

השפעת דישון בחסר וריסוס בפונגיציז על תחלואת בזיל

תחנת צבי 2010

יגאל אלעד, ליאור ישראלי, משה פוגל, מנחם בורנשטיין, דליה רב דוד, נדיה קורולב, מוחידין דמייב, אורי ירמיהו – מנהל המחקר החקלאי

זיוה גלעד אחיעם מאיר, אפרים ציפליץ - מו"פ בקעת הירדן

דוד סילברמן שמעון ביטון - שה"מ, משרד החקלאות

דוד קניגסבוך - מנהל המחקר החקלאי

תקציר

נבדקה ההשפעה של מחסור ביסוד אחד (חנקן, זרחן או אשלגן) על חומרת עובש אפור וקישיונייה גדולה וכן נבדקה השפעתו של קוטל פטריות "סיגנום" על שתי המחלות. לאור תוצאות מקדימות ובניסוי זה נמצא שהגורמים בתזונת הצמחים המשפיעים על רגישות הינם רמת חנקן גבוהה וזאת מאחר ובריכוז חנקן נמוך נתקבלה הפחתת ריקבון; זרחן נמוך כנראה מפחית את גורמי הריקבון ואשלגן בריכוז נמוך הביא להגברה. תכשיר הדברה לאחר קטיף ובאמצע התקופה בין קטיפים הפחית נגיעות בעובש אפור וקישיונייה גדולה.

הקדמה

ריחן (*Ocimum basilicum* L.) (להלן בזיל) הינו צמח חד שנתי רב קצירי ממשפחת השפתניים המשמש כצמח תבלין שהינו המין המוביל בענף גידול התבלינים לייצוא בישראל; ייצור הבזיל, שהוא אחד המוצרים המרכזיים בסל התבלינים הטריים ליצוא, מתמקד בשבר הסורי אפריקאי (ערבה, בקעת הירדן ובקעת בית שאן) בהם עלויות החימום נמוכות יחסית לאזורים אחרים בארץ. בעמקי בית שאן והירדן מצויים למעלה מ-600 דונם של בתי צמיחה לייצור בזיל, שהם כשני שליש מכושר הייצוא של בזיל בארץ. עונת היצוא העיקרית שלו היא בין נובמבר לאפריל. הבזיל גדל במשך השנה בחממות ובמנהרות עבירות. בחורף הצמחים נשתלים בדרך כלל בחודש אוקטובר במצעים מנותקים או ישירות באדמה; קבוצה של מספר צמחי בזיל בכל גומה. בחורף מופיעים פתוגנים בנוף הבזיל לפני ולאחר הקטיף. העלות הגבוהה של אנרגיה מביאה מגדלים רבים לא לחמם ובמקביל מתעצמת בעיית הריקבון. האזורים המסורתיים של גידול הבזיל הינם בקעת הירדן, עמק בית שאן וחבל הבשור. חלק מהגידול עובר לכיכר סדום וסובב ים המלח, אזור הנחשב לחם יותר, עם טמפרטורות לילה בחורף שברוב הימים אינה יורדת מ-10 מ"צ. גם באזור כיכר סדום קיימות בעיות של מחלות מוגברות לחות בבזיל עד כדי תמותת חלקות שלמות (נדיר) וכמובן עם התבטאות לאחר הקטיף וההשהיה (שכיח).

הנזקים מבוטריטיס וקישיונייה מתרחשים במבנה הגידול בעוד שלאחר קטיף מופיע הבוטריטיס שהוא החשוב מבין גורמי העיפוש בחורף. לא ברור לאשורו מקור המידבק ומועד ההדבקה המתבטאת במהלך ההשהיה והיצוא. כאמור לעיל, סביר שבזיל הנקטף בחממה בה קיימים גבעולים או אמירים נגועים בבוטריטיס יפתח

ריקבון לאחר הקטיף, כתוצאה מנוכחות נבגים על פני העלים או כתוצאה מהדבקה רדומה. נתקלנו במקרים בהם לא נראה לעין מקור מדבק במבנה הגידול אך התוצרת נמצאה נגועה לאחר קטיף. מקורות המדבק במהלך הגידול, הקטיף, האריזה והמשלוח נחקרים. האחסון בקור הינו אחד מהכלים היותר יעילים וידידותיים לדחיית תהליכי הזדקנות בצמח ועיכוב פתוגנים ולכן השאיפה היא להפחית את טמפרטורת האחסון ככל שניתן. אולם הבזיל רגיש לטמפרטורות נמוכות מתחת ל-18 מ"צ בזמן גידולו ומתחת ל-12 מ"צ בתנאי האחסון והמשלוח.

