

מק נוף בנענה ספרדית כתוצאה מריזוקטוניה סולני

נדב ניצן, דוד חיימוביץ ונתיב דודאי - היחידה לצמחי תבלין, מנהל המחקר החקלאי, נווה יער; יואל אופיר - חברת אגן; רוחי רבינוביץ' - מועצת הירקות.

מבוא:

נענה ספרדית (*Mentha longifolia* L.) מהווה כ-10% משוק התבלינים, ומשווקת כתוצרת טרייה לשוק המקומי ולאירופה. היקף היצוא מסתכם בכ-8 מיליון יורו בשנה. בשלוש השנים האחרונות, בתקופת הקיץ, נצפו ריקבונות נוף והונח שהם תוצאת השקייה עודפת. בקיץ האחרון (2010) גברו ריקבונות הנוף בשדה הפתוח ובמנהרות באזורי התעניין ועמק המעינות וגרמו להפחתה של כ-50% מהיבול. באזורים בעלי נגיעות קשה נראו השחרות בנוף (תמונה 1) ובמקרים קשים קרחות (תמונה 2). בסוף חודש יולי 2010 נאספו דוגמאות נענה נגועה, שכללו עלים רקובים וגבעולים מושחרים, שלוו בתפטיר לבן (תמונה 3). מדוגמאות אלו בודדה פטרייה שאובחנה כריזוקטוניה סולני. בהדבקות יזומות, שנערכו בחממה שוחזרה הדבקה והתקבלו תסמיני מחלה זהים לאלו שבשדה. תוצאות אלו אוששו את ההנחה שהפטרייה ריזוקטוניה סולני היא גורם המחלה. במסגרת המאמצים למצוא פתרון למחלה זו נערכו ניסויים באווירה מבוקרת ע"מ ללמוד מהם הגורמים המשפיעים על התפתחות המחלה, וכן נערך ניסוי שדה ראשוני לבחינת יעילות חומר ההדברה "ריזולקס" (Rizolex® 500SC; a.i. tolclofos-methyl 500 g/l) כפתרון חירום.

חומרים ושיטות

1. בודדו שני תבדידים, האחד מעמק יזרעאל (להלן תבדיד ע"י), והשני מעמק בית-שאן (עמק המעינות) (להלן תבדיד ב"ש), ששימשו ללימוד אופן התפתחות המחלה.
2. התבדידים אופיינו מולקולארית לצורך איתור שונות גנטית (קבוצת AG) ע"י רצפי ITS.
3. קצב גידול נבחן בצלחות פטרי ע"י מצע PDA בטמפרטורות: 10, 15, 20, 25, 27, 30 ו-34 מע"צ.
4. צמחי נענה ספרדית הושרשו מייחורים בעציצי 250 מ"ל וגודלו בחממה להדבקות בחדר גידול. התפתחות המחלה נבחנה בתא גידול בשלושה טווחי טמפרטורה: 18-23, 24-28 ו-31-35 מע"צ, ובלחות של 100%.
5. "ריזולקס" רוסס בריכוזים של 1000 גרם לדונם ו-500 גרם לדונם. הניסוי החל ב-2.9.2010 ונמשך עד 22.9.2010. בוצעו שני ריסוסים, הראשון ב-2.9.2010 והשני ב-15.9.2010. נוטר % השטח הנגוע.

תוצאות

1. **שונות גנטית:** התבדידים שבודדו מנענה נגועה היו בעלי רקע גנטי שונה. תבדיד ע"י אופיינו לאוכלוסיית ריזוקטוניה AG1 המוכרת כגורמת למק נוף, ואילו תבדיד ב"ש לאוכלוסיית AG4 המוכרת כגורמת בעיקר למק שורש, אולם מדווחת בספרות במקרים מועטים כגורמת למק נוף.
2. **קצב גידול:** שני התבדידים הראו גידול מיטבי בטמפרטורות 20 – 30 מע"צ (גרף 1). תבדיד ע"י הראה גידול מהיר יותר בטווח טמפרטורות זה בהשוואה לתבדיד ב"ש. אולם בטמפרטורות של 30 מע"צ ומעלה תבדיד ב"ש התפתח מהר יותר. כלומר, תבדיד ב"ש מותאם יותר לטמפרטורה גבוהה.

