

# גידול צמחי וטיבר (*Vetiveria zizanioides*) לייצוב קרקע: פיתוח ממשק גידול המתאים לתנאי הארץ\*

נתיב דודאי, אלי פוטיבסקי, דוד חיימוביץ - היחידה לצמחי תבלין ובושם, מרכז מחקר נוה-יער, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, נוה-יער nativdud@volcani.agri.gov.il

מני בן-חור - המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז וולקני, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, בית דגן meni@volcani.agri.gov.il

## תקציר

צמח הוטיבר (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash) הוא עשב רב-שנתי ממשפחת הדגניים, נפוץ באזורים טרופיים וסוב-טרופיים, ויכול לשמש כמייצב קרקע. למרות יתרונותיו הרבים בייצוב קרקע ומדרונות, הוא אינו מצוי בשימוש רב באזורים צחיחים וצחיחים למחצה, כמו ישראל. מטרת המחקר המוצג כאן היא לבחון את גידולו של הוטיבר בתנאי סביבה שונים על מנת לפתח ממשק גידול המתאים לתנאי הארץ. במחקר נבחנה ההשפעה של טיפולים שונים על ההתפתחות והגדילה של הוטיבר, כגון מועד שתילה, קציר ושריפה של נוף הצמחים, סוג מצע הגידול, תנאי טמפרטורה ואורך יום וגידול בתנאי השקיה או בעל. נמצא שהוטיבר גדל ומתפתח היטב בתנאי הארץ. ניתן לשתול אותו בכל עונה, אם כי בתנאי השקיה כדאי להקדים את השתילה לאביב או לתחילת הקיץ כדי שהצמחים יהיו מפותחים מספיק לקראת החורף הבא. איחור בשתילה עלול לגרום לכך שהצמחים יהיו קטנים ובעלי ציצת שורשים לא מפותחת מספיק למניעת סחף קרקע בחורף הראשון. הוטיבר מסוגל לגדול ולהתפתח במגוון רחב של סוגי קרקע ומצעי גידול, כולל סלע גיר גרוס ("מחלוטה"). לפי התוצאות שהתקבלו בעבודה זו, נמצא שיש יתרון, מבחינת מופע הצמח, לקציר הנוף במשך הקיץ. בניסויים בתנאים מבוקרים, העלאת טמפרטורת היום ל-21°C והלילה ל-21°C גרמה, באופן כללי, להגדלת הצימוח של צמחי הוטיבר בתנאי יום קצר או ארוך. הגדלת הצימוח התבטאה בהגדלת שיעור ההתארכות של נוף הצמחים בשלבי הגידול הראשונים, בגובה סופי רב יותר של הצמחים ובהתפתחות של מספר חותלות רב יותר.

## מבוא

לנגר עילי ולסחף יש השלכות הנדסיות, אגרונומיות וסביבתיות: סחף קרקע יכול לגרום לפגיעה בתשתיות קרקעיות, נגר וסחף משטחים חקלאיים גורמים לאיבוד של מים וקרקע פוריה מהשדה ולתנועה אופקית מוגברת של מזהמים וסדימנטים \* מפירסומי מינהל המחקר החקלאי 12/1/2003, המאמר עבר ביקורת מדעית.

לעבר מקורות מים עיליים. את האמצעים לייצוב מדרונות ולהקטנת נגר עילי וסחף ניתן לחלק לשלושה סוגים עיקריים: 1. אמצעים מכאניים הנדסיים, כגון רשתות ותעלות ניקוז מבוטנות; 2. שימוש במטייבי קרקע, כגון גבס ופולימרים; 3. שימוש בצמחים כמייצבי קרקע (Agassi & Ben-Hur, 1992). הצמחים המקובלים כמייצבי קרקע הם שיחים וצמחים משתרעים, כגון *Myoporum parvifolium*, *Grevillea oleoides*, *Grevillea brachystachya*, *Callistemon phoeniceus*, *Eremophila maculata*, *Cassia eremophila*, (Agassi & Ben-Hur, 1992).