כיום הטיפול נגד מחלת העובש האפור במבני הגידול הוא באמצעות יישום הבוטריצייד היחיד המותר לשימוש ליצוא, פולאר (polyoxin AL), שיעילותו מוגבלת לעיתים קרובות. אחת הסיבות לכך היא שהחומר מתפרק תוך פחות מיממה; יתכן גם שהסיבה לכך היא הופעת עמידות בקרב אוכלוסיית הבוטריציס. תכשירים נוספים בעלי רישוי בבזיל הינם נאט 35, שמן שיעילותו מוגבלת וכן טלדור שלא ניתן להשתמש בו בבזיל ליצוא. Polyoxin AL הינו אנטיביוטיקה המיוצרת על ידי *Streptomyces cacaoi* המעכבת באופן ייחודי את האנזים כיטין סינטאז בפטריות ובחלקים.

אין טיפול כימי מורשה כנגד קישיונייה במהלך הגידול של בזיל פרט לסוויץ' אך לא בבזיל מיוצא. בעבודות בחו"ל סוויץ' הדביר עובש אפור וקישיונייה בשעועית, סיגנום (pyraclostrobin + boscalid) הפחית קישיונייה בחסה טוב יותר מאיפרודיון. אזוקסיסטרובין (עמיסטר) נמצא יעיל בחממה. לסיגנום יש רישוי בחלק מהתבלינים כנגד קימחון ולעמיסטר לכמה מחלות –סטמפיליום, קימחון.

דישון ברמות N-P-K מדורגות הביא לרמות מחלה שונות בתנאים מבוקרים ובאופן בולט נמצא שעליה ברמת האשלגן הביאה לפחיתה בתחלואה בשתי המחלות בצמחי בזיל בעציצים. בניסוי הנוכחי נבדקה ההשפעה של מחסור ביסוד אחד (חנקן, זרחן או אשלגן) על חומרת עובש אפור וקישיונייה גדולה. בנוסף נבדקה השפעתו של קוטל פטריות "סיגנום" והאנטראקציה בין הטיפולים על תחלואת הבזיל.

שיטות

טיפולים נבחרו כך שאחד משלושת היסודות חנקן, זרחן או אשלגן ניתן בחסר ובטיפול אחד ניתנו כל היסודות ברמה מיטבית. הניסוי הוצב במבנה של בלוקים באקראי בארבע חזרות. בכל חזרת דישון 6 תבניות (טבלה 1).

טבלה 1: טיפולי הדישון שנתנו בניסוי דישון בחסר בתחנת צבי 2009 - 2010.

מס טיפול	שם הטיפול	יסוד וריכוזו (ח"מ)		
		K	P	N
1	3	100	10	25
2	5	100	10	80
3	11	100	1.2	80
4	15	10	10	80

הצמחים נשתלו ב- 17.12.09 במיכלי קלקר 1.33 מ' X 0.8 מ' X 0.17 מ' המכילים מצע פרלייט. הצמחים נשתלו בצפיפות של 32 צמחים למ"ר והושקו במנות של 1 קוב לדונם, החל ממנה אחת ביום ועד 4 מנות השקיה ביום לקראת סוף הגידול. משטר ההשקיה היה ב 30% נקז. במהלך הגידול נערך מעקב אחר היבול, תחלואה בעובש אפור בגבעולים, קישיונייה גדולה בצמחים, ריקבון בענפים קטופים ומדדים של אחר קטיף. בתאריך 4.3.10 בוצע אילוח באופן מלאכותי בכל אחד מגורמי המחלה.

כל חלקת דישון פוצלה לשלושה טיפולים: בכל חזרה של טיפול דישון היו שלושה טיפולי משנה (שני ארגזים כל אחד). הטיפולים ניתנו בריסוס במינון 75 גרם לדונם בנפח 30 ליטר לדונם. א' ללא סיגנום, ב' סיגנום לאחר קציר, ג' סיגנום לאחר קציר ובמועד אמצעי בין שני קצירים. נפח התרסיס היה לפי 40 ליטר/דונם והתכשיר ניתן בריכוז 0.2%. הסיגנום מכיל גייר boscalid 26.7% ו-pyraclostrobin 6.7%. הריסוס נעשה ב מרסס גב סולו עם דיזה קרמית.

קצירי הבזיל בוצעו בתאריכים 23.2.10, 26.3.10, 1.4.10, 13.4.10, 28.4.10.