3. **התפתחות מחלה:** בחדר הגידול בטמפרטורה של 24-28 מע"צ שני התבדידים גרמו ל- 97% מחלה לאחר 7 ימים (גרף א') ללא הבדל בכמות המחלה בין התבדידים (גרף 2 ב'). לעומת זאת בטמפרטורה של 30-35 מע"צ תבדיד ב"ש הראה יותר מחלה (90%) מתבדיד ע"י (65%) לאחר 14 ימים באופן מובהק (גרף 2 ג' ו- ד'). כלומר, תבדיד ב"ש יכול לגרום ליותר מחלה מאשר תבדיד ע"י בטמפרטורות גבוהות.
4. **הפחתת יבול:** בטמפרטורה של 24-28 מע"צ נגרמה פחיתת יבול של 100%, שהייתה גבוהה יותר ($P=0.0003$) מאשר בטמפרטורה של 30-35 מע"צ (50-70%) (גרף 3). כלומר בטווח הטמפרטורות 24-28 מע"צ קצב המחלה מהיר יותר ומתבטא בהפחתת יבול גבוהה יותר.
5. **התאוששות צמחים:** בסיום כל ניסוי הועברו הצמחים לטמפרטורה של 10-13 מע"צ למשך חודשיים ע"מ לבחון את יכולתם להתאושש ממק הנוף ולפתח צימוח חדש. בטמפרטורה נמוכה זו המחלה מוגבלת בקצב התפתחותה בעוד הצמחים מתפתחים בצורה יחסית טובה. גרף 4 מסכם את תוצאות ההתאוששות, וניתן לראות ש- 98% מהצמחים שהודבקו בטמפרטורה של 30-35 מע"מ התאוששו לעומת 38% מהצמחים שהודבקו בטמפרטורה של 24-28 מע"צ. זהו הבדל מובהק סטטיסטית ($P<0.0001$) ומסביר שב- 24-28 מע"צ המחלה מאד אלימה ועשויה לגרום לפגיעה בלתי הפיכה בצמח. תוצאה זו מסבירה את הופעת הקרחות בבית הרשת בעמק יזרעאל (תמונה 1).
6. **השפעת "ריזולקס":** בניטור המחלה שבועיים ושלושה שבועות לאחר ריסוס ראשון אובחנה הפחתה במק הנוף הופחת באופן מובהק ביחס להיקש. שני הריכוזים שניבחנו הראו הפחתת מחלה דומה. כלומר, לחומר זה פוטנציאל להדברת מק נוף בנענה.

סיכום

הרקבונות בנענה נגרמו ע"י ריזוקטוניה סולני. זהו מופע מחלה חדש בישראל שקיבל את השם "מק נוף". הפטרייה ריזוקטוניה סולני, גורמת המחלה פעילה בטווח טמפרטורות רחב (15-35 מע"צ), ובעלת פוטנציאל מחלה גבוה מאד בטמפרטורות 24-30 מע"צ. טווח טמפרטורות זה קיים בחודשי האביב, הקיץ ותחילת הסתיו, במהלך שעות היום ו/או הלילה. לכן, הצפי להתפתחות המחלה בעונות אלו גבוה מאד. בנוסף, טמפרטורות אלו קיימות בחורפים חמים, ואכן בשלוש השנים האחרונות נצפתה המחלה גם בחודשי החורף, אולם ברמה נמוכה יותר בהשוואה לעונות השנה האחרות. מעבר ליכולת המחלה לגרום הפחתת ביבול גבוהה, אנו זיהינו פגיעה בלתי הפיכה בצמח (שורשים ושלוחות), שתוצאתה תמותת הצמח ללא יכולת התאוששות. תוצאה זו מסבירה את נוכחות הקרחות בבית הרשת בעמק יזרעאל. החלנו בבחינת חומר ההדברה "ריזולקס" לצורכי רישוי. "ריזולקס" עדיין אנו מותר לשימוש בנענה, אולם התוצאות הראשוניות הראו הפחתת מחלה, ולכן הן מעודדות. ריסוס ב"ריזולקס" עשוי לשמש כפעולת חירום להפחתת המחלה בטווח הקצר. בשלב זה אנו יודעים מהם תנאי התפתחות המחלה, וכבר החלנו בבחינת זנים לעמידות ובחינת מיצוי צמחים לפיתוח פורמולציות ידידותיות לסביבה להדברה בעתיד. במהלך הקיץ נבחן השפעת שיטות השקיה (טיפטוף לעומת המטרה) כאמצעי אגרוטכני להדברת המחלה. אנו מציעים לא להזניח את הטיפול במחלה זו והתייחס אליה בכובד ראש.



