

# תרומת פטריית המיקוריצה לצימוח וליבול פרח הקטיף ליזיאנתוס

← ניב פייג', דורון מאיר', נטלי רזניק', סמדר וינינגר', דר' איתן שלמה<sup>2</sup>, עירית דורי<sup>3</sup>, ליאנה גנות<sup>3</sup>; דר' חננית קולטאי<sup>1</sup>  
 1 המכון למדעי הצמח, מכון וולקני; <sup>2</sup> איתן שלמה בע"מ; <sup>3</sup> מו"פ דרום המחקר מומן מקרן המדען הראשי של משרד החקלאות

## תקציר

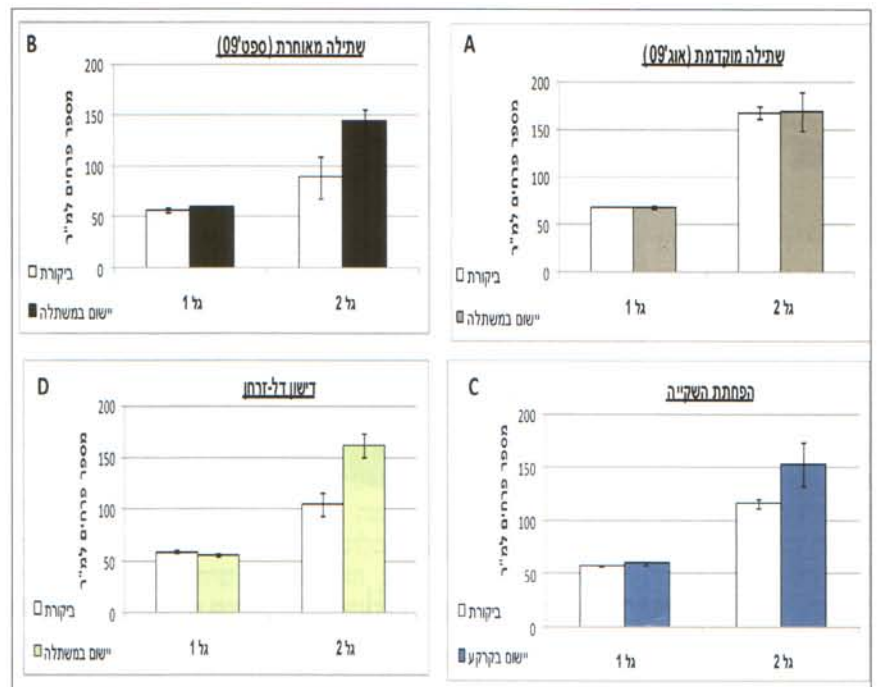
ענף גידול צמחי הנוי הוא אחד מענפי החקלאות הרווחיים ביותר בישראל, ותורצתו מיוצאת בעיקרה לאירופה. ליוזי-אנתוס כפרח קטיף לייצוא מגודל בארץ באזורי גידול צחיחים וצחיחים למחצה, ונמנה בין גידולי פרחי הקטיף העיקריים המיוצאים לאירופה. לפיכך, עלייה בייבולו יכולה להוות שיפור כלכלי משמעותי למגדלים הישראליים. פטריית המיקוריצה היא פטריית קרקע המתבססת בשורשי צמחים ומקיימת סימביוזה, אשר הוכחה כתורמת לגידול צמחים רבים. גידול הליזיאנתוס שימש במחקרנו כמודל לבחינת השפעתה של המיקוריצה על מרדי היבול ואיכות גבעולי הפריחה. יישום מרבק פטריית המיקוריצה הביא

גם בתנאי גידול מסחריים. מפאת יכולתה של המיקוריצה לאכלס מינים רבים של צמחים, סביר להניח, כי תוכל לתרום לשיפור מרדי הצימוח והיבול והאיכות של גידולי פרחי-נוי נוספים.