ריסוסים נתנו בטיפול הריסוס הבודד אחרי קציר בתאריכים 23.2.10, 26.3.10, 1.4.10, 13.4.10 וב- 28.4.10 ובטיפול הריסוס הכפול בין קצירים בתאריכים 23.2.10, 9.3.10, 17.3.10, 26.3.10, 6.4.10, 13.4.10, 19.4.10 וב- 28.4.10.

ההתפתחות וההדבקה של העובש האפור והקישיונייה הגדולה מתרחשות בדרך כלל באופן טבעי בחלקות המסחריות וחלקות הניסוי ע"י מדבק מקומי. לעיתים, בעקבות העדר מדבק באזור היה צורך באילוח בשטחי הניסוי. האילוח נעשה ע"י פיזור אחיד עד כמה שניתן של מדבק הפטריות שהוכן במעבדה. אילוח בעובש אפור נעשה ע"י פיזור צלחות פטרי ובהן תפטיר מנביג של הפטרייה בגיל 14 - 10 ימים, בפיזור של צלחת פטרי אחת לכל 10 מ"ר בקירוב. צלחות הפטרי הונחו לאורך שורת הצמחים, על מצע הגידול ובנוסף, פוזרו במבנה הגידול צלחות פטרי בגובה 2 מ' מעל הקרקע בפיזור מרחבי דומה. הנבגים מתפזרים ומוסעים ע"י זרמי אויר ברחבי מבנה הגידול. צלחות הפטרי המכילות גופי פרי מנביגים של קישיונייה גדולה פוזרו ברחבי מבנה הגידול בדומה לצלחות העובש האפור. הערכת המחלות עובש אפור וקישיונייה גדולה נעשתה ע"י ספירת הצמחים הנגועים בכל אחד מהטיפולים. בנוסף מהניסויים נדגמו ענפים לצורך הדבקה ובדיקת התפתחות מחלה בתנאים מבוקרים כפי שיתואר בהמשך. דגימות ענפים להדבקה בתנאים מבוקרים נלקחו בתאריכים 25.2.10, 15.3.10, 3.4.10 ו- 1.5.10. צמחים שלמים נדגמו ב 10.5.10 ונשמרו בעציצים עד סוף הערכת המחלות.

אילוח והערכת מחלה, עובש אפור: אגדי הבזיל רוססו בתרחיף נבגים של הפטרייה *B. cinerea* בריכוז של 10^6 נבגים למ"ל תרחיף, עד להרטבה מלאה של העלים. לאחר האילוח הוכנסו מיכלי הפלסטיק עם האגדים לתוך שקיות פוליאתילן סגורות לשמירת הלחות. הצד הפנימי של השקית רוסס במים לשמירה על אחוזי הלחות הגבוהים במהלך הניסוי. הניסוי התקיים בחדר גידול עם טמפי של 20 ± 1 מ"צ ואורך יום של 12 ש'. חומרת המחלה נקבעה ע"פ הערכה חזותית של השטח היחסי של האגד הנגוע במחלה לפי סקלה בין 100 - 0% כיסוי. הערכות נגיעות התבצעו בכל 4 - 1 ימים, ע"פ קצב התקדמות המחלה.

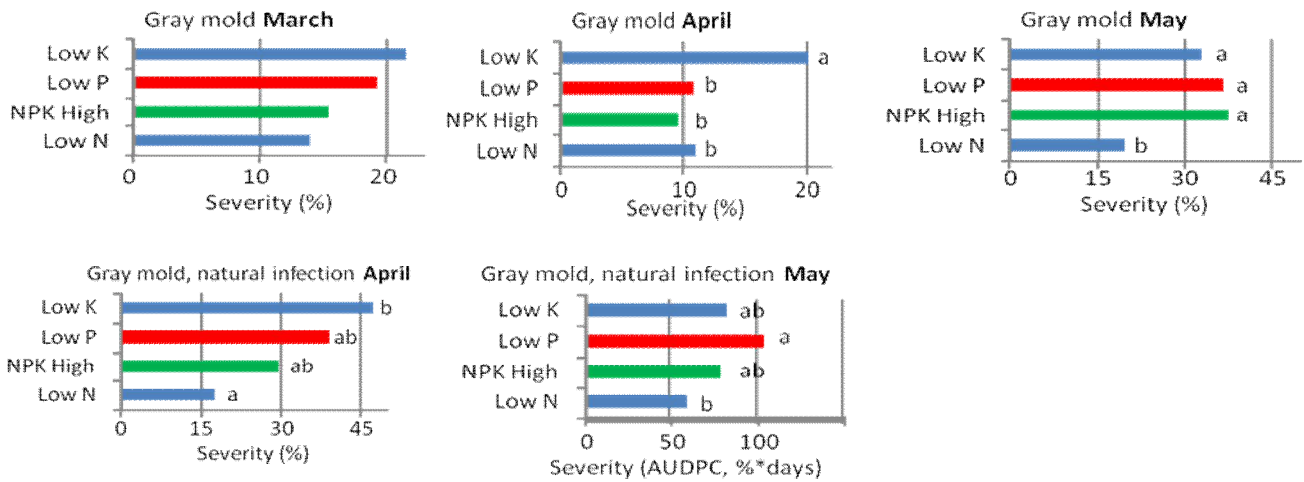
אילוח והערכת מחלה, קישיונייה גדולה: מקטעי תפטיר של הפטרייה *S. sclerotiorum* על גבי מצע גידול בקוטר 3.5 מ"מ הונחו על החלק התחתון של אגדי הבזיל בתוך מיכלי הפלסטיק. הצד הפנימי של השקית רוסס במים להעלאת הלחות היחסית במהלך הניסוי. חומרת המחלה נקבעה ע"פ הערכה חזותית של השטח היחסי של האגד הנגוע במחלה לפי סקלה בין 100 - 0% כיסוי. הערכות נגיעות התבצעו בכל 4 - 1 ימים, ע"פ קצב התקדמות המחלה.

