

התפתחות טראקלייניס מפרק באזוריים שונים בארץ

ענת מדמוני, המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות

Anat@Madmony.co.il

אביב איזנברג, אונ' הייור, אשთאול, קק"ל

ヨシ・リョウ, המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות

תקציר

טראקלייניס מפרק הוא המין היחיד בסוג טראקלייניס, השוייך למשפחחת הברושיים. הוא נחשב עמיד ליבש יותר מאשר אורן ירושלים, ובתי הגידול שלו בצפון אפריקה יובשניים יותר. בשנים האחרונות, ניטעים מדי שנה כ-15,000 שטחים באזוריים שונים בארץ. אחוז הקליטה וההישרדות בשטח, גם באזורי הדרום, עולה בדרך כלל על 80%, שיעור הגבואה בהשוואה למינים אחרים. ב踅ורת שחלה בשנים 1999-2001, המין התבלט בעמידותו באזורי יובשניים יחסית, לעומת הברוש המצוי, שסבל מתמותה בהיקף נרחב. מטרת המאמר לרכז את הידע הקיים בארץ על המין טראקלייניס מפרק על ידי איסוף נתונים על התפתחותו ועל מידת התפשטותו בחלקות קיימות, על מנת לבחון את האפשרות להרחיב את אוריינטצייתו בארץ, בעיקר באזורי יובשניים.

במהלך העבודה נסקרו 16 עומדים של טראקלייניס ונאספו נתונים סביבתיים, מתוך חמשה עומדים נבחנו בפירוט. בצפון הארץ נבחנו עומדים בעיר שוויץ (מדרון טבריה) ובעיר מנהמיה; במרכז נבחן עומד בפארך קנדה, ובדרום נבחנו עומדים בעיר ניר משה ובעיר כסופים. מן הסקירה מסתבר, שהמין מתפתח יפה במנГОן רחב של תנאים פנויים, רמת משקעים וסוגי קרקע שונים, כולל קרקעות גירניות. הוא מתחדש היטב לאחר שרפות וחופשי ממזיקים ומחלות בעירות; כדוגמה – מוגדות טבריה (עיר שוויץ), שם הייתה תמורה של ברוש מצוי, והטראקלייניס לא נפגע כלל. הטראקליאניס הוא אחד המינים הפוטנציאליים החשובים לניטעה בעירות הארץ, ועשוי להצליח היטב גם באזוריים שבהם רמת המשקעים נמוכה מ-300 מ"מ גשם ובמדרונות משופעים. באתרים אלה רק מינים מעטים מצליחים להתפתח לעצים ראויים והם סובלים מתמותה בעקבות שונות בצורתה. צורתו נאה והוא מגוון את נוף העיר ומותאים אף לניטעה בפארקים ציבוריים ובסדרות. לדעתנו, באזורי יבשים, שבהם הוא מין פוטנציאלי חשוב לניטעה, אין לחוש מפלשותו של המין, בשל תנאי היובש, הרעיה החזקה ונוכחות הצומח הטבעי.

מילות מפתח נוספת על מילוט הכותרת: איקלום, ברושיים, פלשנות.

מבוא

טראקלייניס מפרק (*Tetraclinis articulata* Mast.) הוא המין היחיד בסוגו במשפחחת הברושיים (Cupressaceae). בAKERIM רבים חלות טעויות בזיהויינו בין לבין הסוג קליטריס, בשל הדמיון הרב ביניהם (Gadek et al., 2000). תחום תפוצתו הטבעי הוא מערב אגן הים התיכון: צפון אפריקה (מרוקו, אלג'יר וטוניס) ואזוריים מצומצמים בדרום ספרד ומלטה. קיימים חילוקי דעתות לגבי מוצאו. על פי ריביצקי (1971), המין הוא שריד



קדום, שנouter באזור הים התיכון מהתקופה שבה הגיעו הפלורה הטרופית מאפריקה לקו רוחב צפוני יותר מאשר כיוון. על פי Kvacek וחווב (2000), שבחנו מאובנים של הסוג מתקופת השלישיון, מוצאו בחצי היבשת הצפוני והוא הינו נפוץ בעבר באירופה. מאובנים של הסוג נמצאו באירופה ובאזור אמריקה. אך לא באסיה.