## מבוא

ענף גידול צמחי הנוי הוא אחד מענפי החקלאות הרווחיים ביותר בישראל, ותורצתו מיוצאת בעיקרה לאירופה. לפיכך, הגדלת היבול בענף זה היא בעלת ערך כלכלי רב. הליזיאנתוס (*Eustoma grandiflorum*) הוא פרח נוי, שמקורו מאמריקה הצפונית (Harvey and Kofranek, 1984). הליזיאנתוס גדל לאיטו כשושנת עלים לאורך חודשי החורף; מהשושנה מתאריך גבעול הפריחה בחודשי האביב והיא פורחת בחודשי הקיץ (Roh et al., 1989). טיפוח רב שנים של הליזיאנתוס כפרח קטיף הביא ליצירת מגוון זנים (Harbaugh, 2007). צמח הליזיאנתוס רגיש לטמפרטורה ועוצמת אור (Harbaugh, 1995, 2000; Harbaugh and Scott, 1999), ונחשב לצמח יום-ארוך פקולטיבי (Zaccari and Edri, 2002). בארץ מגדלים את הליזיאנתוס לייצוא חורפי באזורי גידול צחיחים וצחיחים למחצה, בתנאי חממה. הליזיאנתוס נמנה על הגידולים העיקריים המיוצאים לאירופה בענף גידול פרחי הקטיף בישראל. לפיכך, הגדלת יבולו תהיה שיפור כלכלי משמעותי למגדלים הישראליים. פטריית המיקוריצה (*Mycorrhiza Fungi*; AMF), נמנית על פטריות קרקע אובליגטוריות מסדרת ה-Glomales המתבססות בשורשי צמחים ומקיימות סימביוזה עם למעלה מ-80% מהצמחים העילאיים; סימביוזה זו אשר הוכחה כתורמת לגידול צמחים

לשיפור צימוח הליזיאנתוס, ולעליה ניכרת במרדי היבול והאיכות, הכוללים אורך הגבעול ומספר הפרחים למ"ר. כמו כן, צמחים שהיו מורבקים בפטריית המיקוריצה שרדו טוב יותר בקרקע נגועה פחות פתוגניות מאלה שלא היו מורבקים במיקוריצה; העלייה המשמעותית במספר הפרחים למ"ר בעקבות ההרבקה במיקוריצה נצפתה בעיקר בגלל הקטיף השני. תרומת המיקוריצה לעליה במרדי היבול ניכרה גם לאחר שתילה מאוחרת, וכן בתנאי גידול תת-מיטביים בהם הופחתה השקיה, או ניתן דישון דל זרחן. בתנאים אלה, השימוש בפטריית המיקוריצה הביא לעלייה במרדי היבול, עד לרמה המתקבלת בתנאי גידול מיטביים. יחד עם זאת, תרומתה של המיקוריצה התקיימה







טבילתם במדבק לאחר 70 יום מנביטה (מסומן כ-Dipping - D) וקבוצת ביי קורת אשר לא יושמה כלל במדבק (מסומן כ-C - Control).

**תנאי גידול**

הניסויים נערכו במו"פ דרום, בשנים 2008-2009, בקרקע חולית בעלת ערך מוליכות חשמלית (EC) של 2.73 בע"מ. ריכוז הזרחן הצרוף בקרקע נקבע כ- 42.5-52.5 ppm (על פי שיטת Olsen-sodium bicarbonate). הצמחים גדלו תחת תנאים מבוקרים בחממה. לכל טיפול 4 חזרות אשר סודרו בבלוקים אקראיים. בכל בלוק נשתלו 100 צמחים אשר נבחנו ונמדדו. השתייה לה נעשתה בשני מועדים שונים: שתייה לה מוקדמת ב-28 באוגוסט, ושתייה מאוחרת ב-20 בספטמבר.

בעונת גידול 2008 ניתן טיפול בדישון דל וזרחן (N:P:K (7:1:7), הרשן ניתן במ"י נון של 1 ליטר למ"ק מים. בעונת גידול 2009 נעשה שימוש בדישון 7:3:7 שני תן במינון של 1 ליטר לקוב מים ביחס N:P:K. הרשן הוסף לכל החלקות במשך כל הגידול, מלבד טיפול בדישון דל וזרחן (7:1:7). בשתי עונות הגידול מנת ההשקיה שניתנה הייתה 2 מ"ק מים לדונם (עד אמצע אפריל) ו-3 מ"ק לדונם עד סוף הניסוי, מלבד הטיפול בהשקיה מופחתת (בעונה 2009) בו ניתן 1.5 מ"ק מים לדונם (עד אמצע אפריל) ו-2 מ"ק לדונם עד סוף הניסוי.

**מדדי יבול**

מספר מדדי יבול ואיכות נבחנו על-מנת לקבוע את תרומת מדבק המיקוריזה. מדדים אשר כללו גובה צמח, מספר פרחים לגבעול פריחה, קוטר משקל גבעול הפריחה, ויבול - מספר גבעולים למ"ר. כמו כן נספרו הצמחים השורדים בתום הקטיף של כל גל בנפרד.

