אגודת היער בישראל

ליערן

עלון ידיעות מקצועיות

שנה עשרים מס' 1—2

סיון תש"ל (יוני 1970)

הקזת שרף מאורן ירושלים — *Resin tapping*

מחיר החוברת ללא חברים —.1 ל"י

אגודת היער בישראל

נוסדה בשנת 1945

אילנות, דאר נע לב־השרון

הנשיא: יוסף וייץ

חברי הועד: י. אפרתי
ג. דואר
ג. הורן
מ. קולר
ר. קרשון

מזכיר: ג. שילר

העורכים: י. קפלן, ד״ר ר. קרשון

מטרות האגודה:
א) לקדם את פיתוח היעור בארץ;
ב) לאגד את העוסקים במקצוע היערנות;
ג) להציג בפני הצבור הרחב את חשיבותו של היער לאדם ולמשק הלאומי בארץ.

דמי חברות:
ליחיד (חברות תמידית) . . . . . . 3.— ל״י לשנה
למוסד (חברות תמידית) . . . . . . 25.— ″ ″

התוכן

עמוד

תרומת עט לצומח היערני של ישראל: פתלת המדבר הגדולה — ר. קרשון . . 1

השפעת תנאי מיקרואקלים על יצירת ביבי שרף והפרשת השרף באורן ירושלים — א. זמסקי 7

תצפית נוספת של שיטת ההשקיה הממוקדת והחיפוי לנטיעת אורן ירושלים —
י. גיל וא. פוליקוב־מיבד 18

אקליפטוס וימינלים בגולן — ר. קרשון, מ. קולר 23

דו״ח מיום עיון על בעיות הדישון ביערות — ג. שילר 25

הענקת תואר „עמית כבוד״ מטעם האוניברסיטה העברית ליוסף וייץ — ש. הורביץ . . . 26

ביקורת ספרים:
א. „היער והיעור בישראל״ ליוסף וייץ — מ. טלאור 29
ב. האילנות מדברים — י. גינדל 30

מספרים ועובדות — 31

ליערן

בטאונה של אגודת היער בישראל

שנה עשרים מס׳ 1—2

סיון תש״ל (יוני 1970)

תרומת עט לצומח היערני של ישראל: פתלת המדבר הגדולה*

ד״ר ר. קרשון

מחלקת היער, מכון וולקני לחקר החקלאות, אילנות

פתלת המדבר הגדולה היא שיח גדול או עץ קטן בגובה 3—5 מ׳. קליפתה עבה, דמויית שעם, לבנבנה. עלים צהבהבים — ירקרקים חוורים, בשרניים, חסרי פטוטרת או בעלי פטוטרת קצרה, נגדיים, דמויי ביצה עד ביצה הפוכה, קודקוד קהה, בסיס דמוי לב, בלוטות רבות דמויות מרצע. העלים הצעירים, הם בעלי לבד לבן, אורכם עד 30 ס״מ ורוחבם עד 22 ס״מ. התפרחות צדדיות או קודקודיות, תת־סוכך, בעלות 3—10 פרחים, עד 8 ס״מ אורך, עוקץ התפ־רחת עבה. קוטר הכותרת 1.9 — 2.5 ס״מ, דמויית פעמון, עם 5 אונות לבנות בעלות קצה ארגמני, אורך עוקצי הפרחים 1 — 2 ס״מ. הפרי (שקיק), תת כדורי עד ביצה אלכסונית או ביצה הפוכה, קהה או שקוע בקודקוד, צבעו ירקרק־צהבהב זוהר, 8 — 10 ס״מ אורך או יותר, עם קליפת פרי עבה, ספוגית ומנופחת.

עצה לבנה, רכה, משורטטת, בהירה. נקבים בודדים, בעלת חלוקת משנה בצברים, או בכפו־לות רדיאליות, הפוחתות בקוטר בהדרגה מעצה ראשונית לעצה משנית; הקוטר הטנגנציאלי המקסימלי הוא 200 מיקרון. הצינורות בעלי ניקוב יחיד; הגמצים לסרוגין. פרנכימת העצה, הסמוכה לטרכאות, דיפוזית. קרניים צרות, עד ל־3 תאים ברוחב, בלתי אחידות. סיבים קצרים יחסית, לא חלקים משוננים מאד בקצה, לעתים מפוצלים (16).