תוצאות ניסוי דישון בחסר וריסוס פונגיציז בתחנת צבי

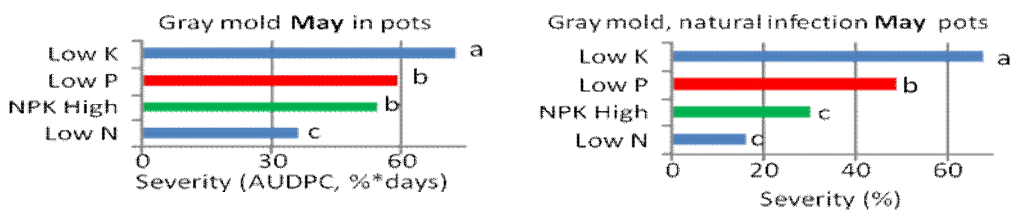
במהלך הגידול בחממת הבזיל הופיעה מעט מחלה בחלקות הניסוי במהלך בשטח ולכן נערך אילוח מלאכותי ונלקחו דוגמאות נוף אחת לחודש החל מחודש פברואר להדבקה לאחר קטיף במרכז וולקני. כמו כן נדגמו צמחים בתום הגידול בחודש מאי. מובאות התוצאות בניסויים בהם נתקבלה הדבקה משמעותית.

א' השפעת דישון בחסר

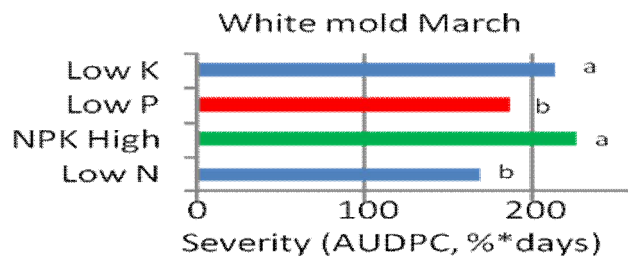
בדרך כלל דישון בחנקן מועט הביא להפחתה בחומרת העובש האפור בענפי הבזיל בעוד דישון ברמת אשלגן נמוכה הביא להגברת חומרת המחלה. בחלק מהמקרים דישון חסר בזרחן הביא להחמרת המחלה בענפים (איור 1). בצמחים שלמים שנדגמו בחלקות הניסוי התקבלה מחלה חמורה ביותר בעקבות דישון אשלגן בחסר ורמת המחלה פחתה באופן מובהק בחלקות החנקן החסר (איור 2). לא נתקבלו הבדלים גדולים בענפים שנדגמו והתפתחה בהם מחלת הקישיונייה הגדולה אך בצמחים שלמים נמצא שה קישיונייה הגדולה גברה בחסר באשלגן ופחתה ברמות חנקן בינונית ונמוכה (איורים 3, 4). יבול הבזיל הכללי שנקטף והיבול באיכות יצוא הושפעו מהרכב הדשן. תוצאת המחסור בחנקן ובאשלגן הייתה יבול פחות באופן מובהק (איורים 5, 6). ריכוז יסודות ההזנה בתמיסות הדשן. בבדיקת תכולת היסודות בענפי הבזיל שנדגמה בחודש אפריל (איור 7) נראה שכאשר ריכוז האשלגן נמוך, ריכוזי הסיידן והמגנזיום גבוהים במעט מהטיפולים האחרים ולהיפך. מגמה זו מאפיינת מספר אנליזות כימיות שנערכו בתחנת צבי בניסוי זה וכן מתאימות לאנליזות כימיות בניסויים אחרים המוצגים בעבודה זו.



