

	תקופת המחקר: 1998-2000	קוד מחקר: 259-0112-00
	שם: שימוש פטריות האנדומיקוריזה להתמלאות פקעות ובצלים המחקר: THEUSE OF ENDOMYCORRHIZAL FUNGI (VAM) FOR IMPROVEMENT OF BULBS AND CORMS FILLING	
חוקר ראשי: דר' יורם קפולניק מוסד: מינהל המחקר החקלאי, ת.ד. 6 בית דגן 50250		
מאמרים: <input type="text"/>		חוקרים שותפים: <input type="text"/>

תקציר

במספר גאופיטים קיימת מגבלה של יצור חומר ריבוי – תהליך זה יכול להיות מזורז תוך שימוש בפטריות מיקוריזה מתאימות. בצמחי בצל רבים תוספת המיקוריזה גורמת לשיפור בהתפתחותו ויבולו החקלאי. במהלך המחקר הנוכחי ניסינו ליישם טכנולוגיה זו בצמחי שום אשרסון ושום שחור. במעמד סיכום הפרויקט ברור כי המדבק המצוי בידינו אכן יכול להדביק את שורשי הצמחים – אך לא ניכרת כל תרומה להתפתחותם. תופעה זו מוכרת מכמה צמחי חקלאות אחרים ומחייבת מציאת מדבק מתאים שיבחן לא רק ברמת ההדבקה ואיכלוס השורש אלא תרומה לצמח השלם.

א. מבוא ותיאור הבעיה

ייצור פקעות ובצלים מוגבל בקצב גדילה/התמלאות של איבר האגירה הכולל גם את הפקעים שבעתיד ימשיכו את הגדילה. בשום השחור (*Allium nigrum* L.) ובשם אשרסוני (*A. aschersonianum*,) הזמן הלוך מזרע לבצל פורח הוא כ-3 שנים. זמן ארוך זה מגביל כיום את התפתחות היצור ובעתיד יגדיל את הוצאות הגידול בגלל הצורך ביותר מעונת גידול אחת. בסנדרסוניה (*Sandersonia orientata*) הפקעות מאוחסנות בקירור, חשופות לנזקי רקבון. כנראה שתופעה זו נובעת מכך שבעונת גידול אחת הפקעות עדין לא עברו את שלב היובניליות שלהן. יתכן ששתי תופעות אלה נובעות מכך שעוצמת הגידול בפקעות ובצלים מוגבלת.

לשם גדילה נמרצת וטובה זקוק כל צמח, וכן פקעות ובצלים, למערכת שורשים פעילה ואקטיבית המסוגלת לקלוט מים ומינרלים בכמות מספקת. לבצלים ולפקעות מערכת שורשים שאינה מפותחת יחסית; בחלקם אינה מסועפת ובחלקם חסרת יונקות (Kawa and De Hertogh, 1992). מערכת השורשים רגישה לעקות ופגיעות מכניות, ומכיון שבחלק מצמחי הבצל יש מספר שורשים קבוע שאינו משתנה, הפגיעה בהם הינה קריטית מכיון שאין החלפת שורשים שנפגעו בשורשים חדשים. במחקר הנוכחי מוצע לנסות ולשפר את יכולת הגדילה/התמלאות של פקעות ובצלים ע"י שיפור תפקוד מערכת השורשים שלהם וזאת ע"י שימוש בפטריות אנדומיקוריטיות. פטריות האנדומיקוריזה (VAM – Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae) הינן פטריות קרקע המקימות סימביוזה לא ספציפית עם כ-80% מהצמחים העילאיים. הפטריה קולטת מים ומינרלים (זרחן, אשלגן, אבץ, ועוד) מהקרקע ומעבירה אותם אל השורש, ובכך מעודדת את גדילת הצמח. אחד הגורמים לקליטה משופרת זו היא העובדה שקורי הפטריה הגדלים מהשורש המודבק אל הקרקע משמשים כשורשים ומכסים שטח פנים גדול יותר מאשר השורשים והיונקות. הפטריה גם גורמת לצמח לשנות את היחסים ההורמונליים אשר גורמים גם לשינויים במבנה השורש. בנוסף צמחים מיקוריטיים נמצאו עמידים יותר לעקות יובש ומלח, וכן נמצאה עמידות רבה יותר למחלות שורש. מכלול תכונות הפטריה עושה אותה למועמדת טבעית לעידוד צמיחה של צמחים בהם קליטת מינרלים עלולה להביא להגבלת גדילתם.