תמונה 2. בית רשת בעמק יזרעאל עם נגיעות גבוהה והתפתחות קרחות.



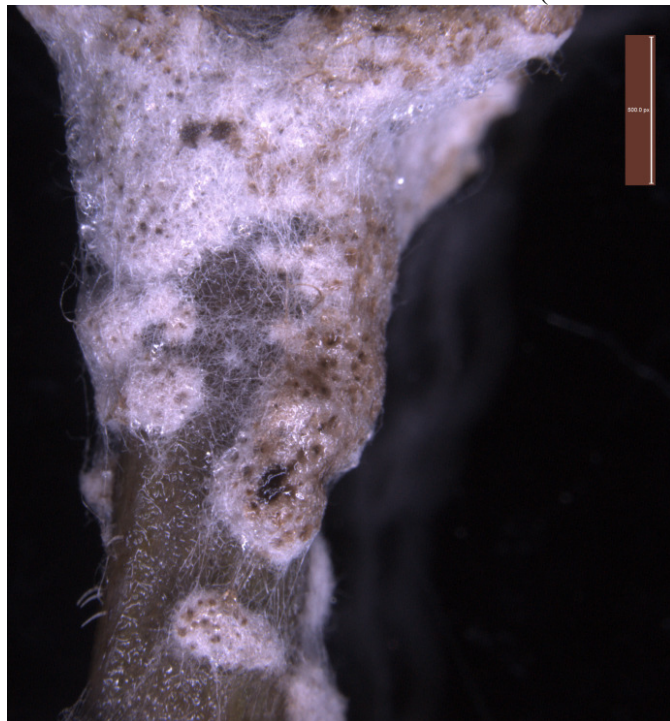
תמונה 1. מוקד מק נוף בנענה במנהרה בעמק יזרעאל. החיצים הלבנים מציינים רקבון מימי והשחרה.



תמונה 3. עלים נגועים בפטרייה ריזוקטוניה ומק נוף (חיצים). ניתן להבחין בתפטר הפטרייה המכסה את העלים וכן את הגבעולים.