טראקלייניס הוא עץ המגיע לגובה ממוצע של 10-12 מטר, ובתנאים מסוימים אף לכ-20 מטר, ולקוטר גזע של 30-40 ס"מ. צורת צמיחתו פירמידלית זקופה. הפרי הוא אצטרובול כדורי, שבו 4-6 זרעים בעלי שתי כנפיים (רביצקי, 1998; פאהן וחוב, 1971).

חברת הצומח של טטראקלינייס נפוצה באזורי חמים ויבשים, בתנאי אקלים וקרקע הדומים לאלה של חברת הצומח של אורון ירושלים. הטטראקלינייס עמיד לקור פחות מאשר אורון ירושלים, עובדה המסבירה את היעדרותו באזוריים הרריים גבוהים. המין נפוץ מוגבה פנוי הים ועד ל-1,100 מטר, ברמת משקעים של 900–250 מ"מ לשנה. הוא מופיע יותר על קרקעות גירניות, אך גדול גם על קרקעות שונות, המתפתחות על סלעי גרניט ודולומיט ובחולות ציביים, אך לא בחולות נודדים. לטטראקלינייס יש שורש שיפודי היוצר רשת צפופה של שורשים צדדיים, המאפשרת לעצם לקנות אחיזה בקרקע סלעית ובמורדות התלולים של ההרים (Morte & Honrubia, 1996).

הזרעים שהוא מניב והזרות לכשור התחדשותו לאחר כריתתו או שרפה רואים בו חשיבות רבה לייעור באזוריים יבשים. הטטראקלינייס מארך ימים וכיימים פרטימם בני 400 שנה. חיוניות זו מאפשרת לעצם להצמיה חליפין מהשורש גם בגל מבוגר, תופעה נדירה אצל מchtenניים. בנוסף לכך, הוא בעל כושר גובה של הגדלת פצעים, שבמנני עצים אחרים גורמים לתמותה. ההגדלה נעשית על ידי הפרשת שרף (רביצקי, 1971).

הטראקילינס נחשב עמיד ליובש יותר מאשר אורן ירושלים, ובתי הגידול שלו בצפון אפריקה יובשנים יותר. ציפורות העצה של הטראקילינס פגיעים פחות לעתק יובש מאשר ציפורות העצה של אורן ירושלים ואורן הצנובר, והעץ שורד טוב יותר מאשר מינים אלו, כשפוטנציאל המים בקרקע נמוך יותר (Oliveras et al., 2003).

הטראקילינס ניטע באזורי נרחבים בצפון אפריקה (מרוקו ואלג'יריה). בשנים האחרונות חלה עלייה בחשיבותו הירנית בארצות שונות, בעיקר בדרום-מזרח ספרד (Morte et al., 1992). בארצות מוצאו הוא משתמש כמקור לעזה של גזעו הישר, להפקת שמנים, לנוי וכן לצירוף חלקות עיר המתאימות לנופש .(Morte & Honrubia, 1996).

מקורות של הטראקיליניס שבישראל אינם ידועו. הוא הובא לארץ בתחילת המאה ה-20 על ידי אהרון אהרוןsson וניתע בחותם אהרוןsson בעתלית. עד כה ניתנו ביריות הארץ כ-1,300 דונם של טראקיליניס כעומדים טהורים וכ-5,000 דונם כמין משני. הטראקיליניס ניטע באזורי שונאים בארץ: בנגב, במרכז, בגליל התיכון ובדרום הגולן. ריבוי הטראקיליניס בארץ געשה מזרעים הנאספים בעומדים בשוהם, בגילת ובחלא. אין בעיות בהנבטתו וגידולו במשתלה, למעט העובדה, שיש להנבט את הזורעים בשנה שבה הם נאספו, מאחר שהם מאבדים את חיוניותם בקצב מהיר ('אייזנברג, מידע אישי'). בשנים האחרונות, ניטעים מדי שנה כ-5,000 שתלים. אחו הקטינה והיחסודות בשטח, גם באזורי הדרום, עולה בדרך כלל על 80%, שיעור הגובה יחסית, לעומת השוואת למינים אחרים. ב踅ות שחלה בשנים 1999–2001umin התבלט בעמידתו באזורי יושבנאים ייחודיים, לעומת ברוש המצוי, שסביר מתמotaה בהיקף נרחב. תופעה נוספת, המאפיינת עצי טראקיליניס באזוריים עם כמות משקעים שנתיות גבוהות יחסית, היא התחדשות טבעית (רביצקי, 1971).