ב. מטרות המחקר המקורי

1. קבלת חומר ריבוי גדול יותר בזמן קצר יותר אשר יביא לתועלת כלכלית. (א) למחיר טוב יותר (בגלל גודל); (ב) להקטנת עלויות גידול. קיצור זמן יפנה אמצעי יצור ויפחית שימוש בדישון ופונגיצידיים.
 2. לימוד התנאים ליצירת מיקוריזציה טובה בין פטריה אנדומיקוריזה *Glomus intraredics* ו- *G. mosseae* ובין שורשי שום שחור ושום אשרסוני ושורשי סנדרסוניה.
 3. כמטרות נוספות ילמדו גם השפעות המיקוריזה על כמות ואיכות הפרחים ומקדמי הגדילה והריבוי.
 4. מטרה ארוכת טווח יותר היא לבדוק את מידת עמידות הצמחים המודבקים לעומת צמחי ביקורת לתנאי עקה (יובש, מלח) למחלות קרקע.
- מאחר והמחקר מומן רק בחלקו, צומצמו מטרות המחקר בהתאם:
- א. מציאת מידבק מתאים של פטריה מיקוריזה לאכלוס שורשים גאופיטים.
 - ב. בדיקת יעילות ההדבקה של שורשי שום שחור בתנאים מבוקרים.
 - ג. תרומת המיקוריזציה להתפתחות שום שחור ושום אשרסוני.

תוצאות

1. לשם מציאת מידבק מתאים לאיכלוס שורשי שום שחור ושום אשרסון נערך ניסוי מקדים שבוצע בצמחי שום הגינה ובמהלכו נערכה הדבקה של הצמחים ב-6 קוי פטריות הנמצאות באוסף הפטריות של המעבדה למיקוריזה. הפטריות הנבדקות היו: *G. etonicatum*; *G. mosseae*; *G. intraradices*; *Gigaspora*; *G. margarita*; *G. gigantean*; *G. caledonium*. הצמחים אולחו במידבק המכיל 100-350 יח' הדבקה לצמח וגודלו בתנאי חממה במשך 8 שבועות. בתום הניסוי נדגמו שורשים לרמת איכלוס הפטריות בשורש ונמצאו התוצאות הבאות:

טבלה מס' 1: השפעת סוג הפטריה על כשר איכלוס שורשי שום הגינה בכל אחת מהפטריות. התוצאות מבוטאות באחוזי הדבקה בשורש המאולח ונבדקו לאחר 8 שבועות של גידול.

הפטריה הנבדקת	אחוז הדבקה
<i>Glomus intraradices</i>	54 ± 12
<i>G. mosseae</i>	8 ± 5
<i>G. etonicatum</i>	2 ± 2
<i>G. caledonium</i>	12 ± 8
<i>Gigaspora margarita</i>	0
<i>Gigaspora caledonium</i>	7 ± 3

מניסוי זה ניתן להסיק כי פטריית *G. intraradices* הינה יעילה ביותר באילוח שורשי שום הגינה ועל כן עשויה גם להיות מתאימה לאילוח שורשי שום שחור ושום אשרסון.

2. כדי לאפשר בדיקה רחבת היקף של אילוח שום שחור ושום אשרסון בפטריית המיקוריזה הוכן מידבק, הוערכה חיוניותו בשורשי צמחי מלון (דווח בתם שנת פעילות שניה) והוצבו שני ניסויים מקבילים בכל אחד מהצמחים. הניסויים כללו בשלב זה פקעות בגדלים שונים שכן הניסוי העיקרי מטרתו היתה לאמוד את כשר ההדבקה של הפקעות במידבק שהוכן.

