

## בחינת אוורור כאמצעי אגרוטכני להפחתת נגיעות כשותית בבזיל

זיו קלינמן, מאיר אחיעם - מו"פ בקעת הירדן  
דויד סילברמן, שמעון ביטון – שה"מ, משרד החקלאות  
אורי אדלר, איציק אסקירה - מועצת הצמחים

### מבוא

כשותית הריחן (*Peronospora belbahrii*) למרות היותה מחלה יחסית חדשה בישראל, התפשטה תוך שנים אחדות בכל הארץ וכיום מופיעה באזורים השונים בו הוא מגודל. הכשותית פוגעת בעלים ומפחיתה את כמות היבול ואיכותו הן בשלב הגידול והן בזמן האחסון. בדומה לפטריות פתוגניות, גם הכשותיות (השייכות לקבוצה אחרת - האואומיצטים), יש מחזור החיים המושפע מתנאי הסביבה בבית הגידול. הכשותית היא מחלה מוגברת לחות וכך, על מנת שנבגי כשותית הבזיל ינבטו ויחדרו לרקמה הצמחית, נוף הצמחים צריך להיות רטוב לפרק זמן של ארבע שעות לפחות. ללא מים חופשיים על גבי העלים, הנבגים לא ינבטו ותימנע הדבקה של פרטים נוספים ואת התפשטותה של המחלה.

למעשה, בדומה למה שנמצא במחלות מוגברות לחות אחרות, סחרור אוויר בבית הצמיחה, מוריד את הלחות היחסית בבית הצמיחה ותורם להפחתת הנגיעות בכשותית. בניסוי שנערך ע"י יגאל כהן וחבריו, סחרור האוויר בבית צמיחה, ע"י מאווררים ביתיים, בשעות החשיכה מנע הופעת כשותית עד כ- 30 ימים לאחר השתילה. לעומתו, בית צמיחה בו לא סוחרר האוויר, נוגע ברמת מחלה גבוהה של כשותית במהלך תקופה זו.

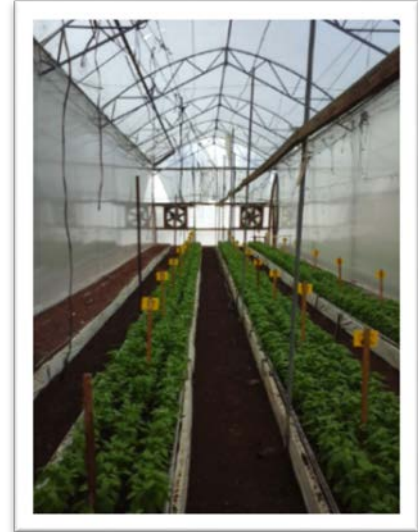
הופעת עמידות של כשותית הבזיל לקוטלי פטריות מסוימים והחמרת סף הגילוי או השאריתיות ביבול המשוק לתכשירי הדברה, מדגיש את חשיבות בחינתן ושילובן של דרכי בקרה נוספות (מלבד זו הכימית) לכשותית הבזיל.

השערת המחקר: אוורור בית הצמיחה על ידי מאווררים בדופן החממה, יביא אף הוא, להפחתת הלחות היחסית באזור הצמחים, לייבוש הנוף, ולכן לבקרת הכשותית, בייחוד בממשק הדברה משולב.

מטרת המחקר: בחינת ממשקי אוורור שונים בתנאים כמו מסחריים בבקעת הירדן כממשק אפקטיבי להפחתת הנגיעות בכשותית.