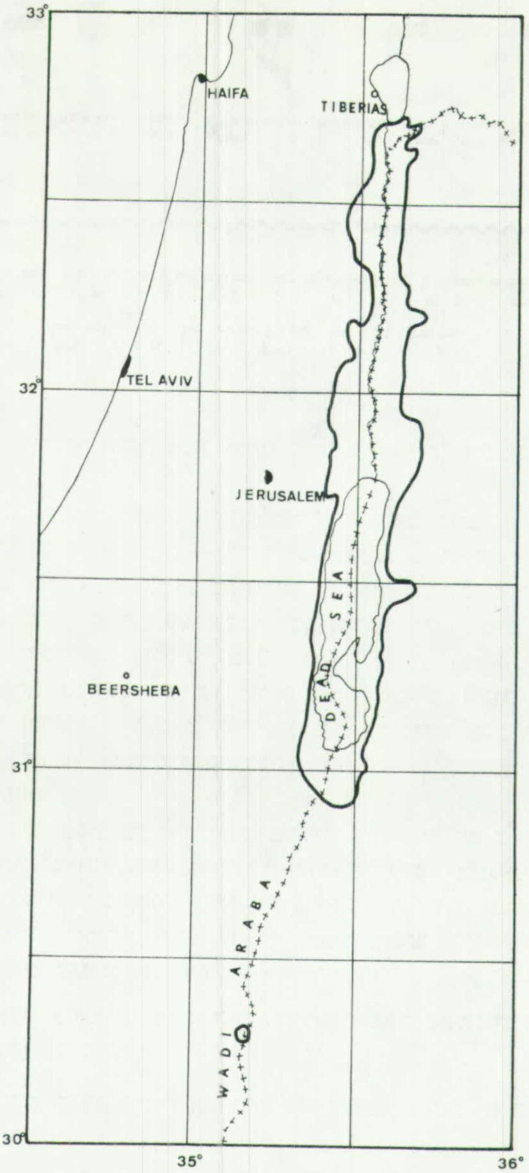
שמות מקומיים: פרי ים המלח, פרי סדום, חנק; תפוח סדום, פתלת המדבר הגדולה (עברית); ״אשר״, ״אשיר״, ״אושר״ (ערבית).

מקומיות: הוא שכיח בעמק הירדן התחתון, בנאות המדבר של ים המלח וחלק מחצי האי סיני.

1. תפוצה גאוגרפית ותפוצה בגבהים שונים

פה״מ הגדולה מוגבלת כאן לשבר של עמק הירדן (ציור 1). היא מגיעה, בגבולה הצפוני ביותר, לחוף אגם הכנרת — בצמח, ובעמק הירמוך התחתון — באל־חמה. במקומות אלה, יש ספק אם הצמחים הם טבעיים או שרידי צמחיה מטופחת. המין נמצא במפוזר דרומית לבית שאן, והוא שכיח, יחסית, באזור יריחו (מוצא של ואדי קלט, ע׳ור אל־כפרין, תל נימרין); הוא שכיח בנאות המדבר של חופי ים המלח (עין גדי, ואדי ע׳ר, ע׳ור א־צפי, ע׳ור רפי, קלירו וע׳ור אל מזרעה, ואדי אבן חמד, ע׳ור א־נמירה). הגבהים הם מ־380 מ׳ מתחת לפני הים עד לגובה פני הים בערך (13, 14).

* מפירסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, בית דגן סדרה, מס׳ ה־956.



ציור 1. תפוצת פתלת המדבר הגדולה
Figure 1.
Distribution of *Calotropis procera* (Willd.) R.Br.

בואדי ערבה, ההמשך הדרומי של שבר עמק הירדן, בין ים המלח ומפרץ אילת, פ ה " מ ה ג ד ו ל ה נראתה בבאר מנוחה בלבד, בגובה של כ־175 מ׳ מעל פני הים, (י. וייזל, דיווח אישי).

בסיני המין מופיע בתדירות גבוהה יותר בואדיות המתנקזים למפרץ אילת, כמו ואדי ותיר, ואדי עזלה וואדי כיד. אך הוא מופיע גם בואדיות המתנקזים למפרץ סואץ, כמו ואדי פיראן וואדי היברן (14). גובה תפוצת המין בוואדיות סיני הוא מעל לפני הים (הגובה בעין אל פורטגה בהצ־טלבות של ואדי ותיר וואדי עזלה הוא כ־200 מ׳).