הטראקיליניס הוא מין בעל פוטנציאל רב ליעור בישראל, במיוחד באזורי יובשניים ובמוגון רב של קרקעות. הוא עמיד גם למזיקים ולמחלות, צורתו נאה והוא מוגון את נוף העיר ומתאים אף לנטיעה בפארקים ציבוריים ובסדרות.

מטרות המחקר

הפקת ידע על המין טרוואקלינייס מפרק בארץ על ידי איסוף נתונים על התפתחותם ועל מידת התפשטותם בחלוקת
קיימות, על מנת לבחון את האפשרות להרחבת אזורי הנטיעת בארץ, בעיקר באזורים יובשניים.

אתרים ושיטות

באזורי הארץ השונים אוטרו עמודים של טטראקליניים בני גיל דומה, שבהם הוא המין העיקרי בעומד (מעל ל-50%) ונתקtro במספר 16 מהם (טבלה 1). בכל אתר נאספו נתוניים סביבתיים, שכללו כמות משקעים שנתיים, מפנה ושיפוע ונתונים נוספים החלקות. כמו כן, הוערך לחץ הרעיה, מידת ההצללה (צפיפות העומד), וכוחות עשבייה בחלוקת ובחלקו סמכות ומידת ההתחדשות הטבעית (טבלה 3).

חמישה עמודים של טטראקליניים (שגילם כ-30 שנה) נבחנו בפירוט (טבלה 2, איורים 1 ו-2): נמדד גובה העצים וקורטם וכן מידת ההסתעפות של הגזע (עצים בעלי גזע אחד, עצים בעלי כמה גזעים, היוצאים מגובה פני הקרקע ועצים בעלי כמה גזעים, היוצאים בגובה מסוים מעל פני הקרקע). בצפון הארץ נבחנו עמודים בעיר שוויז ובעיר מנחימה, במרכז נבחן עמוד בפרק קנדה ובדרום נבחנו עמודים בעיר ניר משה ובעיר CISופים.

טבלה 1: מאפייני העמודים של טטראקליניים מפרק שנכללו במחקר הנוכחי

| מספר | שם העיר | קוואורדיינטות | כמות המשקעים השנתית הממוצעת (מ"מ) | מנוחה | שיפוע (°) | שנת נטיעת | גודל העומד (دونם) |
|------|----------|--------------------|---|------------------------|--------------|--------------|----------------------|
| 1 | מיתר | 34°55'E 31°20'N | 250 | דרומי | 30 | 1986 | 37.5 |
| | מיתר | | | | | | 24 |
| *3 | CISופים | 31°22'E 34°25'N | 294 | צפוני | 30 | 1980 | 16 |
| 4 | נתיבות | 34°31'E 31°25'N | 300 | דרומי | 20 | 1999 | 6.5 |
| 5 | נתיבות | | | | | | 12 |
| 6 | נתיבות | | | | | | 7.5 |
| 7 | בית שאן | 35°29'E 32°30'N | 340 | צפון-מערבי | 20 | 1983 | 21 |
| *8 | נייר משה | 34°38'E 31°28'N | 360 | דרומי, מישור, צפוני | 30 | 1980 | 10 |
| 9 | דורות | 34°36'E 31°30'N | 360 | מישור | 0 | 1988 | 125 |
| 10 | דורות | | | | | | 14 |
| 11 | שוקדה | 34°30'E 31°25'N | 364 | מישור | 0 | 1985 | 169 |
| *12 | מנחימה | 35°32'E 32°46'N | 400 | צפון-מזרח | 45 | 1977 | 14 |



| מספר | שם היעד | קוואורדינטות | כמota המשקעים השנתית המומוצעת (מ"מ) | מפנה | SHIPOU (°) | שנת נטיעה | גודל העומד (דונם) |
|------|-----------------|--------------------|---|-------|---------------|--------------|----------------------|
| 28 | טבריה (שוועיז) | 35°32'E 32°40'N | 434 | מזרחי | 30 | 1983 | |
| 4 | מבוא חמה | 34°40'E 33°41'N | 450 | מערבי | 20 | 1981 | |
| 4 | פארק אילון קנדה | 35°00'E 31°50'N | 530 | מערבי | 30 | 1979 | |
| 5 | לביא | 35°27'E 32°45'N | 550 | מערבי | 30 | 1932 | |