**צביעות שורשים לנוכחות מיקוריזה**

אכלוס הפטרייה בשורש נבחן בכל טיפול באמצעות חיתוך דוגמאות שורשים אשר נשטפו ונצבעו בטריפן-בלו (Trypan-Blue; Philip and Hayman) 1970. השורשים הוכנסו למבחנות עם תמיסת 10% KOH עד לכיסויים. המבחנות חוממו במשך 3 שעות במים בטמפ' 800 C, לאחר מכן תמיסת ה-10% KOH הורחקה והמבחנות הושרו בתמיסת 1% HCL למשך 10 דקות. לאחר הרחקת תמיסת HCl הוספה תמיסת הצבע (Lactic Acid 20%, Glycerol 40%, DH2O 39.9%, Trypan Blue 0.1%), והשורשים הוחזרו לחימום במים בטמפ' 800 C <<<

לשם בחינת השפעתה של המיקוריזה על מדדי היבול ואיכות הפרחים, שימש גידול הליזיאנתוס כמודל חקלאי. בניסויים אשר נערכו במו"פ דרום בשנים 2008-2009, נבחנו מספר שיטות ליישום הפטרייה בליזיאנתוס. הוכח, כי יישום מדבק המיקוריזה הביא לשיפור צימוח הליזיאנתוס, ולעליה ניכרת במדדי היבול שלו. תרומתה של המיקוריזה ניכרה גם בתנאי גידול תת-מיטביים וגם בתנאי גידול מסחריים.

**שיטות וחומרים**

**חומר צמחי ופטרייתי**

שתילי ליזיאנתוס (Eustoma grandiflorum) אקו לבן (White Echo) גודלו במשתלת "חישתיל" בסוסיא, ישראל, למשך 70 יום טרם העברתם לשתילה במו"פ דרום. במשתלה זו קיים אקלים קר יחסית, אשר דימה טיפול קיטס ההכרחי לשלב האינדוקציה לפרייה. מדבק פטרייתי המיקוריזה (whole inoculum) הכיל תערובת של נבגים מן Glomus intraradices, שורשים מאוכלסים בפטרייה ווירמיקוליט כנשא. המרכיבים נטחנו יחדיו למקטע אחיד של 2 מ"מ (Winger et al., 2003).

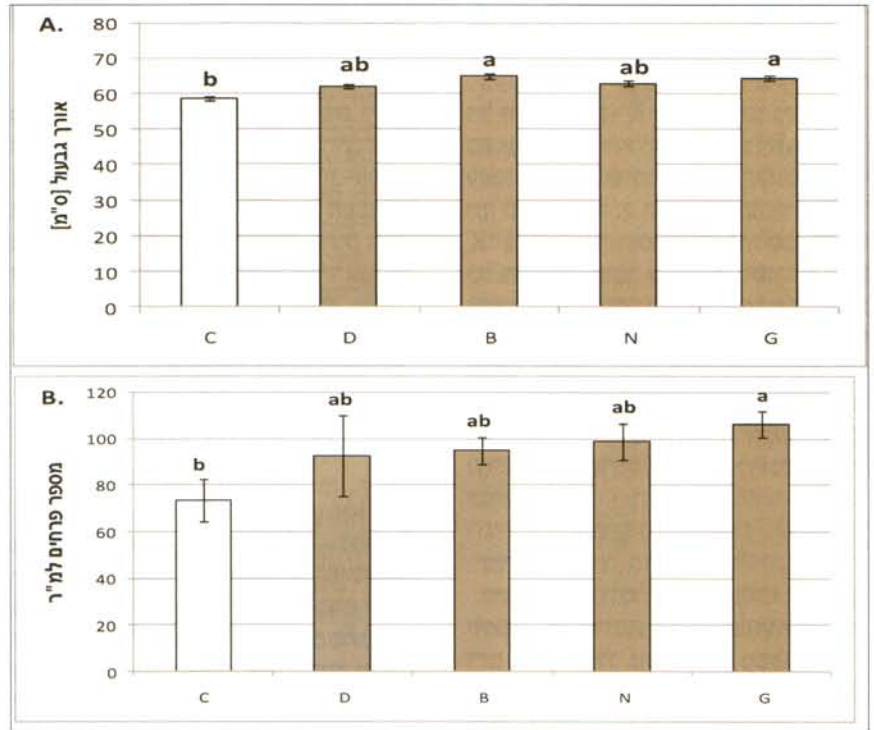
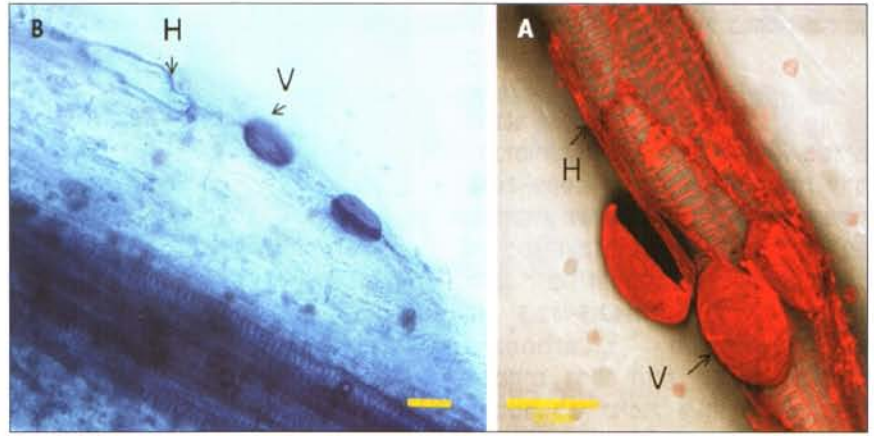
**יישום מיקוריזה**