נוכחות של צמחים אלו במדרונות יכולה לייצב את הקרקע ולהקטין את הנגר העילי ואת סחף הקרקע בשלושה מנגנונים עיקריים:

1. שורשי הצמח מהווים עוגן שמחזיק את חלקיקי הקרקע ומייצב אותם. כתוצאה מכך, פוחתים גלישת קרקע לאורך מדרון והרס גדות נחלים הנגרמים על-ידי זרימת מים באפיק.
2. שורת צמחים שנסתלת אופקית בניצב למדרון מהווה חסם חלקי, שלוכד את מרבית הסחף אך מאפשר למי הנגר העילי לעבור את שורת הגידול. במקרה זה, מהירות זרימת הנגר העילי קטנה, וכתוצאה מכך מתארכת השהיה של מי הנגר על-פני הקרקע וגדלה כמות המים החודרת אליה. הקטנת כמות הנגר ומהירותו מקטינה גם את כמות הסחף על-ידי הקטנת כושר הנשיאה של מי הנגר ויכולת החתירה (erosivity) שלו.
3. נוף צפוף של צמחים מחפה את פני הקרקע כנגד מכות טיפות הגשם, ומונע הרס תלכידים והיווצרות קרום בפני השטח; התפתחות קרום כזה מקטינה את כושר החידור של הקרקע למים ומגדילה את הנגר העילי הגורם לסחף מוגבר (Ben-Hur et al., 1992). החיפוי מונע גם ניתוק (detachment) של חלקיקי קרקע מגוף הקרקע, המהווה גורם ראשוני בהיווצרות סחף. הוטיבר (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash) הוא עשב רב-שנתי ממשפחת הדגניים, שנפוץ באזורים טרופיים

לפני כ-15 שנה הובא לארץ חומר ריבוי של נְטִיבֵר. הצמחים נשתלו בחלקות ניסוי בנוה-יער, והתפתחו באופן מהיר יחסית. הצמחים חיים עד היום בלי לייצר זרעים או להתפשט לצדדים. גובהם הגיע לכ-2 מ', והוא ניתן לשליטה על-ידי גיזום בהתאם לדרושה. בניסיונות במכון לשורשים באוניברסיטת תל-אביב (ע' אשל, לא פורסם), נמצא שסבך ציצת השורשים בגידול אירופוני (ללא מצע קרקע) הגיע לאורך של יותר מ-2.5 מ' ולקוטר של 0.4 מ'.

למרות היתרונות הרבים של הנְטִיבֵר בייצוב קרקע ומדרונות, צמח זה אינו מנוצל באזורים צחיחים וצחיחים למחצה, כמו ישראל, עקב חוסר ידע בממשק הגידול שלו בתנאי אקלים של הארץ. לכן, מטרת המחקר המוצג במאמר זה היתה לבחון גידול של נְטִיבֵר בתנאים שונים כדי לפתח ממשק המתאים לתנאי הארץ.

### חומרים ושיטות

שתילי נְטִיבֵר ששימשו למחקר גודלו בנוה-יער מייחורים מושרשים, שהתקבלו מפיצול צמחי אם. ממשקי הגידול שנבחנו בעבודה זו כללו את הניסויים הבאים:

#### מועד השתילה

במטרה לבחון את מועד השתילה האופטימאלי לגבי הנְטִיבֵר, נשתלו בשדה פתוח בתחנת הניסיונות בנוה-יער 48 שתילים בכל חודש לערך, החל מאוקטובר 2000 ועד ספטמבר 2001. השתילה נעשתה בשתי שורות גידול לערוגה ובמרווחים של 0.25 מ' בין כל שתיל בשורה. הצמחים הושקו בטפטוף (קו טפטוף לשתי שורות גידול) אחת לשבוע בחודשי הקיץ בלבד, בכמות שנקבעה לפי מקדם גיגית של 0.7; לא ניתן דשן בכל תקופת הגידול. גובה הצמחים בכל חלקות הגידול נמדד במועדים שונים עד 200 יום לאחר השתילה.