* נערך מדידות מפורטות

תוצאות ודיון

בארבעה מותך המשת העומדים שנמדדו, יער מנחמיה, יער שוויז (מורדות טבריה), יער ניר משה ויער כיסופים, גובה העצים היה דומה ונמוך באופן משמעותי מגובהם בפארק קנדה (איור A). בקורס העצים, ההבדלים בין העומדים השונים, בפארק קנדה הבהלים היו פחותבולטים, אבל העצים בפארק קנדה היו בעלי קוור גודל יותר מאשר של העצים בשאר העומדים (איור B). העצים ביער מנחמיה וביער שוויז היו בעלי הקוטר הקטן ביותר.

להוציא במידה מסוימת את פארק קנדיה, נמצא מותאם נמוך מאוד בין גובה העצים לקוטרים (איור 2). ערכיו המתאים בין הגובה לקוטר שהתקבלו בעבודה הנוכחית, גם בפאრק קנדיה, נמוכים במידה רבה מאשר המצוינים בספרות המקצועית לגבי מינימום שולעים של עצים. כך, למשל, המותאם בין הגובה לקוטר בעומד של עצי אורן ברוטיה טבעיים בתורכיה הוא 0.82 (Avsar, 2004). בכלל, קיימת בעצים ירידת לצמיחה לגובה ובהתubbות המשנית עם הגיל, אשר מתרחשת בגל צעיר יחסית גם בעצים מארכיים חדים (Kozlowski, 1971). יתכן כי בתנאי סביבה קשיים ירידת זו מואצת, והיא בולטת יותר בגובה מאשר בקוטר. הנחה זו נטמכת על ידי ממצאי העבודה הנוכחית, שבאזורים היבשים הגובה נמוך בהרבה מפוטנציאלי הגידילה של המין. סביר, שהמתאמים הגובה יחסית הקטנים בפארק קנדיה נובע מהתנאי הסביבה הטובים באזורי זה. בפארק קנדיה קיימות גם איחידות רבתה יחסית במדדי העצים, בהשוואה לעומדים האחרים (איור 2), והעצים בפארק קנדיה הם בעלי איחידות גבוהה גם מבחןנות אופי הגזעים שהתפתחו: מרבית העצים (90%) בעומד זהה היו בעלי גזע אחד, ורק 10% מהעצים היו בעלי כמה גזעים המסתעפים מעל פניהן הקרקע (טבלה 2). בעיר מנוחמה, לעומת זאת, רק 29% מהעצים היו בעלי גזע אחד, כ-60% היו בעלי כמה גזעים המסתעפים מעל פניהן הקרקע וכ-10% בעלי כמה גזעים המסתעפים בגובה פניהן הקרקע. גם באתרים האחרים היה שיעור גבוה של גזעים המסתעפים מעל פניהן הקרקע. לאחר שטוטראקליניס הוא עץ בעל גזע אחד בדרך כלל, נראה שההסתעפות היא תוצאה של הרעה, שהיתה קיימת באזורי רבים. אפשרות נוספת להסביר התופעה זו שרופות שהתרחשו בשנים עברו. עוצמות אש קטנות ובינוניות, שאינן גורמות לקטילה של העצים, עשויות לגרום להסתעפות בגובה נמוך מעל פניהן הקרקע או בגובה נמוך מעל פניהן הקרקע. עוצמות אש גבוהות, הקוטלות את חלקי העץ העל-אדמתיים, גורמות להתרחשות סורי שורש (Lopez-Herbabes et al., 1995). באותו מחקר לא נצפתה נגיעה מוגברת לאחר שרפה.

מידת הפלשנות של הטראקלינים נבחנה ב-16 עומדים שונים, רובם בצפון ובדרום הארץ, שגילם נע בין שמונה ל-45 שנה (טבלה 1). ברוב החלוקות שנבחנו נמצא התאחדות, לעיתים רובה מאוד של הזריעים של הטראקלינים.