## מהלך המחקר ושיטות עבודה

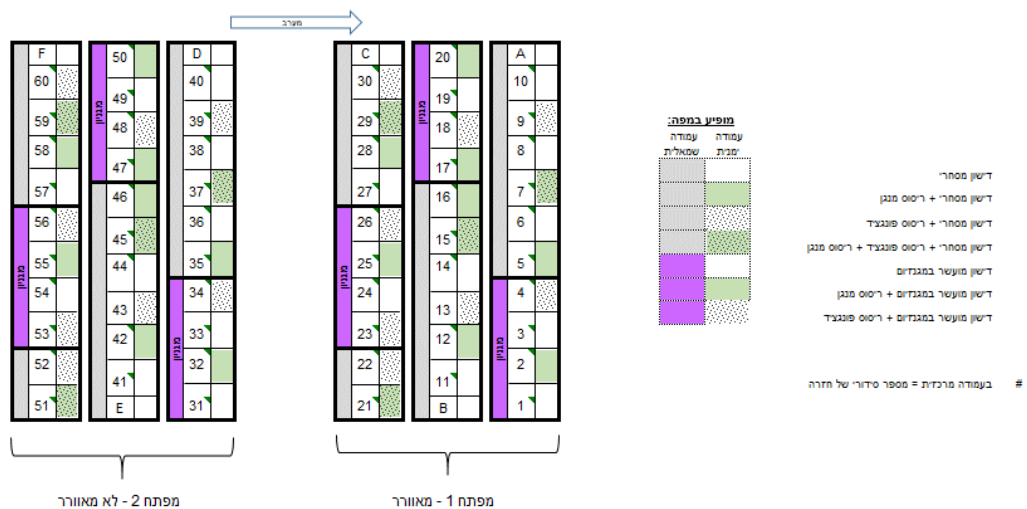
עד כה הועמדו שלוש תצפיות, שתי תצפיות דומות בהן נשתל בזיל בחממה (בתאריכים 21.9.16, 28.2.17) ובה גמלון אחד ללא אוורור וגמלון שני המאוורר משעות הלילה ועד שעות הבוקר המוקדמות. פעולת האוורור התבצעה על ידי שני מאווררים קבועים בקיר החממה (בקוטר 48 אינץ') המושכים אוויר מפתח הנגדי (איור 1). למעשה, פעולה המאווררים מניעה את האווריר אך גם יוצרת תחלופה של אוויר בתוך המבנה (להבדיל מסחרור אוויר היוצר תנועת אוויר בלבד, ללא החלפה).



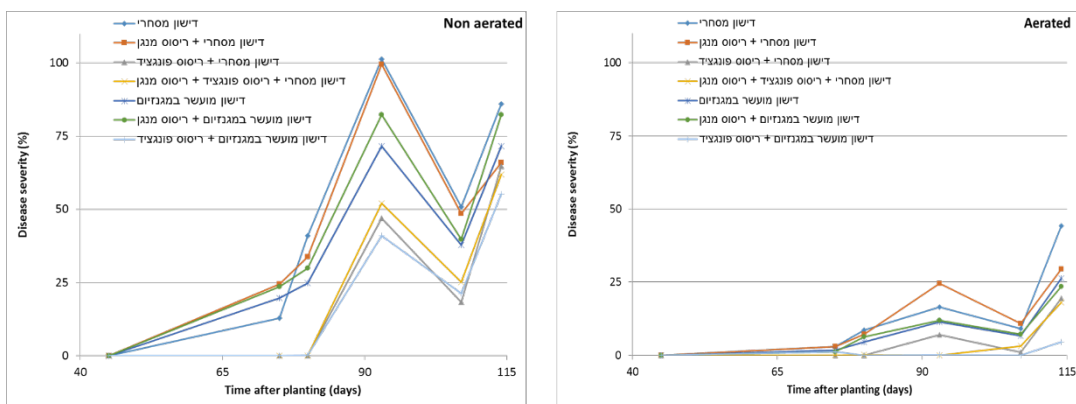
איור 1. גמלון החממה המאוורר. ניתן להבחין בקצה המרוחק בזוג המאווררים הקבוע בקיר החממה. התצפית השלישית נשתלה ב 26.9.17 במטרה לבחון הפעלה מבוקרת לחות של המאווררים. לשם כך, הותקן מד לחות בגמלון המאוורר אשר הפעיל את המאווררים בשעות הלילה כאשר הלחות היחסית עלתה על 80%.