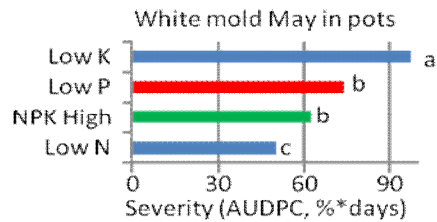
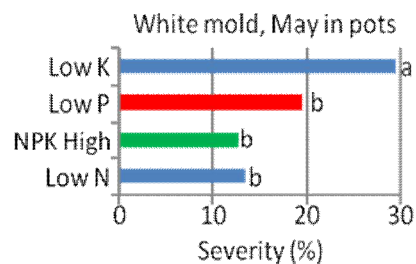
איור 1: דגימות ענפי בזיל בחלקות הניסוי שדושן בשלושה מתכוני דישון בחסר בחנקן, זרחן ואשלגן או בדשן מאוזן (NPK) בחודשים מרץ – מאי. למעלה חומרת המחלה בענפים שהודבקו בתרחיף נבגי בוטריטיס ולמטה חומרת המחלה שהתפתחה בעקבות אילוח טבעי בבוטריטיס.



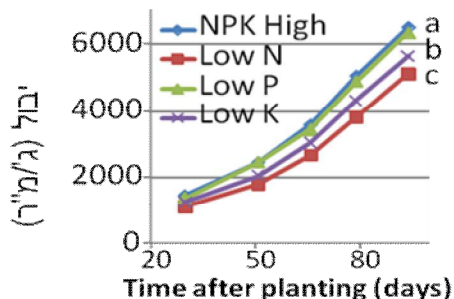
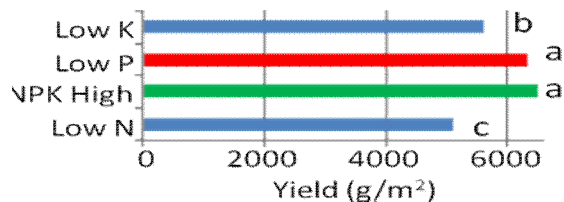
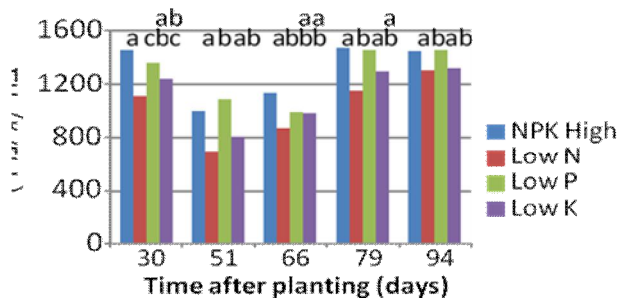
איור 2: דגימות צמחי בזיל בחלקות הניסוי שדושן בשלושה מתכוני דישון בחסר בחנקן, זרחן ואשלגן או בדשן מאוזן (NPK) בחודש מאי. מימין חומרת עובש אפור שהתפתח בעקבות אילוח טבעי בבוטריטיס ומשמאל בצמחים שהודבקו בתרחיף נבגי בוטריטיס.



איור 3: דגימות ענפי בזיל בחלקות הניסוי שדושן בשלושה מתכוני דישון בחסר בחנקן, זרחן ואשלגן או בדשן מאוזן (NPK) בחודש מרץ. חומרת המחלה בענפים שהודבקו בתפטיר הפטרייה סקלרוטינייה.