מספר שיטות יישום שונות של מדבק המכיל פטריית מיקוריזה נבחנו על צמחי ליזיאנתוס. שיטות היישום השונות כללו: יישום בקרקע באמצעות הוספת מדבק בגובה 10 מ"ל לבור השתילה, טרם השתייה לה (מסומן כ-Ground - G); יישום במשתלה, הוספת מדבק בריכוז 10% נפחי במצע השתילה בשלב ההנבטה (מסומן כ-Nursery - N); יישום המשלב בין שתי השיטות: יישום בבור השתילה ויישום במשתלה (מסומן כ-Both - B); יישום באמצעות אילוח שורשים על ידי

רבים. הוספה של מדבק פטרייתי המיקוריזה לצמחים ממינים שונים הביאה להספקה מוגברת של יסודות חיוניים מהקרקע ובעיקר זרחן לצמח, ותרמה בין היתר להקניית עמידות מוגברת לעקות סביבתיות כגון מליחות ויובש, ועמידות לפתוגנים אשר התבטאו בשיפור מדדי הצימוח והיבול (Porcel et al., 2003; Bolandnazar et al., 2007; Azcón-Aguilar and Barea, 1997). שיפור במדדי יבול נמצא גם במספר מיני צמחי גוי (Linderman, 2003; Meir et al., 2010; Pinior et al., 2005; Sohn et al., 2003). יחד עם זאת, יישום של מדבק המכיל פטריית היוצרות מיקוריזה דורש מספר תנאים, על-מנת להבטיח אכלוס מוצלח של הפטרייה בשורש. יש להבטיח כי המדבק יכיל מספר יחידות הרבקה מינימאלי הדרוש לאכלוס השורש. כמו-כן, ככל שהאילוח מתבצע בשלב מוקדם בהתפתחות הצמח, כך גדל הסיכוי לאכלוס השורשים על ידי פטריית המיקוריזה (Barea et al., 1993; Koltai 2010).

תרומתה של הסימביוזה ניכרת בצמחים אשר סובלים מעיכוב גדילה; עיכוב זה יכול להיווצר מפעילות אגרו-טכנית טרם השתייה לה המוללת שימוש בפונגצידים, המפחיתים את אוכלוסיית המיקרואורגניזמים, ובכללם זו של פטריית המיקוריזה. המיקוריזה מעוררת צימוח גם תחת תנאי גידול תת-מיטביים הכוללים הפחתת השקיה, איכות מים ירודה ותנאי סביבה בעלי טמפרטורות גבוהות, אידוי גבוה ו/או מליחות קרקע גבוהה (Barea et al., 1993). תנאי סביבה אלו מאפיינים את איזור הנגב הצפוני בישראל; באזור זה מתקיים מרבית גידול ענף פרחי הקטיף, ובכללם ליזיאנתוס. על כן- קיימת האפשרות שיישום מיקוריזה בתחום גידול פרחי הקטיף תביא לעידוד צימוח פרחי הקטיף ואף לשיפור מדדי היבול.





**תוצאות ודיון**

יישום מדבק המיקוריוזה הביא לשיפור צימוח הליזיאנתוס, ולעליה ניכרת במדרי היבול, דהיינו מספר פרחים למ"ר והאיכות של הפרחים. צמחים אשר גדלו בנורכות פטריית המיקוריוזה היו בעלי צימוח וגטטיבי נמרץ יותר (תמונה 1). נוכחות המיקוריוזה נצפתה בשורשי הליזיאנתוס, 3 חודשים לאחר השתילה (תמונה 2). שתילי ליזיאנתוס (*Eustoma grandiflorum*) אקו לבן (White Echo) גדלו במשתלת "חישתיל" בסוסיא, ישראל.