התפוצה הכללית של פה"מ הגדולה כוללת מדבריות טרופיים וסוב־טרופיים, חצי מדבריות וסואנות ומתפשטת מדרום אפריקה דרך סהרה, צפון אפריקה, המזרח־התיכון לצפון הודו ובורמה. בסהרה המין נפוץ עד לגובה של 1800 מ׳ מעל פני הים.

2. בית גידול (א) תנאים אקלימיים וטופוגרפיים.

פה"מ הגדולה נמצאת כאן באזורים המאופיינים על־ידי חורף דל עד דל מאד בגשם, לחות אטמוספרית נמוכה, וטמפרטורות חורף מתונות, ויחסית הטמפרטורות קיצוניות. נתונים אקלימיים בטבלה 1 * מראים שפרט לחוף אגם הכנרת, אזור תפוצתה הוא בעל אקלים צחיח, בהתאם לחלוקה של טורנטווייט; "הקבוע הפלוביוטרמי" של אמברגר מצביע על קיום של "סביבה ים תיכונית צחיחה" בין אגם הכנרת ובית שאן ו׳סביבה ים תיכונית סהרית׳ בעמק הירדן התחתון ואזור ים המלח. המין מוגבל, בדרך כלל, למדרון קל או למישור או לאפיקי ואדיות בעלי מפלס מים גבוה, כאשר, מעל פני הקרקע או מתחתיה ישנה זרימה של מים.

(ב) מצע הגידול. רוב המקומות בהם נמצאת פה"מ הגדולה, בשבר של עמק הירדן, הם על סירוזיום סידני. מכל מקום, גידולה על קרקעות שונות כמו גרומוסולים בזלתיים באל־חמה וקרקעות הידרומורפיות בע׳ור א־צפי, מצביעה על העובדה, שהמין אינו רגיש לטיפוס הקרקע, כאשר דרישות הרטיבות שלו מתמלאות. מסקנה זו היא בהתאם למציאות פה"מ הגדולה, לאורך כל אזור תפוצתו הטבעית, על קרקעות שונות, כולל חול (1), עם רטיבות קרקע, המאפשרת את גידולו. (גילת, דיווח אישי).

3. חברות צמחים

בעמק הירדן התחתון ונאות המדבר של ים המלח, פה"מ הגדולה יוצרת חלק מחברת השיזף והזקום, (מחלקת הצומח של נאות המדבר), המיוצגת נאמנה באזור יריחו, עין גדי, ע׳ור א־צפי, וכו׳. בעין גדי, לדוגמה המין נמצא יחד עם אבוטילון קהה, שיטה סלילנית, שיטת הסוכך, מלוח קפח, זקום מצרי, בורביה עפריתית, כסיה מדברית, גרויה שעירה, אזוביון מדברי, מורינגה רתמית, זיפנוצה ריסנית, סלודורה פרסית, סולנום החדק, אכם פורסקלי, שיזף מצוי ואחרים (17). בע׳ור א־צפי, פה"מ תוארה ליד מעיינות של מים מתוקים בקרבתם של מלוח קפח, ינבוט השדה, סלודורה פרסית, אכם שיחני ואשל (2).

4. תגובה לגורמים ביוטיים

בהתאם לדלז׳ל (5), פרחים ועלים יבשים אך לא טריים, נאכלים באופן חופשי על־ידי כבשים ועיזים; ידוע גם שבקר ניזון על העלים, אבל לא ברור אם הצמח ערב לגמלים. לפי גילת (הנזכר לעיל) עיזים הם בעלי החיים היחידים הניזונים על פה"מ הגדולה, רק הפירות והזרעים נאכלים. צמיחה זקופה מתקבלת על־ידי נצרים מגבעולים שבורים, המונחים על הקרקע, וקשורים עדיין למערכת השורשים. המין מאד עמיד לאש, ויכול להתגבר אף על פציעה חמורה ביותר, זאת בעטייה של קליפת הגזע העבה וכושרה של מערכת השורשים ליצור נצרים חדשים, המזדקרים מהקרקע, במקרה של הכחדת החלקים העל־אדמתיים.

גילת חושב את פה"מ הגדולה, כמין רודרלי ניטראטופילי (אוהב חנקות) ואנטרו־פופילי (אוהב קרבת בני אדם), הפולשת לשדות נטושים ומדולדלים, מתבססת בשטחים ריקים ותופשת מחנות בדואים נטושים.

---

* עמוד 46.