הניסוי נערך בתבנית של בלוקים באקראי ונבדקו הטיפולים הבאים: אילוח ברמת 300 יחידות הדבקה לצמח, 100 יחידות הדבקה לצמח וללא אילוח בכלל. במקביל, נערך ניסוי במשך 9 שבועות והתוצאות מוצגות בטבלה מס' 2 מבטאות את עוצמת האיכלוס כפונקציה של רמת המידבק.

טבלה מס' 2: השפעת ריכוז המידבק על עוצמת איכלוס השורשים של צמחי שום שחור ושום אשרסוני בפטריה *G. intraradices*. עוצמת האיכלוס נבדקה לאחר 9 שבועות של גידול בתנאי חממה מבוקרים.

צמח נבדק	ריכוז מידבק (יח' הדבקה לצמח)	איכלוס השורש (%)
שום שחור	0	0
	100	10 ± 6
	300	35 ± 12
שום אשרסוני	0	0
	100	6 ± 4
	300	42 ± 8
מלון	100	78 ± 12

מניסוי זה הוסק כי מידבק פטריה המיקוריה שהוכנה במהלך הפרויקט הנוכחי הינה יעילה באופן שבו ריכוז גבוה של מידבק (300 מ' הדבקה לצמח) מאפשר איכלוס של כ-30-40% ממערכת השורשים בשני הצמחים הנבדקים. עוד ניתן להסיק כי צמחי השום (שני המינים) נדבקים ביעילות נמוכה יותר בהשוואה לצמחי המלון (טבלה 2).

3. לשם בדיקת יכולת תרומת המיקוריה להתפתחות שום שחור ושום אשרסוני נערכו מספר ניסויים שכללו את הטיפולים הבאים: נלקחו בצלים בני שנה ושנתיים שאולחו כל אחד ב-300 יח' הדבקה של מידבק מיקוריה. הצמחים נבדקו 8 שבועות מהשתילה וכן בתום הגידול ולאחר התיבשות. הנוף. בכל המקרים נערכה בדיקה להיקף הבצל ומשקלו.

מניסויים אלה הוסק כי למרות האיכלוס בפטריה המיקוריה (כפי שנמצא לאחר 8 שבועות של גידול) לא נמצאה תרומה מובהקת לאילוח במיקוריה במשקל הבצל, היקפו או כל מדד חזותי אחר. ראוי לציין כי הניסוי נערך בתבנית דומה מספר פעמים ובמחצית מהניסויים לא שרדו צמחי ביקורת את כל תקופת הניסוי (נרקבו במהלך הניסוי). יתכן ועובדה זו נובעת מתנאי גידול בלתי אופטימלים לבצלים אך, יחד עם זאת, תנאים אלה הינם תנאי גידול אופטימלים עבור פטריה המיקוריה.

שום שחור בצלים בני שנה	מאולח	בלתי מאולח
היקף הבצל (ס"מ)	1.2 ± 0.5	1.0 ± 0.3
משקל הבצל (גר')	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.4
בצלים בני שנתיים		
היקף בצל (ס"מ)	2.0 ± 0.4	2.1 ± 0.5
משקל בצל (גר')	2.0 ± 0.7	1.8 ± 0.3

סיכום עם שאלות מנחות

1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח :
 - א. יצור מידבק יעיל.
 - ב. לימוד התנאים להדבקת שום שחור.
 - ג. בדיקת תרומת המידבק להתפתחות הצמחים.
2. עיקרי הניסויים והתוצאות :

ניסויים שהועמדו עם שום שחור, שום אשרסוני הראו כי הצמחים אכן נדבקים בפטריית המיקוריצה אך תרומה להתפתחות הבצל לא נמצאה.
3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו :

יש לנסות לבדוק הדבקת הצמחים בגזעי פטריות מיקוריצה שונות כדי לבדוק יעילות ותרומה ספציפית.
4. הבעיות שנתרו לפתרון :

עלינו לוודא כי לאחר הדבקת הצמחים הפטריה קיים גם הפוטנציאל לשפר את התפתחות הצמחים. עד כה לא נצפו שינויים מובהקים תוך שמוש בפטריית G. intraradices.
5. הפצת הידע :

עדין לא.