**תמונה 1:** דוגמה להשפעה יישום מדבק המכיל פטריית מיקוריוזה (AMF) על הצימוח הוגטטיבי של צמח הליזיאנתוס (*Eustoma grandiflorum*), כ-3 חודשים לאחר השתילה.

למשך 10 דקות. לאחר הרחקת הצבע והוספת מים מזוקקים נצפתה נוכחות הפטרייה תוך הסתכלות במיקרוסקופ אור Leica DMLB וצולמה במצלמת Leica (Leica DC200 camera Heidelberg, Germany) צבע נוסף אשר שימש בעבודה זו הוא צבע פלורוסנטי Acid Fuschin (Lactic Acid 33%, Glycerol 33%, DH<sub>2</sub>O 32.9%, Acid fuschin 0.1%). שלבי הצביעה הם כמתואר ב-Floss et al., 2008, למעט השלב האחרון, בו הושרו השורשים עם הצבע בטמפ' החדר למשך 24 שעות ולאחר מכן הורחק הצבע והוספו מים מזוקקים. נוכחות הפטרייה נצפתה תוך הסתכלות במיקרוסקופ קו נפוקלי (Olympus Ix81 inverted microscope).

**תמונה 2:** מבנים של פטריית המיקוריוז (*Eustoma grandiflorum*) בשורש צמחי ליזיאנתוס במדבק המכיל פטריית מיקוריוזה לאחר צביעה ב-A) Acid Fuschin ו-B) ניטן להבחין בקורי הפטרייה (H) וב-S) שלפוחיות (V) האופייניות לה. מדר: 50 מיקרומטר.

יישום מדבק המיקוריוזה בשיטות השונות הוביל לשיפור מובהק באורך הגבעול ובמספר הפרחים למ"ר בהשוואה לביקורת. מתוכם, יישום המדבק בכור השתילה (G) ויישום משולב של המדבק במשתלה ובכור השתילה (B) הובילו בעונת גידול 2008 לשיפור הגבוה ביותר בהשוואה לביקורת (תמונה 3). מכך, שאילוח של שתילי ליזיאנתוס במדבק המכיל פטריית מיקוריוזה בשיטות יישום שונות תרם לגידול במספר הפרחים למ"ר, ובאורך הגבעול של הפרח הקטוף, אך שאר המדדים לא הושפעו באופן מובהק מנוכחות פטריית המיקוריוזה.

**תמונה 3:** השפעת יישום מדבק המכיל פטריית מיקוריוזה בכמה שיטות (G) - יישום בכור השתילה, N) - יישום במשתלה, B) - יישום משולב של בור שתילה ומשתלה, D) - יישום על ידי טבילה, C) - ביקורת, ללא מדבק), על אורך הגבעול (A) ומספר פרחים למ"ר (B). אותיות שונות (a,b) מעידות על שונות מובהקת בין הממוצעים ( $p < 0.05$ ).

יתרה מכך, חלקות הניסוי נדבקו באופן ספונטני בפטריות פתוגניות. אלו אובחנו על ידי הגנת הצומח של משרד החקלאות, וזוהו כריזוקטוניה סולני (*Rhizoctonia solani*) ופוזריום אוקסיספורום (*Fusarium oxysporum*). צמחים שהיו מודבקים במיקוריוזה הראו שרידות רבה יותר מאלו שלא היו מודבקים, בחלקות בהן נמצאו הפטריות הפתוגניות (תמונה 4). בטיפול המשולב (B) שרד מספר הצמחים הרב ביותר, שהיה גבוה ב-77% ממספר הצמחים ששרדו בביקורת, אך אין התוצאות מובהקות עקב שונות גדולה בין החלקות.