5. (א) חברתיות. המין נמצא, בדרך כלל, ביחידות או יוצר קבוצות קטנות עם צמחים המרוחקים, לרוב, מטרים ספורים זה מזה. בתנאים אופטימליים כמו ברמת אנדי (צ׳אד), ברוחב צפוני °16 — °18. הוא יוצר מרכזים צפופים מאד המשתרעים על פני עשרות דונמים.

(ב) חיוניות בבתי גידול שונים. המין מגיע בע׳ור לגזע בעל קוטר 20 ס״מ וגובה של 5 מ׳ (7). בעמק הירדן, הוא פורח למכביר, חניטת פירות מצויה בשפע. בתנאי תרבות, מתפתח המין היטב במקומות יישוב בעמק הערבה, בטבריה ולאורך החוף, צפונה עד לבירות (14).

(ג) השפעה של קור, יובש, וכו׳ הדרישות לרטיבות קרקע הם לבטח גבוהות יחסית. המין תרמופילי מאד, אך נמצא שעמידותו לחום היא בינונית בלבד (11). בתנאי תרבות, נבטים ושתילים, שהתפתחו מזריעת סתיו, רגישים מאד לטמפרטורות נמוכות (עדיין מעל לנקודת הקפאון), ללחות אטמוספירית גבוהה ומים עומדים. צמחים בוגרים אינם עמידים לקור; באילנות טמפרטורה של 2.5°C — גרמה לקמילה של הקצוות, אך הצמחים לבסוף מתאוששים ויוצרים נצרים חדשים (9). אף על פי שפה״מ הגדולה נחשבת כעמידה לרוח, כולל רוח ים נושאת מלח (1), היא מגיבה היטב להגנה מפני רוח, העשוייה למנוע נשירת עלווה בטרם עת.

6. (א) מורפולוגיה. אין ידע מקומי על צמיחת השורש, אבל, בהודו המין ידוע כבעל שורש שיפודי ויחס שורש גבעול של 1:2 על קרקעות כבדות ו־1:3 על חוליות (15). הקליפה המקומטת, מורכבת בעיקר מרקמת פרנכימה ושיפה רכה (6). הקסרומורפיות של העלים ונוכחות של שרף עם טורגור גבוה, מודגשים ע״י גילת. הפיוניות נמצאות בכמות שווה, בערך, בשני צידי העלה (10).

(ב) מיקוריזה. אין מידע.

(ג) רב־שנתיות; ריבוי. מקרופנרופיט נשיר, ירוק־עד־חלקי, או ירוק־עד. יצירת זרעים חלה כל שנה.

(ד) כרומוזומים. אין מידע.

(ה) פיזיולוגיה. בהתאם לתנאי המקום והספקת רטיבות הקרקע, פני העלה הם חמים או קרים יותר מהאוויר שבסביבתם. לפיכך המין מופיע כבעל יכולת להסתגל הן לתנאים, בהם הטמפרטורה גבוהה מזו של הסביבה — אופייני לצמחי חורש ים תיכוני, והן לעומת זאת לטיפוס האופייני לצמחי המדבר — המצטיינים בטמפרטורת עלה נמוכה, יחסית לסביבתם (10). רק בתנאים קיצוניים, כמו בסהרה המאוריטנית, מופיע חלק מהעלים עם טמפרטורה הגבוהה מסביבתם וחלקם האחר עם טמפרטורה נמוכה, יחסית.

במשך רוב השנה שעור המים של עלי העצים בעמק הירדן מגיע ל־500%—600% ממשקלם היבש. בניסויים במשתלה, רמת טמפרטורת העלים מעל לסביבתם, נמצאה ביחס הפוך לשעור המים בעלה ושעור הטרנספירציה (ל. פנחס, לא פורסם).

7. פנולוגיה. המין נשיר או ירוק־עד־חלקי על חופי אגם הכנרת, וירוק־עד־חלקי או

ירוק־עד ביריחו ובאזור ים המלח*. נשירת עלים בצמחים ירוקי עד חלקיים, חלה כבר בפברואר — מרץ ומתאחרת לפחות בחודש בצמחים הנשירים; היא נמשכת כמעט ללא הפסקה במשך כל הקיץ והסתיו ובצמחים הנשירים ובירוקי־עד חלקיים היא חזקה ביותר בינואר; בתקופה זו ענפים רבים באזור אגם הכנרת קמלים בקצותיהם או לאורך 60 — 80 ס״מ ויותר. משך חיי העלים, כנראה, אינו מגיע לשנה אחת. פריחה מתחילה במרץ — מאי, אחרי ליבלוב העלים, אך יכולה אפילו להקדים בנאות המדבר של ים המלח; היא נמשכת עד מאוחר בסתיו (אוקטובר — נובמבר). חניטת פירות מתחילה באוגוסט — ספטמבר וממשיכה באזור ים המלח עד לפברואר — מרץ.