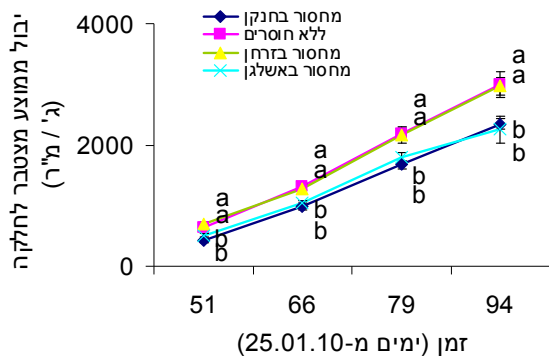
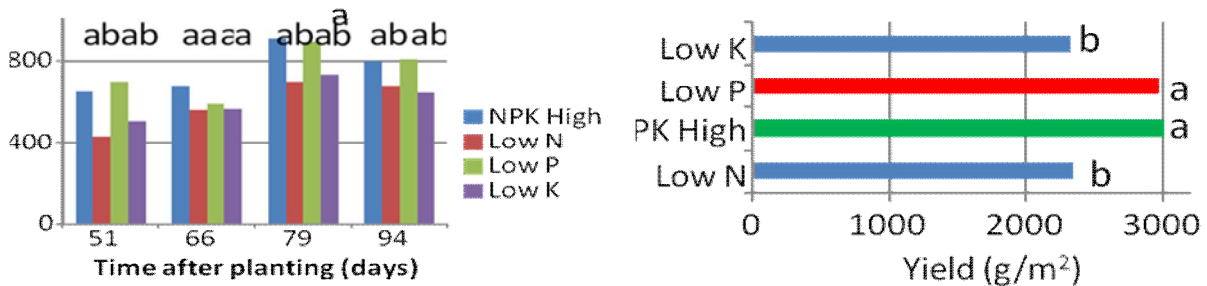
איור 4: דגימות צמחי בזיל בחלקות הניסוי שדושן בשלושה מתכוני דישון בחסר בחנקן, זרחן ואשלגן או בדשן מאוזן (NPK) בחודש מאי. משמאל חומרת קישיונייה גדולה באחד ממועדי ההערכה ומשמאל סיכום חומרת המחלה כשטח מתחת לעקומי התפתחותה בעקבות הדבקה מלאכותית בתפטיר של סקלרוטינייה.



איור 5: יבול כללי של ענפי בזיל בחלקות הניסוי שדושן בשלושה מתכוני דישון בחסר בחנקן, זרחן ואשלגן או בדשן מאוזן (NPK). ערכי היבול בחמשת מועדי הקטיף (משמאל למעלה), יבול מצטבר באותם מועדים (שמאל וסה"כ יבול כללי בכל תקופת הגידול (למעלה).

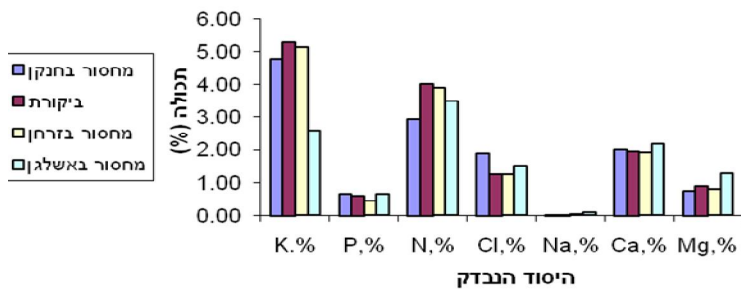
סיכום התמודדות עם גורמי ריקבון בבזיל בתחנת צבי

יישום תכשיר הדברה -תכשיר הדברה לאחר קטיף ובאמצע התקופה בין קטיפים הפחית נגיעות בעובש אפור וקישיונייה גדולה. יש צורך לחזור על נושא זה עונה נוספת. גורמים המעודדים רגישות (תזונת הצמחים) - חנקן נמוך – הפחתת ריקבון; זרחן נמוך – כנראה מפחית; אשלגן נמוך – הגברה. תוצאות אלה מאשרות את שנמצא קודם – ככל שריכוז האשלגן גבוה יותר כן רמת הרגישות למחלות נמוכה יותר בעוד רמה גבוהה של חנקן מעודדת רגישות.