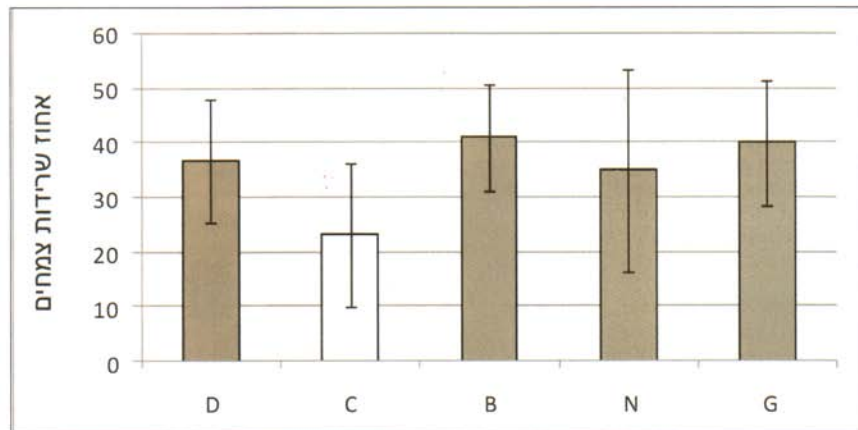
**תמונה 4:** אחוז השרידות של צמחי הליזיאנתוס (*Eustoma grandiflorum*) לאחר הידבקות בפוזריום ובריזוקטוניה, בצמחים אשר בהם יושם מדבק פטריית המיקוריוזה בשיטות יישום שונות וביקורת (G) - יישום בכור השתילה, N) - יישום במשתלה, B) - יישום משולב בכור השתילה ובמשתלה, D) - יישום על ידי טבילה, C) - ביקורת, ללא מדבק). לא נמצאה שונות מובהקת בין הממוצעים ( $p < 0.05$ ). בעונת גידול 2009 נבחרו שיטות היי

המיקוריוזה לשרידות רבה יותר של הצמחים כנגד פתוגנים בקרקע. עמידות זו העניקה לצמחים לאחר גל הקטיפה הראשון יכולת שרידות גבוהה יותר, ובכך הביאה לעלייה מובהקת ביבול הפרחים בגל הקטיפה השני.

תרומת המיקוריוזה למדרי היבול נבחנה במספר תנאי גידול שונים של הליזיאנ-תוס. כאשר נבחנו שתילה מוקדמת לעומת מאוחרת, תרומת המיקוריוזה לעלייה במדרי היבול ניכרה לאחר שתילה מאוחרת. יישום המיקוריוזה הביא לעלייה במספר הפרחים (ב-63% לעומת הביקורת), עד לרמתם המתקבלת לאחר שתילה מוקדמת (תמונה 4A, B5). על כן יכולה המיקוריוזה לשמש לעידוד היבול, כאשר חל עיכוב במועד השתילה.

**תמונה 5:** השפעת יישום מרבק המכיל פטריית מיקוריוזה בתנאי גידול שונים על מספר פרחים למ"ר בגידול הליזיאנתוס (*Eustoma grandiflorum*), בשני גלי הקטיפה. A – שתילה מוקדמת (אוג' 09), B – שתילה מאוחרת (ספט' 09), C – דישהון דל ורחן, D – הפחתת השקיה. תרומת המרבק נבחנה בניסויים השונים באמצעות יישום במשתלה, מלבד בניסוי D אשר בו יושם המרבק בקרקע. לא נמצאה שונות מובהקת בין הממוצעים ( $p < 0.05$ ).

&lt;&lt;&lt;



הקטיפה של הליזיאנתוס. מבין מדרי הצמחים מוח שנבחנו בתנאי הגידול השונים, נצפתה עלייה משמעותית במספר הפרחים למ"ר בעקבות ההרבקה במיקוריוזה, בעיקר בגל הקטיפה השני, וזאת לעומת צמחי הביקורת (תמונה 5). מספר הפרחים למ"ר בגל הקטיפה השני בדרך כלל גבוה מאשר בגל הראשון, על כן העלייה ביבול שני צפתה עם יישום פטריית המיקוריוזה היא בעלת משמעות כלכלית וביכולתה להיביל לשיפור בנתוני היבול הכלליים. יתכן כי העלייה ביבול הפרחים בגל הקטיפה השני נבעה גם מתרומת פטריית

שום בקרקע (G) ובמשתלה (N) לבחינת תרומת המרבק למדרי ההתפתחות והיבול, אל מול קבוצת ביקורת שבה לא יושמה הפטרייה. שיטת היישום בקרקע נמצאה כיעילה ביותר (על בסיס התוצאות שהתקבלו בעונת גידול 2008, בתמונה 3), ואי-לו שיטת היישום במשתלה הינה הסכונת יותר מבחינת השימוש במרבק המיקוריוזה, מכיוון שעושה שימוש בכמויות מעטות יחסית של מרבק (המרבק מהווה כ-10% מנפח מצע השתילה בלבד), והביאה גם היא לעלייה במדרי הגידול (תמונה 3). תרומת המיקוריוזה ליבול נבחנה ב-2 גלי



