN-YEHOSHUA**

Preliminary Report

667

Division of Scientific Publications * P.O.B. 6, Bet Dagan, Israel

April 1970