#### השקיה וטיפולים בנוף הצמחים

הניסוי הנוכחי התבצע בשדה פתוח בנוה-יער וכלל שני טיפולים ראשיים: עם השקיה ובלעדיה; ושישה טיפולי משנה של קציר ושרפת הנוף. בכל הטיפולים צמחי נְטִיבֵר נשתלו ב-4 באפריל 2000 והושקו לביסוס עד ל-25 באוגוסט 2000 כמתואר לעיל. לאחר מועד זה, חצי מחלקות הטיפול המשיכו לקבל השקיה בחודשי הקיץ כולל הקיץ העוקב בשנת 2001 (טיפול מושקה) ובשאר החלקות הופסקה ההשקיה כליל לאחר התבססותם (טיפול בעל). כל הצמחים גודלו ללא תוספת דשן. כל חלקת טיפול כללה ערוגה באורך של 3 מ' שנשתלו בה 14 צמחים בשתי שורות גידול, עם מרווח של 0.5 מ' בין הצמחים בשורה. בכל טיפול ראשי נעשו טיפולי משנה שכללו קציר של נוף הצמח בגובה 0, 5, 15 ו-30 ס"מ מעל פני הקרקע, שרפת נוף וטיפול ביקורת - צמחים שבהם הנוף לא טופל כלל. הקציר והשרפה של הנוף נעשו ב-12 ליוני 2001. שרפת הנוף נעשתה על-ידי הבערתו בעזרת נפט על מנת לקבל שרפה מלאה של הנוף. גובה הצמחים בכל חלקות הגידול נמדד במועדים שונים.

וסוב-טרופיים, בעיקר בהודו, במיאנמר (בורמה) ובסרי-לנקה (צ׳יילון), משם הועבר דרך דרום-מערב אסיה לאזורים טרופיים באפריקה (Maffei, 2002). שורשי הצמח משמשים להפקת שמן אתרי משובח ובשמים. הנְטִיבֵר גדל כשיח, אינו מעכב גידולים שכנים ואינו מתרבה ומתפשט מזרעים, כך שהוא לא יכול להפוך לעשב רע בשדות חקלאיים. שיח הוטיבר מתפצל לחותלות, על ידי כך נפח נוף הצמח מתרחב וכושרו לחפות את פני הקרקע גדל.

הנְטִיבֵר ידוע בעולם גם כצמח מייצב קרקע, המונע נגר וסחף ממדרונות בצידי דרכים, משדות חקלאיים ומגדות נחלים ומייצב דיונות חול. שורשיו מפותחים ועמוקים (איור 1), והם מקנים לו יתרון כצמח עוגן האוחז את הקרקע ומייצב את המבנה שלה, ענפיו ארוכים (איור 2) מאפשרים לו לשמש כבולם סחף קרקע לאורך המדרון, והנוף הצפוף מהווה חיפוי למניעת היווצרות קרום.



איור 1. ציצת שורשים של נְטִיבֵר.  
Fig. 1. Root system of Vetiver plants.



איור 2. צמחי נְטִיבֵר במדרון לאורך כביש.  
Fig. 2. Vetiver plants on the slope along road highway.

הצמחים גרמה לשיעור צמיחה איטי יותר. מאוור 3 ניתן להסיק, שיש לשתול את הצמחים בחורף על מנת לקבל צימוח מהיר של צמחי הוטיבר בשנת הגידול הראשונה. עם זאת, חשוב לציין, שאין תלות חיובית מלאה בין גובה צמחי הוטיבר 200 יום לאחר השתילה לבין גובהם הסופי. בתנאי בעל יש יתרון נוסף לשתילת צמחי הוטיבר בתחילת החורף. במקרה זה, הצמחים יכולים לנצל את מי הגשמים להתבססות ולגדילה, ועל-ידי כך להגדיל את הסיכוי שלהם לעבור את הקיץ היבש. בתנאי השקיה, לעומת זה, יש יתרון בשתילת צמחי וטיבר בתחילת הקיץ. במקרה זה, לצמחים יש מספיק זמן לגדול ולהתפתח ולהגיע במיטבם לקראת החורף, ועל-ידי כך פעולתם כמייצבי קרקע במשך החורף היא מרבית.