*Eustoma grandiflorum*. In: Flower breeding and genetics issues, challenges and opportunities for the 21st century (Anderson N.O., ed). Springer, Netherlands. pp. 644-663. doi: 10.1007/978-1-4020-4428-1\_24

HARBAUGH B.K., SCOTT J.W., 1999. 'Florida Pink' and 'Florida Light Blue'-semi-dwarf heat tolerant cultivars of lisianthus. *HortScience* 34, 364-365

KOLTAI H. 2010. Mycorrhiza in floriculture: difficulties and opportunities. *Symbiosis*; special issue, in press

LINDERMAN R.G., 2003. Arbuscular mycorrhiza and growth responses of several ornamental plants grown in soilless peat-based medium amended with coconut dust (Coir). *HortTechnology* 13, 482-486

MEIR D., PIVONIA S., LEVITA R., DORI I., GANOT L., MEIR S., SALIM S., RESNICK N., WININGER S., SHLOMO E. and KOLTAI H. 2010. Application of Mycorrhizae to Ornamental Horticultural Crops: Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) as a Test Case. *Spanish J. Agri. Res.* 8, 85-810

PHILLIPS, J.M. and HAYMAN, D.S. 1970. Improved procedure for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55, 158-161

PINIOR A., GRUNEWALDT-STÖCKER G., VON ALTEN H., STRASSER R.J., 2005. Mycorrhizal impact on drought stress tolerance of rose plants probed by chlorophyll a fluorescence, proline content and visual scoring. *Mycorrhiza* 15, 596-605

PORCEL R., BAREA J.M., RUIZ-LOZANO J.M., 2003. Antioxidant activities in mycorrhizal soybean plants under drought stress and their possible relationship to the process of nodule senescence. *New Phytol* 157, 135-143

ROH M.S., HALEVY A.H., HAROLD E.W., 1989. *Eustoma grandiflorum*. In: Handbook of flowering, vol. 6 (Halevy A.H., ed). CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 322-327

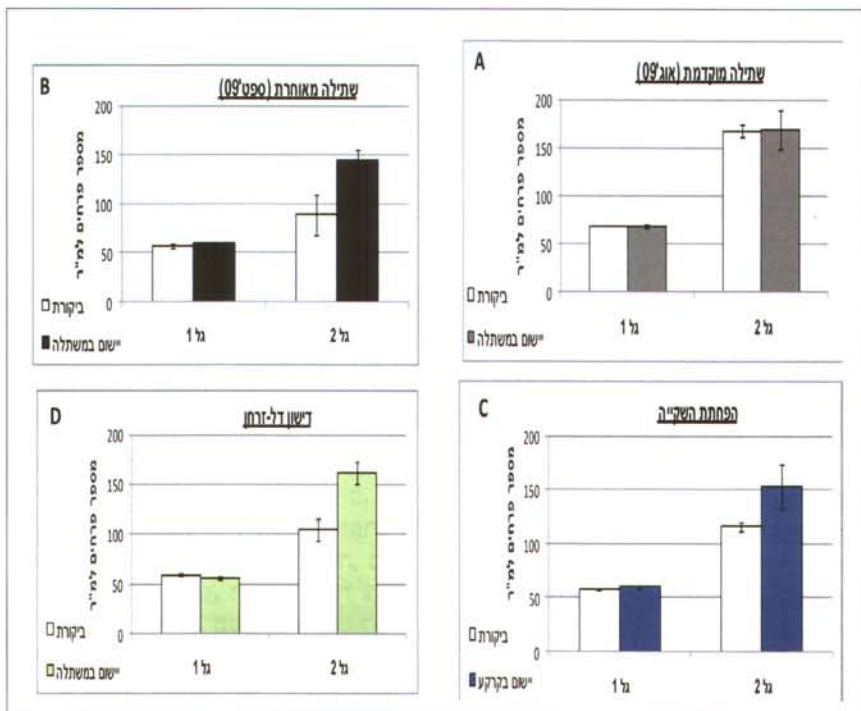
SOHN B.K., KIM K.Y., CHUNG S.J., KIM W.S., PARK S.M., KANG J.G., RIM Y.S., CHO J.S., KIM T.H., LEE J.H., 2003. Effect of the different timing of AMF inoculation on plant growth and flower quality of chrysanthemum. *Sci. Hort* 98, 173-183

WININGER S., GADKAR V., GAMLIEL A., SKUTELSKY Y., RABINOWICH E., MANOR H., KAPULNIK Y., 2003. Response of chive (*Allium tuberosum*) to AM fungal application following soil solarization under field conditions. *Symbiosis* 35, 117-128