מניתוך מאפייני העומדים השונים ניתן להסיק, שמידת ההתחדשות תלולה במספר גורמים:

משטר המים בקרקע: משטר המים בקרקע נקבע במידה רבה על ידי רמת המשקעים והאופוטרנספירציה. מבחינה זו, לפארק קנדיה יש יתרון רב על פני האזורים האחרים, דבר המתבטא בהתחדשות רבה של זריעים. כך הדבר גם בעיר לביא. גורם אחר המשפיע על משטר המים הוא הטופוגרפיה. דוגמה לכך היא ההתחדשות הרבה היחסית בניר משה ובמידה מסוימת גם בנתיבות בעורוצים של ואדיות. גם נוכחות עשבייה, בעיקר בין העצים או בקרחות יער, מצמצמת מאוד את ההתחדשות. כך, למשל, בדורות אין ההתחדשות בין העצים בחלוקת דיליה בשל נוכחות עשבייה רבה. גם בעיר מבוא חמה, שבו קיימת צמחייה טבעית רבה, ההתחדשות בקרחות העיר היא של זריעים בלבדים.

רעיה: במרבית העומדים שנבחנו קיימת רעיה חזקה. רעיה אינה גורמת בדרך כלל להשמדה מוחלטת של הזריעים, אלא מצמצמת את מייניהם וגורמת לכך, שמקבלת צורת שיח. עם זאת, במקרים שבהם קיימת רעיה חזקה מאוד, כמו יער שוויז, לא נמצאו זריעים כלל. גם בעומדים במיתר ובמנחמה, שבהם קיימת רעיה חזקה, נמצאו רק מעט זריעים מבוגרים וההתחדשות היא ברובה של זריעים צעירים. הממצאים תואמים את האבחנות המצוינות במאמרו של רביבקי (1971).

הצללה: טטראקליניים עמיד יחסית לצל, אבל הצללה חזקה פוגעת מאוד בהתחדשות הזריעים. זריעים המתפתחים מתחת לעצים או בחלוקת צפופות, הם מודלים יחסית. כמו כן, נראה, שבומדים צפופים מאוד, כמו מבוא חמה, מיתר וביעיר יער לביא, ההתחדשות בתוך החלוקות מועטה יחסית, ולעתים קרובות היא חלה רק בשולי החלקות.

בחלות מועטות יכולנו לראות ההתחדשות של טטראקליניים גם בחלוקת סמכות. עם זאת, אף אחד מהאתרים שנגמו לא נצפה ההתחדשות של טטראקליניים במרקח של יותר מ-200 מטר מן העומד הוותיק, למעט יער לביא, אולי בשל גילו ורמת המשקעים הגבוהה באזור. נראה, שהצללה ובუיקר הרעיה, מגבלים מאוד את יכולת נשיאת הזרעים של הזריעים המתפתחים, לאחר שהם אינם מגיעים לרגשות. מסיבה זו, הפצת הזרעים נעשית רק בתחום או סמוך ליערות הוותיקים. כמו כן, הפצת הזרעים נראית מוגבלת לבסיבת הקרובות של העצים, וכן במקרים רבים זריעים רבים יחסית מתחת לעצים הוותיקים. התכיפות האחרונות תואמות את ממצאיםם של Rejmánek & Richardson (2003). חוקרים אלה אמנים כוללים את הטטראקליניים בין המינים הפלשניים, אם כי מידת פלשותו לא הוגדרה כנובוה.

מסקירה של עומדי הטטראקליניים בארץ מסתבר, שהמין מתפתח יפה בוגזון רחב של תנאים: מפנה, רמת משקעים (גם בבתי גידול של 250–300 מ' מ' גשם) וכן בסוגי קרקע שונים, כולל קרניות גירניות, הוא מתפתח היבט לאחר רפואי וחופי ממזיקים ומחלות ('צ' מדר, ידע אישיש). ביערות, כמו מרוודות טבריה (עיר שוויז), שבהם הייתה תמורה של ברוש מצוי, הטטראקליני לא נפגע כלל. הטטראקליני הוא אחד המינים הפטונציאליים החשובים לניטעה ביערות הארץ, ועשוי להציג היבט גם באזורים שבהם רמת המשקעים נמוכה מ-300 מ' מ' גשם ובמדרונות משופעים. במקרים אלה רק מינים מעטים מצליחים להתחפתח לעצים רואיים או כאלה הסובלים מתמותה בעקבות שונות בצורתם. לדעתי, באזורי יבשים, שהם מין פוטונציאלי חשוב לניטעה, אין לחוש מפלשותו של המין. מידת פלשוותו הוגדרה כנמוכה. בתנאי היובש, הרעיה חזקה ונוכחות הצומח הטבעי לא נמצא כמעט זריעים בעומדים שניטעו.