גובה הצמחים כתלות בתנאי השקיה או בתנאי בעל ולאחר טיפולי נוף שונים מובאים באיור 4. טיפולי הנוף נעשו ב-12 ליוני 2001, וכללו קציר של הצמחים בגבהים שונים או שרפתם. מדידות גובה הנוף המובאות באיור 4 נעשו במועדים שונים לאחר מועד הקציר או השרפה של הצמחים. בתנאים מסחריים, הקציר של נוף הצמחים יכול להיעשות באופן מכוון, או באופן לא מכוון, על-ידי שרפה מקרית או אכילה של הנוף על-ידי בעלי-חיים. באופן כללי, בכל הטיפולים הצמחים שגודלו בהשקיה היו גבוהים יותר מאשר הצמחים שגודלו בתנאי בעל (איור 4). בטיפול הביקורת (צמחים שלא נקצרו או נשרפו), הגובה הממוצע של הצמחים המושקים והלא מושקים ב-8 ליוני 2001 היה דומה. חודשיים לאחר מכן, ב-7 באוגוסט גובה הצמחים המושקים היה 2.24 מ' לעומת 1.94 מ' של הלא מושקים. הצמחים המשיכו לגדול וב-4 בינואר 2002 הגיע הגובה הממוצע של הצמחים המושקים והלא מושקים ל-2.71 ו-2.18 מ', בהתאמה (איור 4).

לאחר הקציר והשרפה התחדשו כל הצמחים וצמחו מהר יחסית

### גידול בקרקעות ובמצעי גידול שונים

דליים בנפח של 10 ליטר מולאו בקרקעות או במצעי גידול שונים, הצפויים באתרים שדורשים ייצוב: גיר גרוס המשמש כחומר מילוי ("מחלוטה"), שהובא ממדרון ממפעל "נילית" ממגדל העמק, חמרה, קרקע חרסיתית מנוה-יער, קרקעות מעורבות לא מוגדרות ממחלפי "רמלוד" ו"ירקון", ותערובת גידול של כבול, ורמיקוליט וטוף נקי מהגולן (1:1:1). בכל דלי נשתל צמח וטיבר אחד ב-7 ביוני 2001, וכל סוג קרקע או מצע גידול נבחן בשלוש חזרות (3 דליים). בתחילת הגידול ניתנה השקיה יומית ללא דישון עד הקציר הראשון של נוף הצמחים ב-9 בספטמבר 2001. לאחר מכן, ההשקיה כללה גם תוספת של דשן נוזלי ("שפר" 5:3:8 תוצרת דשנים) עד לקציר השני, ב-6 בנובמבר 2001. רמות הדשן ומנות ההשקיה במשך כל תקופת הגידול היו אחידות בכל טיפולי הקרקע ומצעי הגידול השונים.

