

# ניסויי הדברת נבגי העבש הירוק על ידי ריסוס בתמיסת

## סודיום-אורתו-פניל-פנול ובתמיסת יודין

מבוא

במטרה זו הוחל בנסיונות פרלימינרים, הן במעבדה והן בבית האריזה, המתוארים דלהלן. רוססו מיתקני בית האריזה — מקום שפיכת הפרי, המסועים, רצועות ההובלה, שולחנות הבי-רור וחגורות חלוקת הפרי, וכן אוויר בית האריזה כולו — בתמיסות סודיום אורתו-פניל-פנאט ובתמיסות יודין. לשם השוואה נערך בתנאי מעבדה ניסוי של ריסוס אוויר במים בלבד.

### ניסויי ריסוס אוויר בתנאי מעבדה

אבקת נבגי *Penicillium digitatum* אשר נאספו מפרי שהודבק באופן מלאכותי בפטריה זו, פוזרו לאוויר בתוך חדר שנפחו 16 מ"ק.

מספר הנבגים באוויר נבדק מיד לאחר פיזורם באוויר וכן 5, 10, 20, 80, 60, 120 דקות ו-24 שעות לאחר הפיזור. באופן מקביל נבדקה, לאחר אותם פרקי זמן, אוכלוסיית הנבגים באוויר לאחר שפוזרו בו נבגי הפטריה, ואשר רוסס לאחר הפיזור בתמיסת ס.א.ו.פ.פ. (סודיום אורתו-פניל-פנאט) 20%, ובתמיסת יודין (תכשיר של פולי-גליקול אתר יודין) 1%.

כביקורת לריסוס האוויר בתמיסות החיטוי נערכו ניסויי ריסוס אוויר במים בלבד. מספר נבגי הפיניציליום נבדק לאחר פיזורם המלאכותי בחדר ובפרקי זמן קבועים לאחר הריסוס במים.

בדיקות מספר הנבגים באוויר נעשו על-ידי הצגת צלוחית פטרי, המכילות קרקע מזון של PDA (אגר תפוחי אדמה-דכסטרוזה), למשך 2 דקות לאוויר. מספר מושבות הפטריה נבדק לאחר התפתחותן בטמפרטורה של 25 מ"צ.

מספרי מושבות הפיניציליום לכל צלחת, מיד לאחר פיזור הנבגים באוויר ובתהליך שקיעתם הטבעית בפרקי זמן שונים לאחר הפיזור, נתונים בטבלה 1. מספרי המושבות לאחר פיזור הנבגים וריסוס האוויר שבא בעקבותיו — נתונים בטבלה מספר 2.

בעבודה שנערכה במחלקה לאיחסון במכון וולקני (1) הוכח כי בבית האריזה לפרי הדר קיים אלוה מחדש של הפרי בפטריות הפיניציליום, מחוללות רקבון העובש בפרי ההדר. הפרי המחר טה והמדונג, היוצא נקי מפטריות, מזדהם מחדש בשעת תנועתו על גבי מיתקני האריזה ועקב מגע ידי האורזות, ונכנס לתיבה כשהוא נושא שוב גורמי רקבון. מצב זה מחייב את המשך שמירת הפרי ע"י עטיפתו בנייר ספוג דיפניל. השימוש בדיפניל ומגרעותיו ידועים לכל, אולם לא ניתנה תשומת לב לעובדה כי השימוש בנייר מונע מיכון תהליך האריזה, מצריך ידיים עובדות רבות ומייקר את הפעולה כולה. זאת, בנוסף על מחיר הנייר, שהוא בפני עצמו הוצאה נכבדה מאד.

אילו ניתן היה לוותר על העטיפה, לא קשה היה להגיע לדרגת יעילות גבוהה יותר בבית האריזה, הן בהתאמת שיטת האריזה הקליפורנית והן ע"י שימוש במיתקני מילוי מיכניים, ואפילו ע"י התקנת מכונות אריזה מיוחדות. תוצאות העבודה, המוזכרת לעיל, הביאו למחשבה, כי אכן בעיות התברואה של בית האריזה כולו והמי-תקנים בפרט חייבים פתרון מוקדם לפני שנוכל להתקדם התקדמות כל שהיא במאמץ העומד להיעשות לייעול תהליכי האריזה.

השיטה הידועה של ריסוס בתי אריזה בפור-מאלדהיד אינה יכולה לענות על הבעיה, למרות יעילותה הרבה. הפורמאלדהיד הוא חומר קורוסי מאד, המביא לבלאי מוקדם של מתקני האריזה ויחד עם זאת, השימוש בו בלתי נוח ביותר לבני האדם. לאור זאת הוחלט לנסות חומרים אחרים בתקווה למצוא חומר ריסוס, אשר ידביר את פטריות הפיניציליום באוויר בית האריזה ועל המיתקנים בו; אשר יהיה נוח לשימוש, בטוח מבחינה בריאותית ואף לא יגרום לקורוסיה מוגברת של מיתקני האריזה.

נערך ריסוס האוויר ורצועות ההובלה בתמיסת יודין 1% ובתמיסת ס.א.פ.פ. 2%. מספרי הנבגים נבדקו לפני הריסוס ולאחריו על ידי לחיצת משטחי אגר של PDA על פני הרצועה, למשך 30 שניות. מספר המושבות לכל 1 ס"מ<sup>2</sup> נקבע לאחר תקופת הדגירה ב-25 מ"צ (טבלה 3).