טבלה 2: מבנה העץ של טרראקלינייס מפרק בעומדים שונים

| מספר עצים | על גזע אחד לא מסועף (%) | על גזעים המסתעפים (%) | על גזעים המסתעפים (%) | מספר מוצע של גזעים | |
|-------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| עיר כיסופים | עיר מנהמיה | עיר שוויז | עיר ניר משה | פארק קנדה | עיר ניר משה |
| 31 | 31 | 29 | 31 | 15 | masper |
| 40 | 58 | 89 | 29 | 47 | עצים עם גזע אחד לא מסועף (%) |
| 54 | 42 | 10 | 61.3 | 53 | עצים בעלי כמה גזעים המסתעפים (%) |
| 6 | 0 | 0 | 9.7 | 0 | עצים בעלי כמה גזעים המסתעפים (%) |
| 1.3 | 1.6 | 1.1 | 2.7 | 1.5 | גובה פני הקרקע (%) |

טבלה 3: ההתאחדות הטבעית של טרראקלינייס בעומדים שונים

| התאחדות טבעית של טרראקלינייס | nocחות עשביה | | מידת ההצלה | רעיה | שם היישוב | מספר |
|---|---------------|--------|------------|------|----------------|------|
| | בחלקות סמכות* | בחלוקת | | | | |
| לא נמצאו זריעים | + | + | + | +++ | שוויין (טבריה) | 1 |
| התאחדות רבה מתחת לעצים ומעטה בין העצים. התאחדות רבה מאוד מחווץ לחלקה על סוללה עם שיפוע חזק בשולי הכביש | + | - | ++ | + | כיסופים | 2 |
| מעט זריעים קטנים, רובם יובניליים, בין העצים | + | - | ++ | +++ | מייתר | 3 |
| התאחדות זריעים סמוך לעצים, חלום בגובה של כ-20 ס"מ. ישנו זריעים מעטים עד גובה של 30 ס"מ בחלוקת אורנים סמכה | + | - | ++ | +++ | מייתר | 4 |
| התאחדות רבה בתוך החלקה, מסביב לעצים, ביניהם ובקרוחות המצויות בין העצים. פלישה של זריעים בגבהים שונים לחקות סמכות. בולטים זריעים גדולים לאורך ואדי קtan בחלוקת סמכה. טווח התפוצה כ-100 מטר | ++ | + | ++ | +++ | נייר משה | 5 |
| התאחדות רבה מסביב לעצים של זריעים צעירים וזריעים בוגרים עד גובה של מטר אחד. התאחדות מסוימת קיימת בתוך החלקה גם בין העצים. ישנה פלישה של זריעים ייחדים לחלקת אורן הצנובר הסמכה | - | - | +++ | ++ | דורות | 6 |