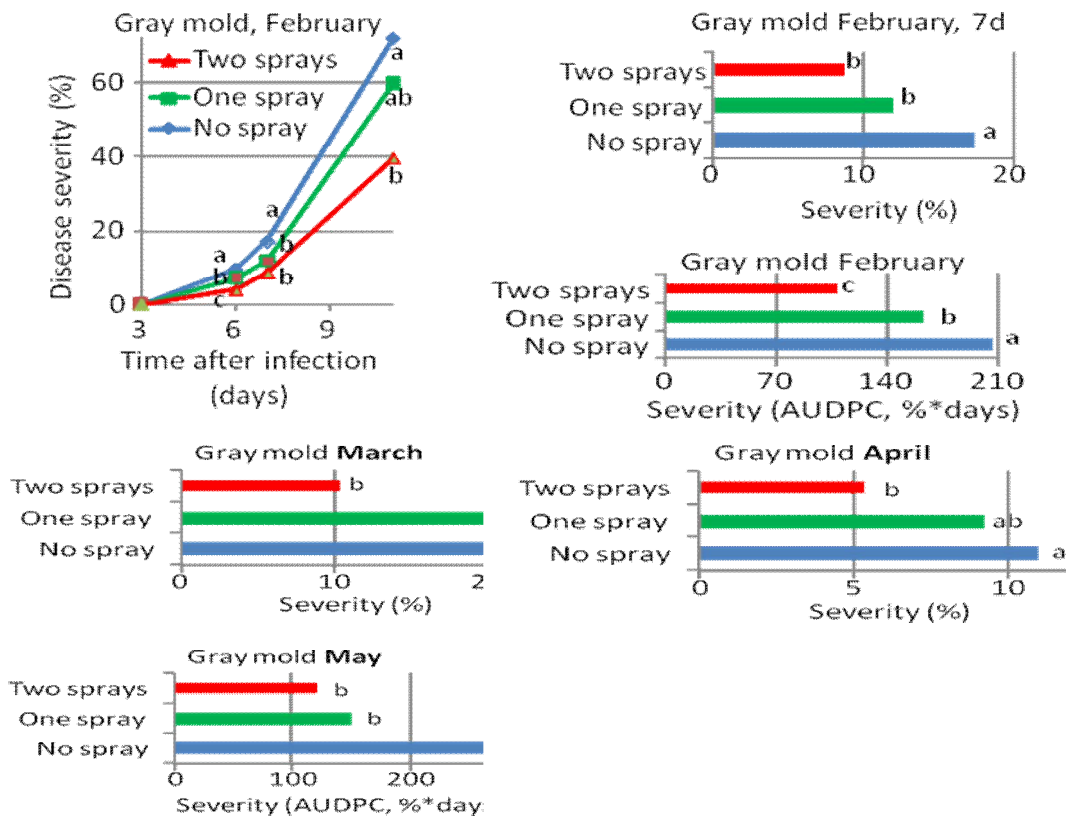
איור 6: יבול באיכות יצוא של ענפי בזיל בחלקות הניסוי שדושו בשלושה מתכוני דישון בחסר בחנקן, זרחן ואשלגן או בדשן מאוזן (NPK). ערכי היבול בחמשת מועדי הקטיף (משמאל למעלה), יבול מצטבר באותם מועדים (שמאל) וסה"כ יבול יצוא בכל תקופת הגידול (למעלה).

אנליזה כימית, טיפולים בעלי מחסור של יסוד אחד



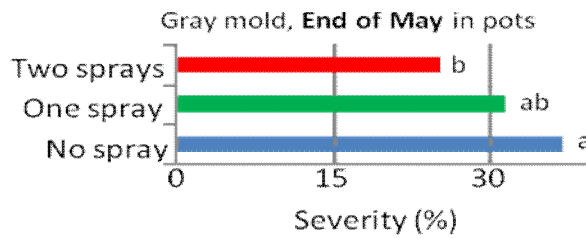
איור 7: אנליזה כימית של צמחי בזיל מתחנת צבי בבקעת הירדן מתאריך 27.04.10.

עובש אפור הופחת על ידי מתכונת של ריסוס לאחר קציר מלווה בריסוס באמצע התקופה שבין קצירים. ריסוס בודד לאחר כל קציר הביא להפחתה בעובש אפור רק בחלק מהמבחנים (איורים 8, 9). קישיונייה גדולה הופחתה אף היא על ידי מתכונת הריסוסים הצפופה בעוד ריסוס בודד לאחר הקציר הביא להפחתה מובהקת של המחלה באחת משתי הדגימות של הענפים וכן בדגימת העציצים. בדגימת הענפים באפריל היה הטיפול כפול הריסוסים יעיל יותר מהטיפול עם מיעוט הריסוסים אך בבדיקת הצמחים השלמים לא נמצא הבדל ביעילות הפחתת המחלה בין שתי מתכונות הריסוס (איורים 10, 11) יבול הענפים הכללי בטיפול הבודד היה פחות מהיבול בהיקף הלא מרוסס אך היה דומה ליבול הריסוס הכפול. יבול באיכות יצוא לא נבדל בין הטיפולים (איור 12).