בשתי התצפיות הראשונות נוסף על בחינת השפעת האוורור בוצעו טיפולי משנה של הדשיה וריסוס עלוטי (איור 2). רמת הנגיעות בכשותית נבדקה במרווחי זמן המתאימים להתקדמות המחלה.

איור 2. מפת הניסוי הראשון (21.9.16). בשרטוט מפורטים טיפולי המשנה הכוללים הדשיה מועשרת במגנזיום וריסוס עלוטי של מנגן ופונגיצידיים.

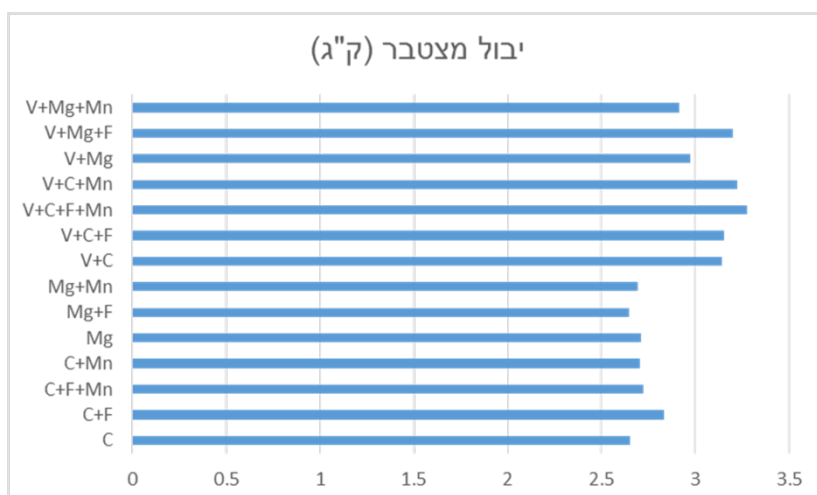


תוצאות הניסוי הראשון הדגימו כי בדישון מסחרי סטנדרטי בגמלון המאוורר אחוזי המחלה נמוכים ב- 60% לערך לעומת הגמלון שאינו מאוורר (איור 3). זאת ועוד, טיפולי המשנה היו תוספתיים לאוורור ורמת המחלה בהם הייתה נמוכה אף יותר (איור 3).



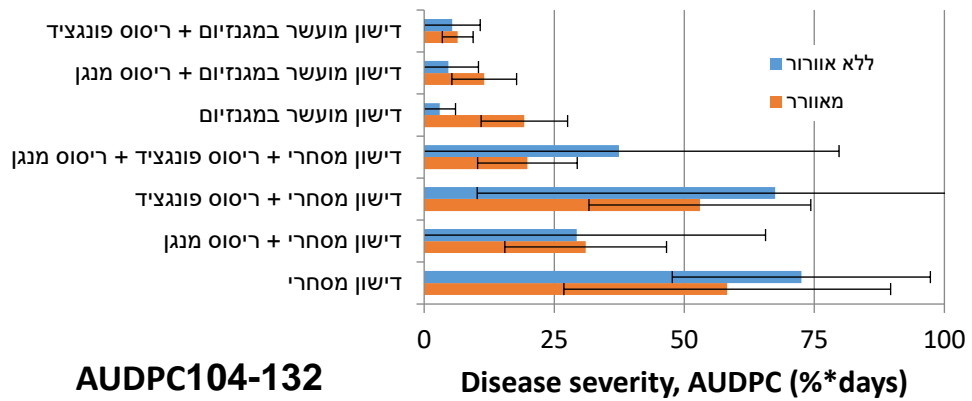
איור 3. דינמיקה של התפתחות כשותית הריחן במבנה מאוורר לעומת מבנה שאינו מאוורר [נתונים שהתקבלו בניסוי הראשון (21.9.17)].