| התאחדות טבעית של הטראקליניס | nocחות עשביה בחלקות סמכות* | | מידת ההצלה | רעה | שם העיר | מספר |
|--|----------------------------------|-----------------------|---------------|-----|-----------------|------|
| | בחלקה | nocחות עשביה בחלקה | | | | |
| התאחדות מעיטה סביב העומד של זריעים קטנים ומעט של זריעים בגודל בינוני. אין התאחדות בין העצים | ++ | ++ | + | - | דורות | 7 |
| התאחדות רבה מאוד תחת נוף העצים של זריעים בגודלים שונים (עד לגובה של מטר אחד). אין התאחדות כמעט בין העצים | ++ | ++ | - | + | שוקדה | 8 |
| זריעים בודדים, חלקים בגובה של כמה עשרות ס"מ, בין העצים | ++ | ++ | + | + | נתיבות | 9 |
| نبיטה של זריעים רבים בין הערזים ובתוכם (בתוך הערזים אין כמעט עצים בגודרים). גובה הזריעים כמה עשרות ס"מ. התאחדות קיימת גם במרוחים בין העצים | ++ | ++ | ++ | +++ | נתיבות | 10 |
| نبיטה של זריעים רבים בין הערזים הסמכיים ובתוכם (בתוך הערזים אין כמעט עצים בגודרים). גובה הזריעים כמה עשרות ס"מ. התאחדות קיימת גם במרוחים בין העצים | ++ | ++ | ++ | +++ | נתיבות | 11 |
| אין נביטה זריעים לא מסביב לעמוד ולא תחת העצים | +++ | +++ | - | - | בית שאן | 12 |
| נמצאו זריעים מעטים בתוך החלקה. בקרחת יער סמוכה קיימ מספר קטן של זריעים מפותחים, למעשה עצים קטנים, עד גובה של 2.5 מטר | ++ | - | +++ | + | מבוא חמה | 13 |
| מעט של זריעים סמוך לגזעי העצים (בחלק קטן של העצים) ובשוליו החלקה (ואדיות או מדרכות תלולים היורדים לאדיות) | - | - | + | +++ | מנחמיה | 14 |
| זריעים רבים בין העצים | | - | ++ | - | פארק אילון קנדה | 15 |
| זריעים מעטים סביב גזעי העצים. התאחדות רבה מאוד בחלקות סמכות של ברוש ואיקליפטוס, שכן דليلות יותר | + | - | +++ | +++ | לביא | 16 |

- אין + מועטה ++ בינונית +++ חזקה * נטיות של מינים אחרים או קרחות יער גדולות

Figure 1:
Height and diameter of *Tetraclinis articulata* of ca. 30 yr in 5 stands

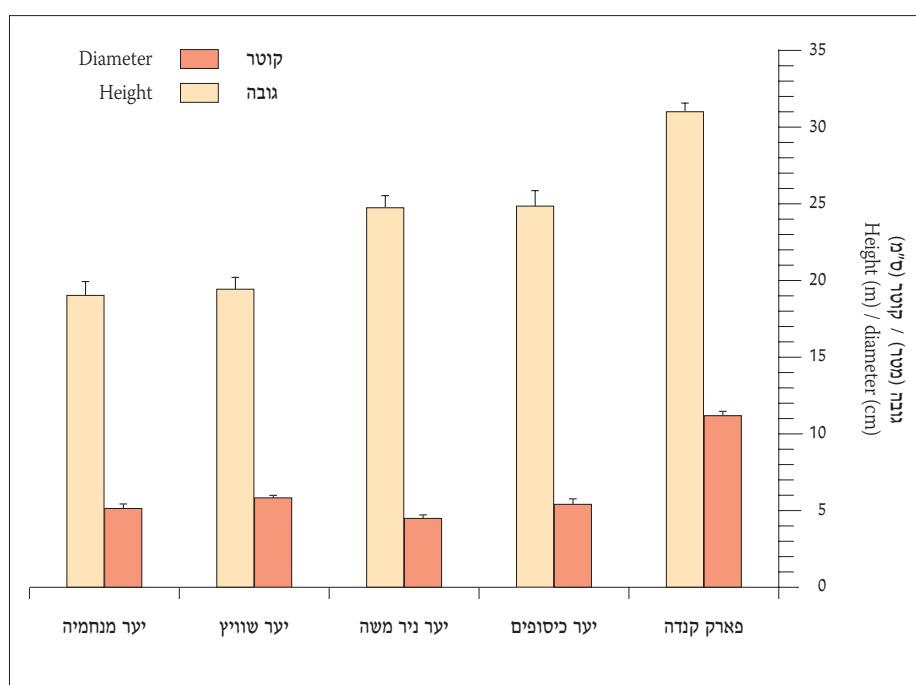
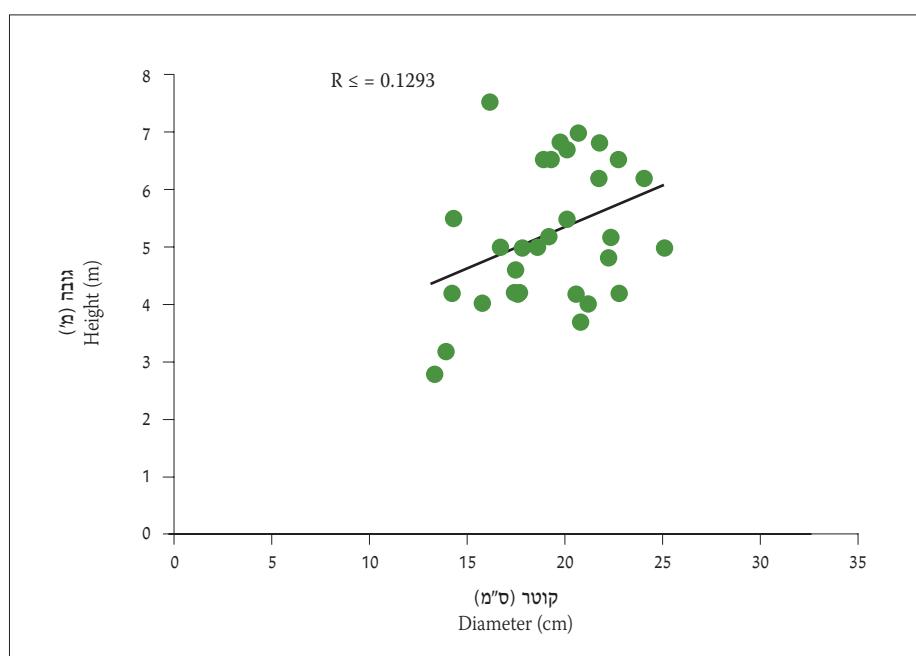