טבלה 3

מספר נבגי הפניציליום על רצועת-ההובלה, אשר כוסו באופן מלאכותי בנבגי הפטריה, לפני הריסוס ולאחריו

הגורם הנבדק	ממוצע מספר נבגי הפניציליום לס"מ <sup>2</sup> של רצועה	
	ריסוס כס.א.פ.פ.	ריסוס ביודין
רצועה לפני החטוי	42	35
רצועה לאחר החטוי	0.2	23

כן נבדקה אוכלוסיית הנבגים על פני קליפת פרי תפוז, אשר יצא ממכל החיטוי ועבר על פני הרצועה המכוסה באבקת נבגים, לפני הריסוס בתמיסת ס.א.פ.פ. ולאחריו. בדיקת הנבגים נעשה תה על ידי לחיצת הקליפה אל צלחת פטרי המכילה PDA. לאחר תקופת דגירה ב-25 מ"צ נבדקו מושבות הפטריות ונקבע מספר הנבגים לכל ס"מ<sup>2</sup> של קליפת הפרי (טבלה 4).

טבלה 4

מספר נבגי הפניציליום על פני הפרי לפני חיטוי הרצועה ולאחריו

הגורם הנבדק	ממוצע מספר נבגי הפניציליום לס"מ <sup>2</sup> של קליפת פרי	
	ריסוס כס.א.פ.פ.	ריסוס ביודין
פרי על פני רצועה שכוסתה באבקת נבגים, לפני החיטוי	30	29
פרי על פני אותה רצועה לאחר חיטוייה	0	20

תכולת הנבגים באוויר בית האריזה נבדקה לפני ריסוס האוויר בתמיסת היודין 1% ולאחר ריסוסו.

שעתיים לאחר הריסוס הראשון חלה ירידה ברורה במספר הנבגים הנישאים באוויר, אולם כעבור 6 שעות עלתה שוב כמותם באוויר. השפעתו של הריסוס היתה, איפוא, בהגברת שקיעתם

טבלה 1

ממוצע מספר מושבות הפניציליום לאחר פיזורם המלאכותי של הנבגים באוויר החדר בתהליך שקיעתם הטבעי

זמני הבדיקה	מספר מושבות הפניציליום לצלחת
מיד אחרי הפיזור	כ-4800
5 דקות אחרי הפיזור	4000
10 " " "	2000
20 " " "	1500
30 " " "	610
60 " " "	170
120 " " "	45
24 שעות אחרי הפיזור	50

טבלה 2

ממוצע מספר מושבות הפניציליום לאחר פיזורם המלאכותי של הנבגים באוויר החדר לאחר הריסוסים השונים

זמני הבדיקה	מספר מושבות הפניציליום לצלחת		
	ריסוס במים	ריסוס ביודין	ריסוס כס.א.פ.פ.
אחרי הפיזור	כ-1600	כ-5000	כ-4000
מיד אחרי הריסוס	500	2000	1000
5 דקות אחרי הריסוס	380	600	600
10 " " "	110	280	400
20 " " "	40	200	350
30 " " "	26	155	150
60 " " "	15	50	6
120 " " "	23	26	2
24 שעות אחרי הריסוס	38	35	2

נמצא כי הנבגים, אשר שקעו באופן טבעי על פני ריצפת החדר ואלה אשר שקעו על פני הריצפה לאחר הריסוס בתמיסת היודין, לא איבדו את חיוניותם ואת כושרם הפאטוגני לפרי תפוז. לעומת זאת, הנבגים, אשר שקעו על פני הריצפה לאחר הריסוס בתמיסת ס.א.פ.פ., איבדו את חיוניותם כליל.

ניסויי ריסוס האוויר ורצועות-ההובלה בבית האריזה

נבגי *Penicillium digitatum* פוזרו באופן מלאכותי על פני רצועות הפרי, המובילות ממכל החיטוי אל מיכל המיון. לאחר הפיזור



של הנבגים. אולם, השקיעה לא גרמה לקטילתם של הנבגים, אשר יבשו בינתיים ונישאו מחדש לאוויר בהשפעת התנועה וזרמי האוויר בבית-האריזה.

התמונה המתקבלת בכל הנסיונות המתוארים לעיל היא, כי ריסוסי אוויר בתמיסת ס.א.ו.פ.פ., תמיסת יודין ובמים בלבד גרמו כולם להגברת השקיעה של נבגי הפטריות, תמונה הבולטת באופן מיוחד מיד לאחר הריסוס.

אולם, רק תמיסת ס.א.ו.פ.פ. בלבד גרמה לקטילתן של הפטריות. ריסוס בתמיסת היוד בריכוז של 1% אינו קוטל את פטריות הפיניציליום כלל. בריסוסם של מיתקני האריזה בתמיסת ס.א.ו.פ.פ. נתקבלה קטילה מלאה של הפטריות ועל

הפרי לא נמצא אילוח כל שהוא. אולם, כדוגמת הפורמאלדהיד אין ס.א.ו.פ.פ. נוח לשימוש, הוא אף רעיל לבני האדם ושימושו מצריך זהירות רבה ביותר.

הנסיונות המצומצמים בעונה זו מצביעים על אפשרות של פתרון הבעיה וחייבים לתת דחף לנסיונות בהיקף רחב יותר בעונת הפרי הבאה.

מאת  
רבקה ברקאי-גולן,  
ובהשתתפות  
אליעזר גולן  
(שה"מ)

### ספרות

1. רבקה ברקאי גולן, 1965 — זיהום פירות הדר בפטריות פאתוגניות בתוך בית האריזה. כתבים : כרך ט"ו, ב', 101—106.