עדיין לא ברור מדוע צמחים עם אורחי קיום שונה של עלים, גדלים זה בצד זה, בתנאים זהים של מיקרואקלים וקרקע. בתנאים טרופיים קיום של עלווה מותנה בהספקת המים (ר. גילת). המין הוא נשיר בסומליה (3) וירוק עד באנדי, למרות שנמצאו גם ירוקי עד חלקיים (ר. גילת).

8. (א) ביולוגיה של הפרח. ההאבקה נעשית ע״י דבורניים (י. גליל, דיווח אישי).

(ב) כלאיים. אין מידע.

(ג) יצירת זרעים והפצה. קליפת הפרי (פריקרפ) הבהירה צהבהבה־ירקרקה נבקעת; אחרי הפצת הזרעים היא מתיבשת ומתכווצת, מקבלת גוונים שונים של צהוב, מאוחר יותר משחירה ונשארת מספר שבועות על הצמח. המין הוא אנמוכורי (מופץ ע״י הרוח), ההפצה מתבצעת בעזרת ציציות לבנות צמריות המקיפות את הזרעים**. הזרעים ירוקים חומים, דמויי ביצה, שטוחה־קמורה, בעלי שוליים צרים, אורכם כ־7 מ״מ ורוחבם כ־5 מ״מ. מספר הזרעים לכל פרי הוא מ־170 עד 440, בעוד שממוצע הזרעים לפרי הוא 343. מספר הזרעים לפרי ומשקל 1000 מתוכם, נמצאים ביחס ישר לגודל (אורך) הפרי. בניסוי אחד 1% של זרעים הכילו שני עוברים, שהתפתחו לנבטים ברי קיימא.

(ד) חיות הזרע; נביטה. אין נתונים על אורך חיי הזרעים, אך כשהם מאוחסנים בתנאי חדר, הזרעים נשארים חיוניים לפחות מספר חודשים. הם נובטים מיד ואין כל צורך בטיפול מוקדם לפני הזריעה. בתנאי מעבדה שעור הנביטה גבוה ומגיע עד כדי 85% (ד. איזיקוביץ דיווח אישי); נביטה במשתלה הגיעה ל־85% בערך. בחורף יש לכסות את המנבטות והשתילים ביריעות פוליאתילן, כדי לספק הגנה מפני טמפרטורות נמוכות ולחות גבוהה.

(ה) מורפולוגיה של השתילים. העובר במעטה הזרע הוא לבן שנהב. הנביטה היא אפיגאית. לאחר נשירת הקליפה של הזרע, הפסיגים הבשרניים מתארכים וגדלים עד לכדי 1 ס״מ או יותר; כשמתחילים העלים הראשונים להתפתח, הם מתכווצים, מתייבשים ונושרים, הן הפסיגים והן העלים הראשונים הם בעלי גוון חוור, צהבהב־ירקרק (ציור 2).

(ו) התרבות יעילה היא אך ורק מהזרע.

---

* בצמחים ירוקי־עד חלקיים, השרת העלים אף פעם אינה מוחלטת. עלים חדשים וניצני פרחים נוצרים לפני נשירת כלל העלים של השנה הקודמת.

** בזמן הוצאת הזרעים, השערות יוצרות ציצית ישרה, צרה וכמעט נוקשה. אחרי התיבשותם או בזמן הפצת הזרעים, הן נפרצות ויוצרות כעין משי רפוי.

ציור 2. התפתחות הנבט של פתלת המדבר הגדולה
Figure 2.
Seedling morphology of *Calotropis procera* (Willd.) R.Br. (× 0.7)

9. (א) מ ז י ק י ם א ו ט פ י ל י ם. חרקים הקשורים עם פ ה"מ ה ג ד ו ל ה (י. הלפרין דוח אישי) כוללים את הבאים:

Danais chrysippus
Lecanium hesperidum
Pinaspis zillae
Poecilocerus bufonius
Ambliseius eitanae
A. rubini
Aphis cracivora
A. nerii
Brachyunguis tamaricis

(ב) ט פ י ל י צ מ ח י ם. אין מידע.