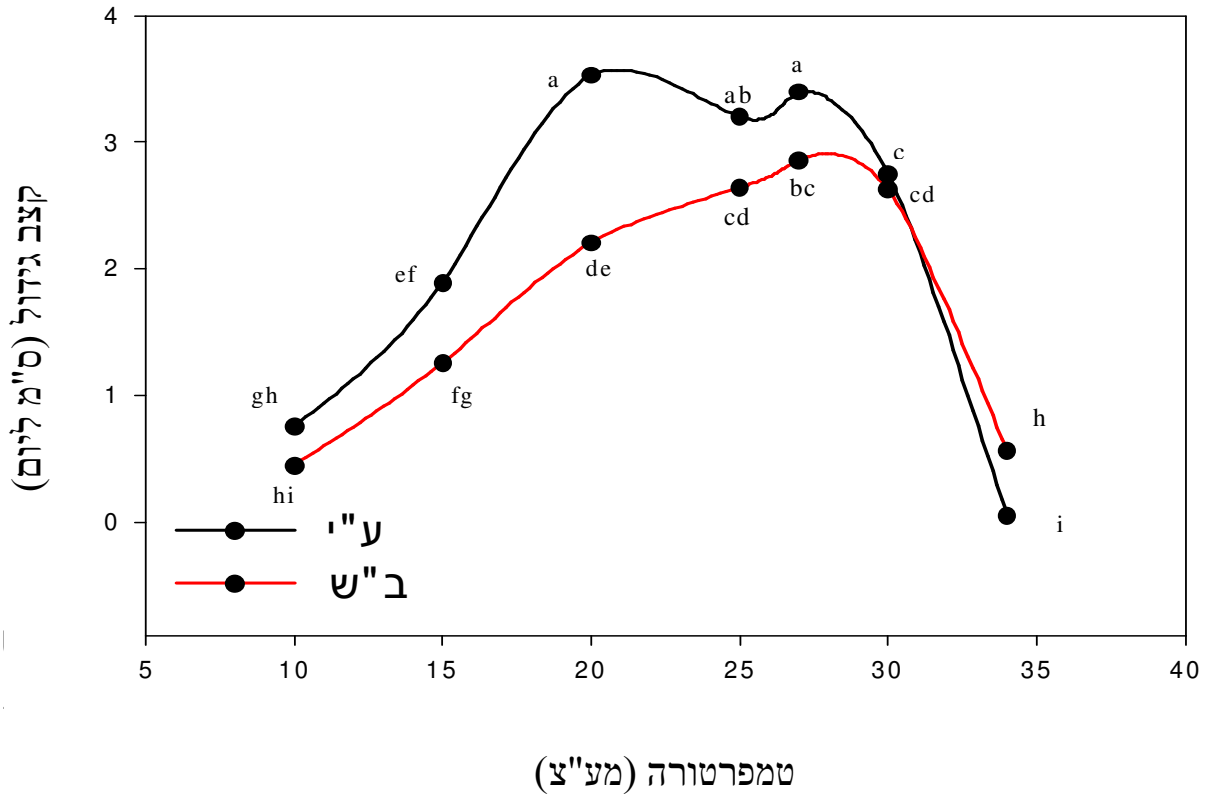


תמונה 4. שחזור המחלה בחממה בהדבקות יזומות של צמחי נענה ספרדית. התמונה השמאלית מראה שלבים ראשונים של התפתחות המחלה והתמונה הימנית מראה צמח בעל 100% נגיעות. ניתן להבחין בתפטיר הפטרייה (חיצים שחורים) וכן עלים עם רקבון מימי (חיצים לבנים).

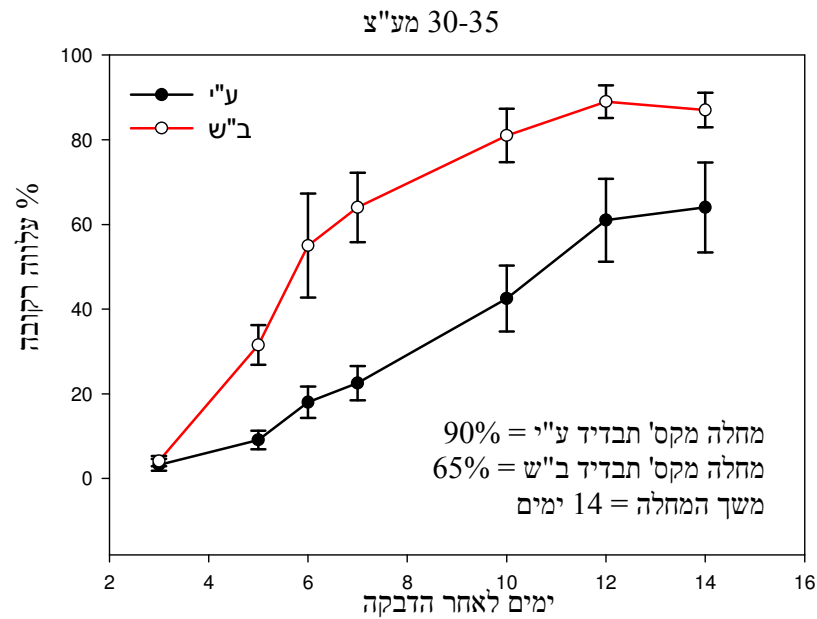


תמונה 6. כתם רקב ע"ג שלוחה של צמח נענה. ניתן להבחין בתפטיר הפטרייה (חיצים).