### גידול בתנאים מבוקרים בפיטוטרון

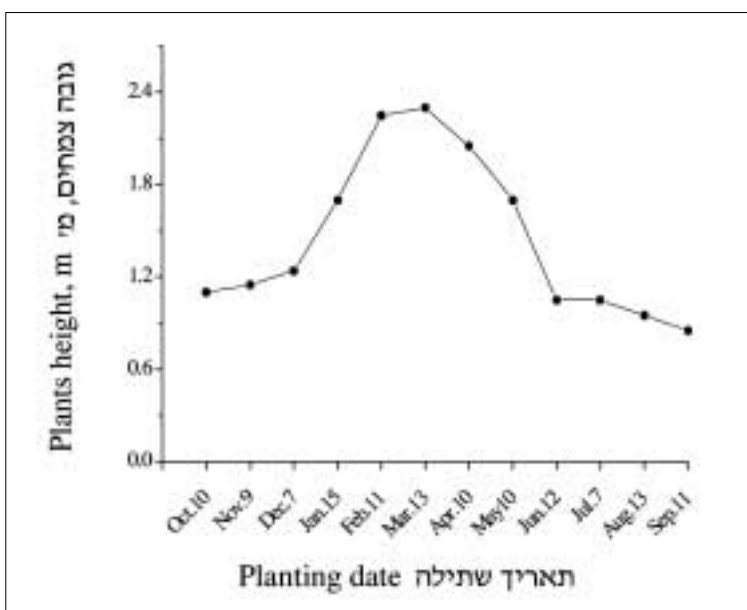
הניסוי נערך בפיטוטרון – מערכת חממות מבוקרות – במרכז וולקני. שתילי וטיבר נשתלו בעציצים בנפח 2 ליטר כל עציץ עם מצע גידול של תערובת של טוף וכבול ביחס נפחי של 1:1. ההשקיה ניתנה בכל יום בטפטפות מתוסתות של 2 ל' / ש', טפטפת לכל עציץ. הדישון ניתן באופן פרופורציוני עם מי ההשקיה על-ידי תוספת של 0.2% תמיסת דשן N:P:K ביחסים של 5:3:8, בהתאמה, ותוספת של יסודות קורט. לאחר שלושה שבועות גידול הצמחים הוכנסו לפיטוטרון והופעלו עליהם טיפולים שונים, שכללו שני טיפולים ראשיים של אורך יום: יום קצר – 10 שעות אור, ויום ארוך – 20 ש' אור (10 ש' אור יום ועוד 10 ש' בהארה מלאכותית). בכל טיפול ראשי נבחנו חמישה תחומי טמפרטורת יום–לילה שונים: 21-29, 18-26, 15-23, 12-20 ו-9-17 מ"צ. כל הטיפולים נעשו ב-4 חזרות (4 עציצים). הצמחים בפיטוטרון גודלו במשך 23 שבועות, כאשר בטיפול הטמפרטורה של 18-26 ו-21-29 מ"צ ההשקיה ניתנה פעמיים ושלוש פעמים ביום, בהתאמה, עקב טרנספירציה גבוהה בטיפולים הללו.

### תוצאות ודיון

בצורת הצימוח האופיינית לוטיבר, שיעור הגידול של נוף הצמח (תוספת גובה ביחידת זמן) מהיר יחסית בתחילת הגידול, והוא מואט והולך עם הזמן עד לגובה הסופי של הצמח. גבהים ממוצעים של צמחי וטיבר, 200 יום לאחר השתילה, כתלות במועד השתילה מובאים באיור 3. גובה זה של הצמחים יכול לשמש כמדד לשיעור הצמיחה של הוטיבר בשנת הגידול הראשונה. מאתיים יום לאחר השתילה, הצמחים שנשתלו בחודשים פברואר ומרץ היו הגבוהים ביותר, 2.3 ו-2.4 מ', בהתאמה (איור 3). שתילה מוקדמת או מאוחרת יותר של

איור 3. גובה ממוצע של צמחי וטיבר, 200 יום לאחר שתילה, כתלות במועד השתילה.

Fig. 3. Average heights of Vetiver plants after 200 growing days as a function of their planting date.