(ג) מ ח ל ו ת. אין מידע.

10. ה י ס ט ו ר י ה. בין התאורים המוקדמים ביותר של פ ה"מ ה ג ד ו ל ה, הם אלה שנכתבו ע"י יוסף בן מתתיהו (...פירות, אשר יש להם את כל המראה של פרי מאכל, אבל "כאשר נקטפים עם היד, הם מתפוררים כעשן ואפר"), וע"י התייר של המאה ה-14 ג'ון מונדוויל ("...עצים, שמניבים פירות מאד יפים ובעלי צבע מרהיב עיני הרואה"). תלמידו של לינה — הסלקויסט (8) תאר את אזור תפוצתו העיקרי (במדבר חרסיתי בין יריחו לים המלח). מטיילים רבים כמו בורקארדט, דה-סאלקי, הרט, הירבי ומאנגלס, סייטצן ועוד הסבו תשומת לב למין זה.

הרט (9) אמר ש"אושר (שמה הערבי של פ ה"מ) ניתן לאשה כשהיא עקרה, או כדי לייצר חלב, נלקח חלב השיח". חלק מהידע המקומי, הקשור עם המין, מוזכר ע"י לב (12) וקראופוט ובאלדנשפרגר (4).

בכלכלה בלתי מפותחת פ ה"מ ה ג ד ו ל ה היא בעלת שימוש נרחב. משי הזרעים משמש למילוי כרים ופנים קליפת הגזע נותן סיבים, המספקים חבלים חזקים. העצה טוב ליצירת פחמי עץ ואבקת שריפה. משתמשים בחלקים שונים של הצמח ברפואה (5). כיום אין למין כמעט כל שימוש מעשי באזור, פרט כחומר הסקה.

ס פ ר ו ת: ראה עמוד 41.

השפעת תנאי מיקרואקלים על יצירת ביבי שרף והפרשת השרף באורן ירושלים

א. זמסקי

המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית, ירושלים

מבוא

לפני מספר שנים הניחו כי תנובת השרף של עצי האורן הינה תכונה גנטית העוברת בירושה. עדיין אין יודעים כיצד מתבטאת התכונה הגנטית, כלומר, האם בהתפתחות גדולה יותר של נוף העץ, האם בריבוי מספר הביבים בעצה, או כמות השרף הנוצרת בתאים המפרישים תהיה רבה יותר. מספר חוקרים מיחסים חשיבות מכרעת לממדי העץ: גובה הכותרת, קוטר העץ (Bengtson and Schopmeyer, 1959 ; Mergen, 1953 ; Barrett and Bengtson, 1964 ; Schopmeyer and Larson, 1955). מיחסים השפעה רבה לרוחב הטבעות על כמות השרף המופרשת. לדעתם תנאי גידול טובים, הגורמים ליצירת טבעות רחבות, יגבירו גם את יבול השרף.

מספר חוקרים מצאו כי משק המים של הצמח משפיע על לחץ ההפרשה של השרף (Vité, 1967 ; Lorio and Hodges, 1968) או שהמים משתתפים בתהליך ההפרשה עצמו (Münch, 1919 ; Messeri and Saya, 1959).

בנסיון הנוכחי ניסינו לבחון את ההשפעה של המיפנה הצפוני (לח) והמיפנה הדרומי (יבש) על כמות השרף המופרשת. כמו כן נבדקה הקורלאציה בממדי העץ, רוחב הטבעות, מספר ביבי השרף וכמות השרף שהופרשה מעצים שהפרישו הרבה שרף ועצים שהפרישו מעט שרף.