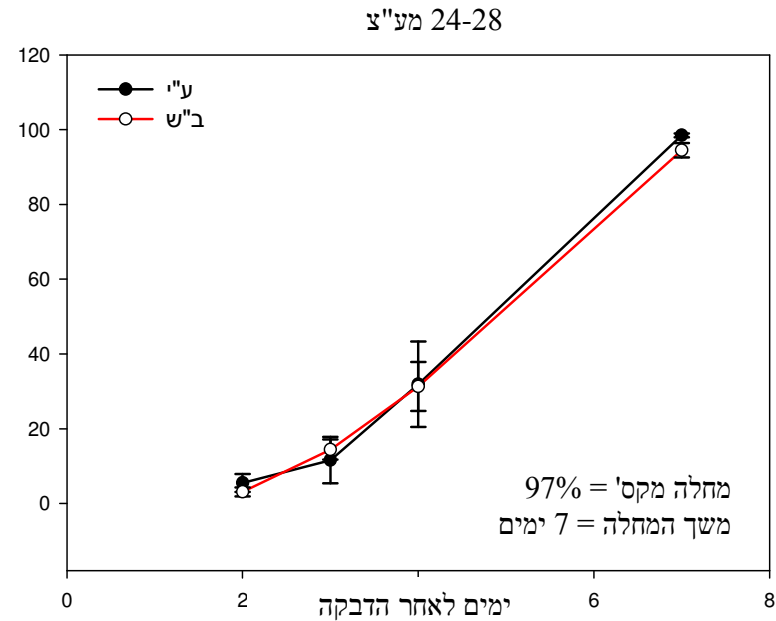
תמונה 5. קשיונות הפטרייה ע"ג גבעול נענה.



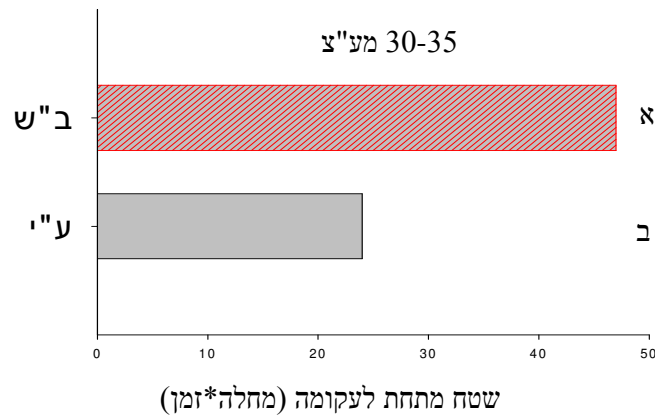
גרף 1. קצב גידול של תבדידי ריזוקטוניה ע"י (קו שחור) וב"ש (קו אדום) מנענה בטמפרטורות שונות.



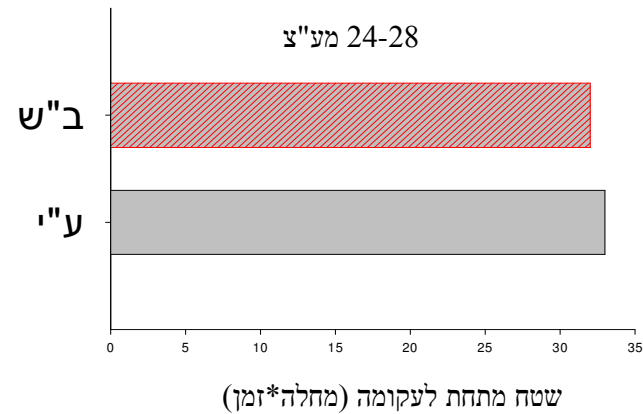
גרף 2 ג'. עקומת התפתחות מק נוף בנענה לאחר הדבקה בתבדיד ע"י ובתבדיד ב"ש בחדר הגידול בטמפרטורות 30-35 מע"צ וב – 100% לחות.