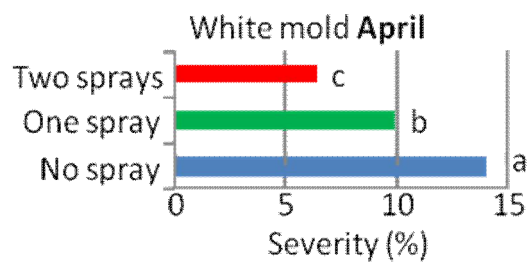
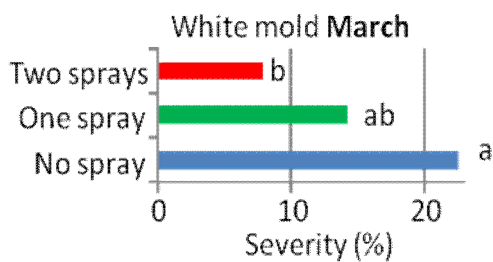


איור 8: דגימות ענפי בזיל בחלקות הניסוי שרוססו בסיגנום לאחר כל קציר (ריסוס אחד), רוססו פעמיים (לאחר קציר ובאמצע התקופה בין קצירים) או לא רוססו בחודשים פברואר – מאי.

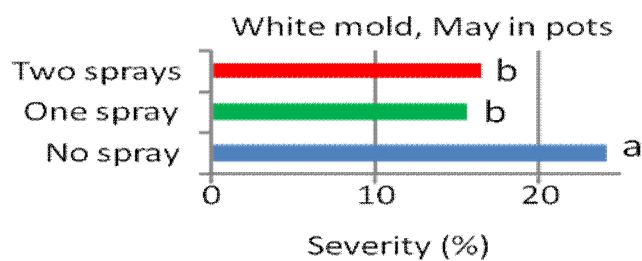
חומרת מחלת העובש האפור בענפים שנדגמו בחודש פברואר הודבקו בתרחיף נגבי בוטריטיס והתפתחותה במהלך 12 ימים (למעלה משמאל) וכן המחלה במועד שבעה ימים לאחר הדבקה והשטח מתחת לעוקמי התפתחות המחלה (למעלה). חומרת המחלה בענפים בדגימות מרץ - מאי (למטה).



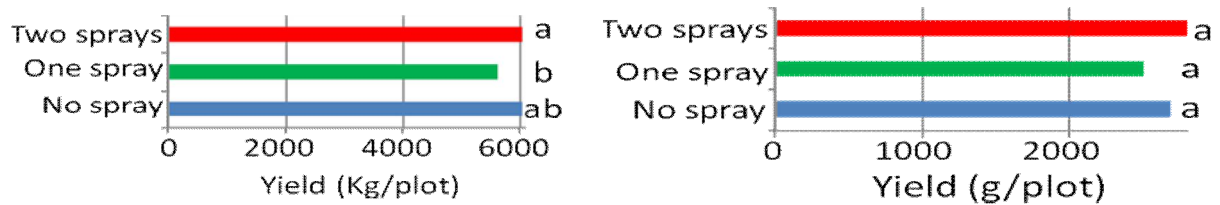
איור 9: דגימות צמחי בזיל בחלקות הניסוי שרוססו בסיגנום לאחר כל קציר (ריסוס אחד), רוססו פעמיים (לאחר קציר ובאמצע התקופה בין קצירים) או לא רוססו בחודשים פברואר – מאי. חומרת מחלת העובש האפור בצמחים שנדגמו בחודש מאי והודבקו בתרחיף נבגי בוטריטיס.



איור 10: דגימות ענפי בזיל בחלקות הניסוי שרוססו בסיגנום לאחר כל קציר (ריסוס אחד), רוססו פעמיים (לאחר קציר ובאמצע התקופה בין קצירים) או לא רוססו בחודשים מרץ – מאי. חומרת המחלה בענפים שהודבקו בתפטיר הפטרייה סקלרוטיניה.



איור 11: דגימות צמחי בזיל בחלקות הניסוי שרוססו בסיגנום לאחר כל קציר (ריסוס אחד), רוססו פעמיים (לאחר קציר ובאמצע התקופה בין קצירים) או לא רוססו בחודשים מרץ – מאי. חומרת המחלה בצמחים שהודבקו בתפטיר הפטרייה סקלרוטינייה בחודש מאי.



איור 12: יבול בזיל בחלקות הניסוי שרוססו בסיגנום לאחר כל קציר (ריסוס אחד), רוססו פעמיים (לאחר קציר ובאמצע התקופה בין קצירים) או לא רוססו בחודשים מרץ – מאי. יבול כללי שנקטף בכל העונה (שמאל) ויבול באיכות יצוא (ימין).

סיכום ביניים - התמודדות עם גורמי ריקבון בתחנת צבי

יישום תכשיר הדברה -תכשיר הדברה לאחר קטיף ובאמצע התקופה בין קטיפים הפחית נגיעות בעובש אפור וקישיונייה גדולה.
 גורמים המעודדים רגישות (תזונת הצמחים) - חנקן נמוך – הפחתת ריקבון; זרחן נמוך – כנראה מפחית; אשלגן נמוך – הגברה.