1. השפעת רטיבות ויובש על הפעילות הקאמביאלית ויצירת ביבי שרף בצמחים בני שנתיים וחצי

שיטות

נבחרו 4 עציצים המכילים צמחים בגודל אחיד. בכל עציץ היו 5 צמחים אשר גודלו בתנאים אחידים. בגיל שנה וחצי הם סומנו ב־$^{14}CO_2$ כדי לקבוע את קצב הגידול. (Waisel, Noah and Fahn, 1965 ; Waisel and Fahn, 1966 ;) בגיל שנתיים נעשה סימון שני ב־$^{14}CO_2$ והצמחים הועברו לחממות ולתנאי יום ארוך (16 שעות אור) וטמפרטורה גבוהה (טמפ׳ יום — $28°C \pm 2°C$, טמפ׳ לילה — $22°C \pm 2°C$). הצמחים שהו בחממות חצי שנה כאשר 2 עציצים הוחזקו במשטר מים מינימלי (הושקו כל 10 ימים בערך, כאשר לחות הקרקע הגיעה ל־7—9%) ו־2 עציצים הוחזקו בתוך אמבט מים במשך כל תקופת הנסיון. בתום הנסיון נחתכו הגבעולים של הצמחים והוכנו מהם אוטורדיוגרמות. מתוך האוטורדיוגרמות אפשר היה לספור במדויק את מספר הטרכאידים וביבי השרף הורטיקליים שנוצרו בתקופת הנסיון. כמו כן נמדדה הרטיבות בקרקע העציצים בתנאי יובש (לפני כל השקאה) ובעציצים המוצפים מים.

תוצאות ודיון

מטבלה מס׳ 1 ותמונות 1, 2, נראה באופן ברור כי עודף מים משפיע בכוון הגברת החלוקות הקאמביאליות של שתילי האורן הצעירים, מאחר ובטבעות רחבות יש יותר ביבי שרף ורטיקליים (Kirsch, 1911 ; Münch, 1919-21 ; Mergen and Echols, 1955 ; Fahn and Zamski, 1970)

Table 1 טבלה מס׳

השפעת רטיבות ויובש על הפעילות הקמביאלית ביצירת טרכאידים וביבי שרף ורטיקליים.

The effect of moisture and drought on cambial activity as measured by the production of tracheids and vertical ducts.

עציץ Container	A. Wet					B. Wet						C. Dry				D. Dry						
לחות הקרקע Soil Moisture	26—30%					26—30%						7—9%				7—9%						
מס׳ הצמח Sapling No.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	ממוצע mean	ממוצע טרכאידים / ביבים mean tracheids / ducts	1	2	3	4	1	2	3	4	5	ממוצע mean	ממוצע טרכאידים / ביבים mean tracheids / ducts
מס׳ טרכאידים Number of tracheids	21	22	28	32	23	25	23	47	24	27 ± 2.9		26	27	23	24	29	19	22	22	20	24 ± 1.2	
Measurements before treatment 10/6.1968 - 26/1.1969											4.2 ± 0.4											5.0 ± 0.8
מס׳ ביבים ורטיקליים Number of vertical ducts	9	6	4	11	5	6	5	9	4	7 ± 0.9		7	5	8	5	5	3	6	10	2	6 ± 0.9	
מס׳ טרכאידים Number of tracheids	14	12	21	20	20	15	18	17	18	17 ± 1.0		10	9	10	12	8	8	12	7	8	9 ± 0.6	
Duration of treatment 26/1.1969 - 18.6.1969											3.1 ± 0.6											8 ± 1.8
מס׳ ביבים ורטיקליים Number of vertical ducts	3	3	18	3	6	13	9	8	8	8.0 ± 1.0		1	1	1	0	1	2	3	1	0	1 ± 0.3	

Table 2 טבלה מס׳

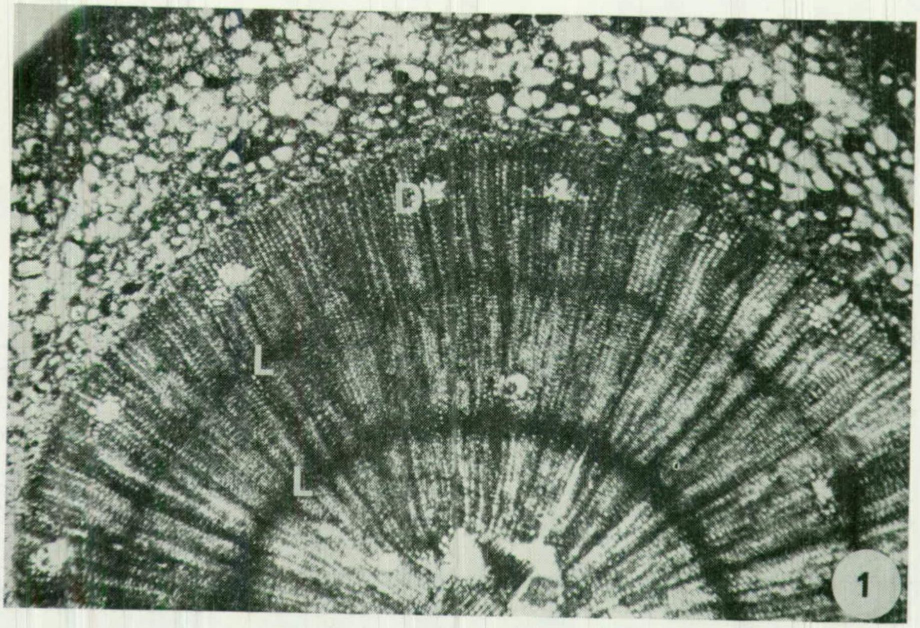
השואת כמות השרף המופרשת, ממדי העצים ותכולת המים בעצה של העצים במפנה הצפוני והדרומי. תוצאות במפנה הדרומי הן ממוצע של 20 עצים ובמפנה הצפוני של 30 עצים.