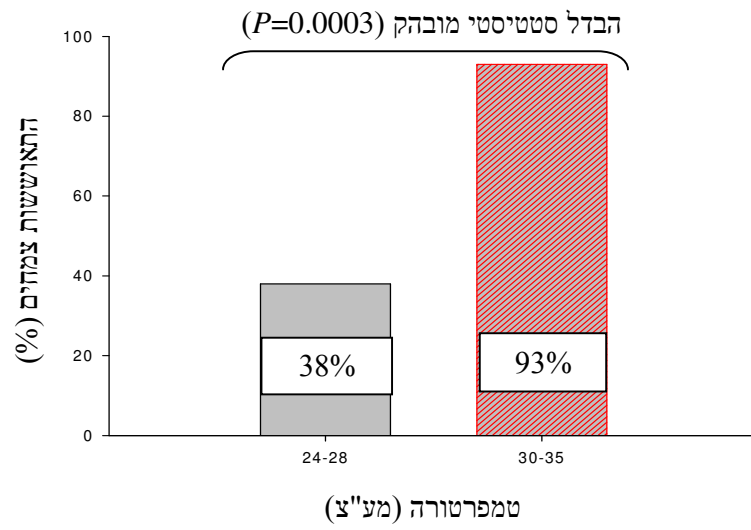
גרף 2 א'. עקומת התפתחות מק נוף בנענה לאחר הדבקה בתבדיד ע"י ובתבדיד ב"ש בחדר הגידול בטמפרטורות 24-28 מע"צ וב – 100% לחות.



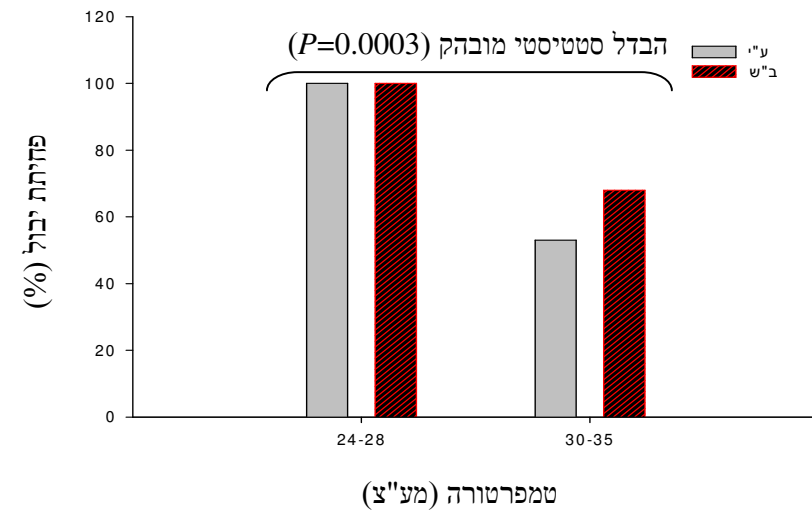
גרף 2 ד'. השטח מתחת לעקומת התפתחות מק נוף בנענה לאחר הדבקה בתבדיד ע"י ובתבדיד ב"ש בחדר הגידול בטמפרטורות 30-35 מע"צ וב – 100% לחות.