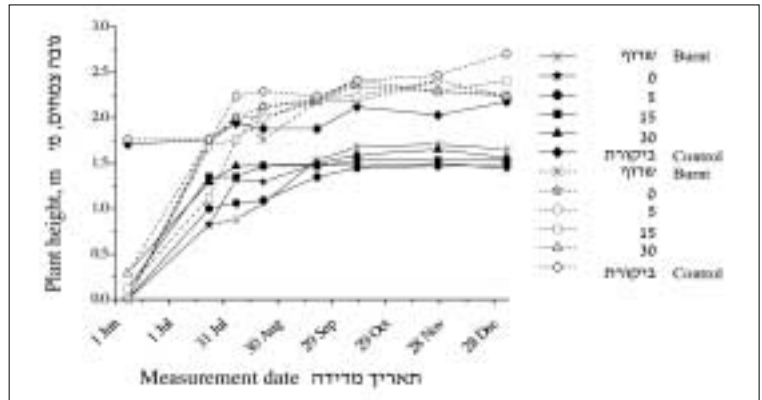
איטי ביותר, ונעצר כמעט כליל בנובמבר, עם הופעת פרחים ראשונים. לא נמצאו הבדלים מובהקים בגובה הצמחים בין טיפולי הקציר והשרפה השונים בכל אחד מהטיפולים הראשיים, בתנאי השקיה או בעל (איור 4). הגובה הממוצע הסופי של הצמחים לאחר טיפולי הנוף השונים בתנאי השקיה היה 2.35 מ' לעומת 1.5 מ' בתנאי בעל. בצמחים המושקים לא היתה לטיפולי הקציר ושרפת הנוף השפעה מובהקת על גובה הצמחים הסופי לעומת הצמחים שלא נקצרו או נשרפו (ביקורת). לעומת זאת, בצמחים שגדלו בעל, הקציר או שרפת הנוף גרמו להתפתחות נוף חדש שגובהו הממוצע היה נמוך באופן מובהק מאשר גובה הצמחים בטיפול הביקורת. מאידך גיסא, מבחינת המראה, הצמחים הקצורים או השרופים שהתחדשו נראו רעננים, זקופים וירוקים בעוד שהצמחים שלא נקצרו היו בעלי קצוות יבשים והחלה בהם רביצה. ניתן להסיק מכך, שבממשק בעל, לקציר נוף הצמחים באביב יש יתרון מבחינה חזותית ואסתטית. כמו כן, קציר אביבי מדי שנה עשוי לתרום להקטנת סכנת שרפה בלתי רצויה. למרות שנערך דימוי שרפה, יש לציין שהטיבר אינו נדלק בנקל: כדי לשרוף את הצמחים, אפילו כאשר היו בעלי קצוות יבשים, היה הכרח להשתמש בדלק (נפט). בממשק של קציר, רצוי למצוא שימושים לחומר הנקצר. בבחינה ראשונית נמצא שהערך התזונתי של נוף הצמחים לבעלי-חיים הוא נמוך יחסית, ומשתווה לקש. אולם, כדאי לבחון את תכונותיו גם כחיפוי אורגני לקרקע או כרכיב בייצור קומפוסט. נבחנת גם האפשרות להשתמש בו כענפי קישוט. הגובה, מספר ההתפצלויות בצמח (מספר חותלות) והמשקל הטרי של הנוף של צמחי וטיבר שגדלו בקרקעות ובמצעי גידול שונים לאחר שני קצירים מובאים באיור 5. בכל הקרקעות ובמצעי הגידול השונים, גדלו צמחי וטיבר והתפתחו יפה, מלבד במצע הטוף, שבו הם סבלו מאוד (איור 5). המסקנה המעשית מתוצאות אלו היא, שהטיבר מסוגל לגדול ולהתפתח במגוון רחב של קרקעות ומצעי גידול, כולל בסלע גיר גרוס. התפתחות הצמחים בקרקע החרסיתית מנוה-יער היתה הטובה ביותר. הדבר נבע כנראה מכוסר תאחיות מים וקיבול קטיונים חליפיים גבוה יותר בקרקע זו לעומת שאר הקרקעות ומצעי הגידול. כתוצאה מכך, כמות המים וחומרי ההזנה שעמדו לרשות הצמחים בקרקע החרסיתית היתה גבוהה יחסית, ואפשרה את התפתחותם המהירה. דישון הצמחים לאחר הקציר הראשון צמצם במידה מסוימת את ההבדלים בגובה ובמשקל הטרי של נוף הצמחים, בין הקרקע החרסיתית מנוה-יער לעומת שאר הקרקעות והמצעים. ממשק ההשקיה והדישון שנבחר בניסוי זה היה אחיד בכל הטיפולים. אולם ניתן להניח, שהתאמת משטר ההשקיה והדישון לתכונות הקרקע או למצע הגידול תשפר עוד את הגדילה וההתפתחות של הצמחים גם אם המצע נחות יחסית.

באיור 6 מוצגת השפעת הטמפרטורה ואורך היום על גובה נוף הצמחים ומספר החותלות, במשכי גידול שונים מיום הכנסת

(איור 4); הצימוח היה מהיר במיוחד בחודש הראשון לאחר הקציר או השרפה; לאחר מכן המשיכו הצמחים המושקים בצימוח מהיר, בעוד שהצימוח של הצמחים הלא מושקים הואט. בספטמבר ובאוקטובר היה קצב הצימוח של כל הצמחים