Figure 2:
Correlation between height and diameter showing the relatively low level of uniformity among the trees of *Tetraclinis articulata* of ca. 30 yr (several stands)



איור 1: גובה
וקוטר של עצי
טטראקלינייס
מפרק בני
כ-30 שנה בחמישה
עומדים שונים

איור 2: המતאם
בין הגובה לקוטר
והאחדות של
עצים טטראקלינייס
מפרק בני כ-30
שנה בעומדים
שונים

מקורות

- פאחן, א', הלה, ד' ואביישי, מ' (1998). מדריך לצמחים התרבותיים בישראל. הקיבוץ המאוחד, תל אביב.
- רביצקי, ב' (1971). טטראקלינייס ארטיקולטה וaiculomo בעץ יער בארץ. ליעון 21: 63–67.
- Avsar, M.D. (2004). The relationships between diameter at breast height tree height and crown diameter in Calabrain Pines (*Pinus brutia* Ten.) of Baskonus Mountain, Kahramanmaraş, Turkey. *Journal of Biological Sciences* 4, 437–440.

- Gadek, P.A., Alpers, D.L., Heslewood, M. & Quinn, C.J. (2000). Relationships within Cupressaceae sensu lato: A combined morphological and molecular approach. *American Journal of Botany* 87: 1044–1057.
- Kozlowski, T.T. (1971). Growth and Development of Trees. Vol I. Academic Press, New York.
- Kvacek, Z., Manchester, S.R., Scorn, H.E. (2000). Cones, seeds, and foliage of *Tetraclinis salicornioides* (Cupressaceae) from the Oligocene and Miocene of Western North America: A geographic extension of the European Tertiary species. *International Journal of Plant Sciences* 161: 331–344.
- Lopez-Herbabes, J.J., Calvo, J.F., Esteve-Selma, M.A. & Ramirez-Duaz, L. (1995). Sprouting of *Tetraclinis articulata* after fire. *Ecología Madrid* 9: 213–221.
- Morte, M.A. & Honrubia, M. (1996). *Tetraclinis articulata* (Cartagena Cypress). In Bajaj YPS (Ed.). *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 35. Trees IV. Springer-Verlag, Berlin. pp: 407–423.
- Morte, M.A., Honrubia, M. & Piqueras, A. (1992). Micropropagation of *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters (Cupressaceae). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 28: 231–233.
- Oliveras, I., Martinez-Vilalta, J., Jimenez-Ortiz, T., Lledo MJ., Escarre, A. & Pinol, J. (2003). Hydraulic properties of *Pinus halepensis*, *Pinus pinea* and *Tetraclinis articulata* in dune ecosystem of Eastern Spain. *Plant Ecology* 169: 131–141.
- Rejmánek, M. & Richardson, D.M. (2003). Invasiveness of conifers: extent and possible mechanisms. In: Mill, R.R. (Ed.). ISHS Acta Horticulturae 615 IV International Conifer Conference, United Kingdom. pp: 375–380.