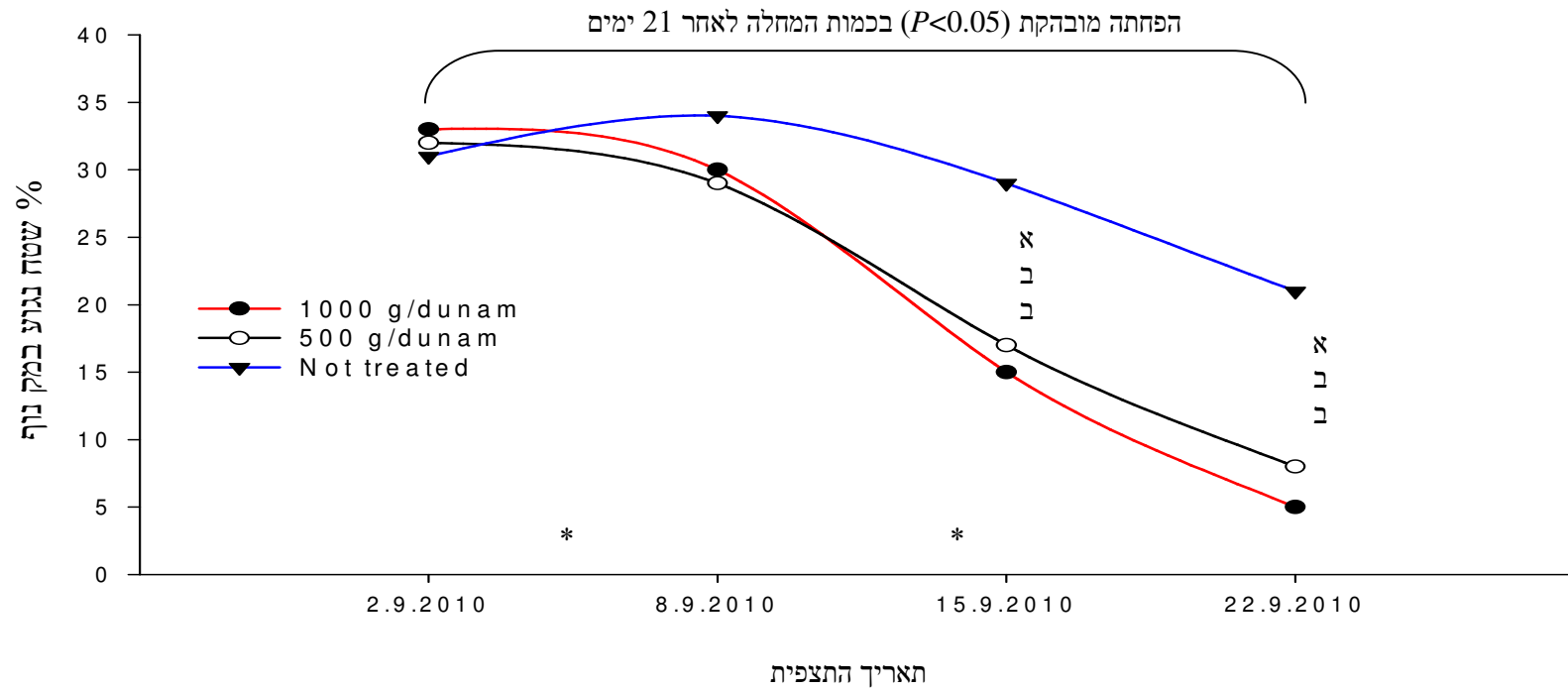
גרף 2 ב'. השטח מתחת לעקומת התפתחות מק נוף בנענה לאחר הדבקה בתבדיד ע"י ובתבדיד ב"ש בחדר הגידול בטמפרטורות 24-28 מע"צ וב – 100% לחות.



גרף 4. אחוז הצמחים שהתאוששו ממק הנוף חודשיים לאחר שהועברו מטמפרטורת הניסוי (24-28 או 30-35 מע"צ) לטמפרטורה של 10-13 מע"צ שמעקבת את התפתחות מחלה.



גרף 3. פחיתת יכול כתוצאה ממק נוף עקב הדבקה בתבדידים ע"י וב"ש בשני טווחי טמפרטורה שונים.



גרף 5. השפעת ריסוס נענה בתכשיר ההדבקה "ריזולקס" בריכוזים של 1000 ו-500 גרם לדונם על התפתחות מק נוף. כמות המחלה נמדדה כאחוז השטח הרקוב. (*) = תאריך בו בוצע ריסוס. חומר זה עדיין בתהליך ואינו מותר בשלב זה לשימוש בנענה.