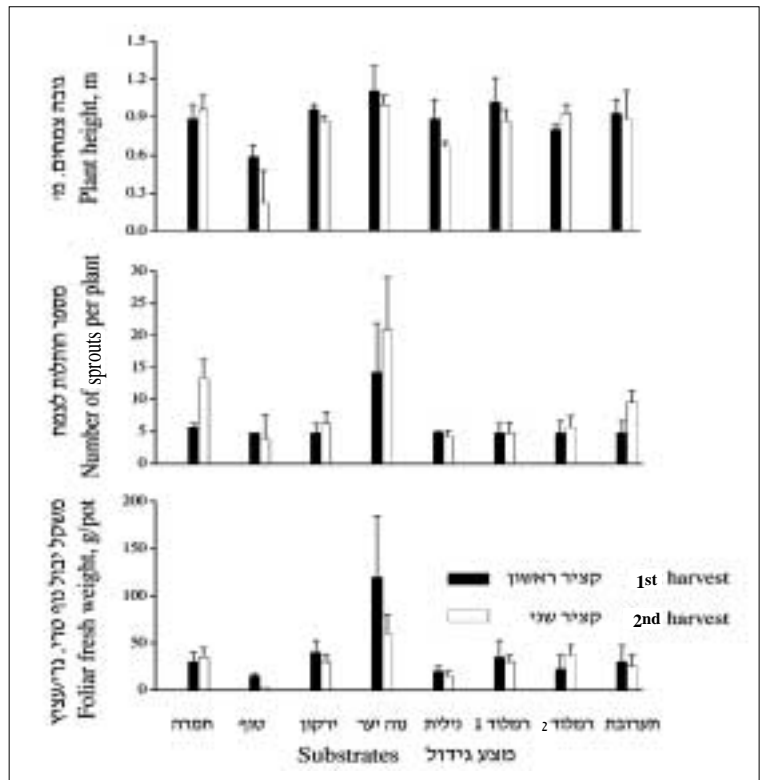
איור 4. גובה ממוצע של צמחי וטיבר שגודלו בתנאי השקיה (קווים מקוקווים) או בתנאי בעל (קווים רציפים) לאחר קציר או שרפת נוף הצמחים, כתלות בזמן המדידה (המספרים במקרא מציינים גובה הקציר של נוף הצמחים מעל פני הקרקע בס"מ).

Fig. 4. Average height of Vetiver plants, after different foliage treatments, under irrigation (dash lines) and rain-fed (solid lines) conditions.



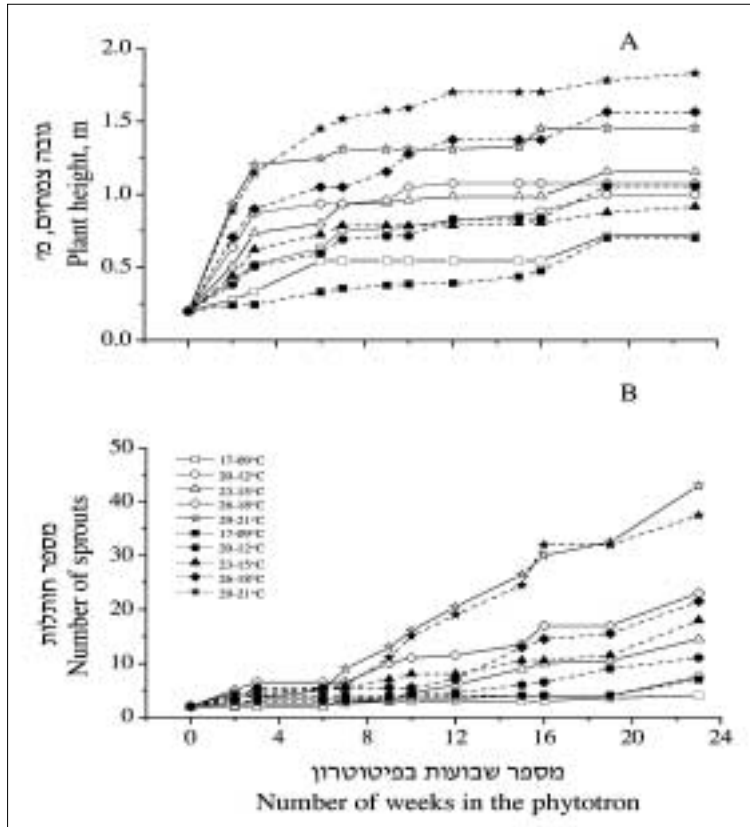
איור 5. גובה צמחים ממוצע, מספר החותלות (ההתפצלויות), ומשקל טרי של הנוף של צמחי וטיבר שגדלו בקרקעות ובמצעי גידול שונים לאחר קציר ראשון בתאריך 9.9.01 וקציר שני בתאריך 6.11.01.