נתונים אלו התיישבו עם משקל היבול כאשר בגמלון המאוורר בו רמת המחלה הייתה נמוכה, משקל היבול המצטבר בתקופת הניסוי היה גבוה בקילו מזה אשר התקבל בגמלון לא מאוורר (איור 4).



איור 4. משקל יבול מצטבר בקצירים העוקבים בתקופת הניסוי הראשון (21.9.17). שבעת העמודות העליונות מייצגות את הגמלון המאוורר (v = מאוורר). טיפולי המשנה מיוצגים ע"י האותיות: c = ביקורת, f = פונגיצידיים, Mn = מנגן, Mg = מגנזיום).

ניתוח תוצאות הניסוי השני מלמד על מגמת הפחתה ברמת המחלה בגמלון המאוורר לעומת הגמלון ללא האוורור בחלק מטיפולי המשנה. שיעור מחלה נמוך וחוסר הדירות של חלקות החזרה לא מאפשר להבחין בין הטיפולים השונים מבחינה סטטיסטית (איור 5).

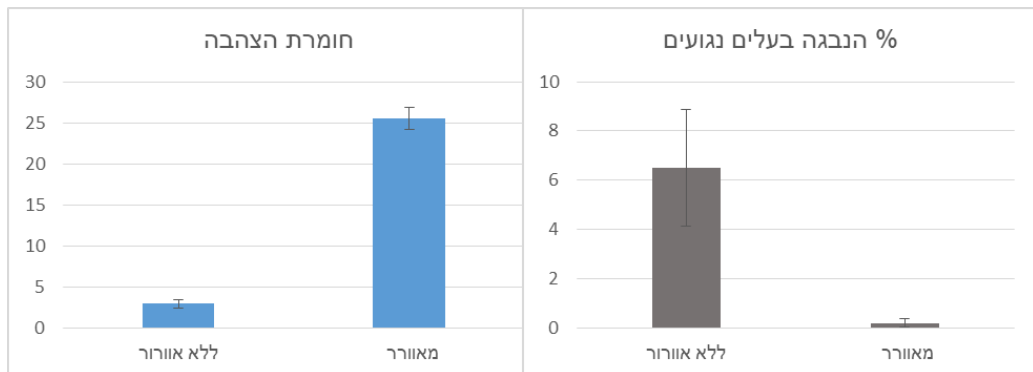


**AUDPC104-132**

**Disease severity, AUDPC (%\*days)**

איור 5. חומרת המחלה עפ"י השטח מתחת לעקום התפתחות המחלה (AUDPC, Area Under Disease Progress Curve) בטווח 104-132 ימים מתחילת הניסוי.

בניסוי השלישי התקבלה תמונה שונה מהשניים הקודמים לו: רמת המחלה הייתה גבוהה פי עשר בגמלון המאזורר לעומת הגמלון שלא אזורר. בחינה מפורטת של רכיבי המחלה מדגימה כי אחוזי ההנבגה בעלים הנגועים אשר בגמלון המאזורר היו נמוכים מאלו אשר בגמלון שלא אזורר (איור 6). נתון זה מצביע כי גורם כלשהו סייע להדבקה מהירה של הצמחים בגמלון המאזורר לעומת הגמלון השני, אך הפחתת הלחות באמצעות האזורר סייעה להפחית את רמת ההנבגה.



איור 6. שכיחות חומרת המחלה לפי הערכה ויזואלית שנערכה במועד יחיד במהלך תקופת הניסוי.

## סיכום

אזורר בשונה מסחרור אוויר מחליף את האוויר אשר במבנה הגידול לאוויר שמקורו מחוץ למבנה. נתון זה הינו, כנראה, בעל חשיבות רבה ויתכן והוא שיצר אי הזדירות בניסויים המתוארים.

אזורר מבנה, אם כן, הוא שיטה אפשרית נוספת להפחתת רמת מחלת כשותית הבזיל אך יש להוסיף ולבחון כיצד תנאי הסביבה (טמפרטורה ולחות יחסית של האוויר מחוץ למבנה למשל) משפיעים על יעילות השיטה.