ZACCAI M., EDRI N., 2002. Floral transition in lisianthus (*Eustoma grandiflorum*). *Sci Hort* 95, 333-340

ZACCAI M., EDRI N., 2002. Floral transition in lisianthus (*Eustoma grandiflorum*). *Sci Hort* 95, 333-340

**\*הממצאים בדוח זה הם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים תודה לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות על מימון המחקר, וכן ליוני סלמו, ברוריה בן-דור ודני לוי על עזרתם בביצוע המחקרים.**



גידולי פרחי-נוי נוספים. יישום פטריית המיקוריה ותרומתה לגידולים נוספים נבחנו בימים אלה.

**מקורות ספרותיים**

AZC6N-AGUILAR C., BAREA J.M., 1997. Arbuscular mycorrhizas and biological control of soil-borne plant pathogens—an overview of the mechanisms involved. *Mycorrhiza* 6, 457-464

BAREA J.M., AZC6N R., AZC6N-AGUILAR C., 1993. Mycorrhiza and crops. In: *Advances in plant pathology*, vol. 9: Mycorrhiza: a synthesis. (Tommerup I., ed). Academic Press, London, pp. 167-189

BOLANDNAZAR S., ALIASGARZAD N., NEISHABURY M.R., CHAPARZADEH N., 2007. Mycorrhizal colonization improves onion (*Allium cepa* L.) yield and water use efficiency under water deficit condition. *Sci Hort* 114, 11-15

FLOSS D.S., HAUSE B., LANGE P.R., KÜSTER H., STRACK D., WALTER M.H., 2008. Knock-down of the MEP pathway isogene 1-deoxy-D-xylulose 5-phosphate synthase 2 inhibits formation of arbuscular mycorrhiza-induced apocarotenoids, and abolishes normal expression of mycorrhiza-specific plant marker genes. *Plant J* 56, 86-100

HALEVY A.H., KOFRANEK A.M., 1984. Evaluation of Lisianthus as a new flower crop. *HortScience* 19, 845-847

HARBAUGH B.K., 1995. Flowering of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. cultivars influenced by photoperiod and temperature. *HortScience* 30, 1375-1377

HARBAUGH B.K., 2000. Evaluation of forty-seven cultivars of Lisianthus as cut flowers. *HortTechnology* 10, 812-815

HARBAUGH B.K., 2007. Lisianthus

תרומת המיקוריה ליכול הליזיאנתוס ניכרה גם בתנאי גידול תת-מיטביים של הפחתת השקייה. ההעלאה הניכרת של הי בול בתנאי הפחתת השקייה על ידי המי קוריה (תמונה 5C), ב-32% לעומת הבי קורת, עד לרמה המתקבלת בתנאי השקייה רגילים (5A) מעידה, כי ניתן לבחון אפ" שרות של הפחתת השקייה בגידול זה תוך שימוש בפטריית המיקוריה.

מכיוון שבעונה 2008 נבחנו תרומת המי קוריה בתנאים דלים בורחן, בעונה 2009 בחנו את תרומתה בתנאי רישון מסחרי, העשירים יחסית בורחן. תרומת המיקוריה בחלקות הדלות בורחן (תמונה 5D) עליה של 54% (ביבול) אך גם כאלה שדושו בתנאי רישון מסחרי (תמונה 5B,C) מעידה, כי אין צורך בהפחתת הורחן על מנת לעשות שימוש במידיב המיקוריה. מאידך- ניכר כי בתנאי מחסור בורחן, המיקוריה ריזה מביאה לעלייה ניכרת ברמת היבול, המשתווה לרמת היבול בחלקות שדושו בתנאי הרישון המסחרי, וגדלו בתנאים מיטביים (תמונה 5A). דבר זה מוכיח, כי תרומתה של פטריית המיקוריה בתנאי גידול תת-מיטביים ניכרת, ומביאה לעלייה ברמת היבול, ולהשוואתה לזו המתקבלת בתנאי גידול מיטביים. אולם תרומתה של המיקוריה קיימת גם בתנאי גידול מסחריים, הכוללים רישון עשיר יחסית בורחן, כך שיתכן וניתן יהיה ליישם את מרב המיקוריה ללא צורך בשינוי תנאי הגידול המקובלים כיום בארץ.

בשל יכולתה של המיקוריה לאכלס מינים רבים של צמחים סביב להניה, כי תרום לשיפור מרדי הצימוח והיבול של