Fig. 5. Height, number of sprouts and fresh weight of Vetiver foliage plants, grown in various substrates and after two harvests.



**איור 6.** גובה צמח ממוצע מספר החותלות (ההתפצלויות) של צמחי וטיבר שגודלו בתנאי יום ארוך (קווים מקווקווים) ויום קצר (קווים רציפים) בטמפרטורות יום ולילה שונות כתלות במספר השבועות מהכנסת הצמחים לפיטוטרון.

**Fig. 6.** Plant height and sprout number per plant, during the Vetiver growing season in the phytotron.



הצמחים לפיטוטרון. הצמיחה לגובה של הצמחים בכל הטיפולים היתה נמרצת במשך ששת השבועות הראשונים, ולאחריהם פחת קצב הגידול. העלאת הטמפרטורה גרמה, באופן כללי, להגדלת הצמיחה גם בתנאי יום קצר וגם ביום ארוך. הגדלת הצמיחה התבטאה בהגדלת קצב ההתארכות של הנוף בששת השבועות הראשונים, בגובה סופי רב יותר של הצמחים ובהתפתחות של מספר חותלות רב יותר. התפתחות חותלות בצמח גורמת להתרחבות הנוף. מכאן, שמספר החותלות לצמח יכול לשמש כמדד לאפקטיביות הצמח לשמש חיפוי למניעת קרום. מספר החותלות גדל, באופן כללי, עם משך הגידול: התוספת במספר החותלות היתה קטנה בתחילת הגידול וגדלה באופן מעריכי (אקספוננציאלי) בהמשכו. השפעת הטמפרטורה על מספר החותלות היתה משמעותית ביותר עם עליית הטמפרטורה לתחום הגבוה ביותר שנמדד.

לאורך היום המושרה היתה השפעה לא עקבית על התפתחות הצמחים (איור 6). בתחומי הטמפרטורות הגבוהות, 21-29 ו-18-26 מ"צ, הגדלת אורך היום ל-20 שעות אור לעומת 10 שעות אור גרמה לצמחים להגיע לגובה סופי רב יותר. בטמפרטורות הנמוכות יותר, לעומת זאת, הארכת היום לא השפיעה על גובה הצמחים או אף גרמה להקטנת הנוף. אורך היום לא השפיע על מספר החותלות שהתפתחו בכל תחומי הטמפרטורה שנבחנו.

## סיכום

המחקר בדק במערכות מבוקרות התפתחות וטיבר בתנאים אופייניים לתנאי הארץ. מהתוצאות עולה, שהצמח גדל ומתפתח היטב בתנאי הארץ, אולם יש להמשיך לבחון את התפתחות הצמחים בקרקעות שונות, ורצוי באזור הגידול עצמו, תוך התאמת משטרי השקיה ודישון לכל סוג קרקע.

## הבעת תודה

תודתנו לקרן הקימת לישראל ולקרן המחקר Cooperative Development Research Program (CDR/CAR), research No. CA15-011 על תרומתן למימון המחקר.

## מקורות

- Agassi, M., & M. Ben-Hur. 1992. Stabilizing steep slopes with soil conditioners and plants. *Soil Tech.* 5: 249-256.
- Ben-Hur, M., R. Stern, A.J. van der Merwe & I. Shainberg. 1992. Slope and gypsum effects on infiltration and erodibility of dispersive and nondispersive soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56:1571-1576.
- Maffey, M. 2002. Introduction to the Genus *Vetiveria*. In: Maffey, M. (Ed.): *Vetiver*, Tylor and Francis, London.