Comparison of the secreted resin quantity with tree height and circumference and water content in trees on the north and south slopes. Results from the south slope are from 20 trees and results from the north slope are from 30 trees.

מפנה צפוני North slope	מפנה דרומי South slope	
57.9 ± 9.7	22.6 ± 4.4	כמות השרף שהופרשה במשך שבוע. ממוצע לחודש אוקטובר 1949. בג״ר Amount of secreted resin per week (gr). Mean of October 1969.
87.0 ± 2.5	76.2 ± 2.8	הקף הגזע בגובה החזה. בס״מ. Stem circumference at breast height (cm).
17.3 ± 0.6	13.2 ± 0.6	גובה העץ. במטרים. Tree height (m).
71.3 ± 1.6	69.2 ± 2.3	אחוז המים בעצה בתאריך 6.11.69, לפני ירידת הגשם. Percentage water content in wood on November 6, 1969, before the rainy season.
81.2 ± 2.3	84.7 ± 2.8	אחוז המים בעצה בתאריך 1.12.69, לאחר ירידת 109 מ״מ גשם. Percentage water content in wood after 109 mm rainfall.

הרי הגברת הפעילות הקאמביאלית גורמת לעליה במספר ביבי השרף. הנסיון הסתיים בחודש יוני (משום שחלק מן הצמחים המוצפים במים החלו להראות סימנים של נזק), כלומר באמצע תקופת הפעילות העונתית, כאשר באופן טבעי מתחילים להווצר ביבי השרף הורטיקליים. אי לכך, ממוצע מספר הביבים לתקופת הנסיון (ינואר 1969 עד יוני 1969), בצמחים שגודלו במתח מים מקסימלי, הוא קטן מהמספר הממוצע של הביבים בחצי השנה שקדמה לנסיון (יוני 1968 עד ינואר 1969). בצמחים שגודלו בעודף מים נוצרו יותר טרכאידים וביבי שרף מאשר בצמחים שגודלו במשטר צנוע של מים. מן הערך טרכאידים / ביבים (טרכאידים = מספר שכבות הטרכ־אידים שנוצרו במשך הנסיון ; ביבים = מספר הביבים הורטיקליים שנוצרו באותה תקופה) המבטא את צפיפות ביבי השרף בנפח של העצה לאחר מספר מסוים של חלוקות קאמביאליות, ברור כי, בתנאי רטיבות מקסימליים — צפיפות הביבים רבה יותר מאשר בתנאי גידול נורמלי, על אחת כמה וכמה לעומת תנאי יובש.

Harold (1969), Budelsky (1969) אשר עבדו עם *P.ponderosa*, Zahner (1968) ב־ *P.resinosa* ואחרים, מצאו, כי מתח מים יכול לגרום להאטת קצב הגידול הטרמינלי והפחתת החלוקות הקאמביאליות. השוואת מספר שכבות הטרכאידים הנוצרים בתנאים שונים של מתח מים (טבלה מס׳ 1) והפרשי הגובה והרוחב של העצים בשני המדרונות (טבלה מס׳ 2) תומכת בממצאים של החוקרים הנ״ל.



תמונה 1. אוטורדיוגרמה של חתך רוחב של שתיל אורן בן שנתיים וחצי. האיזורים המסומנים L נוצרו בהפסקות של שישה חדשים, 26.1.69—10.6.68 תקופת גידול ללא טיפול: 18.6.69—26.1.69 בהשקאה רצופה. D — ביבי שרף ורטיקליים. ×50.

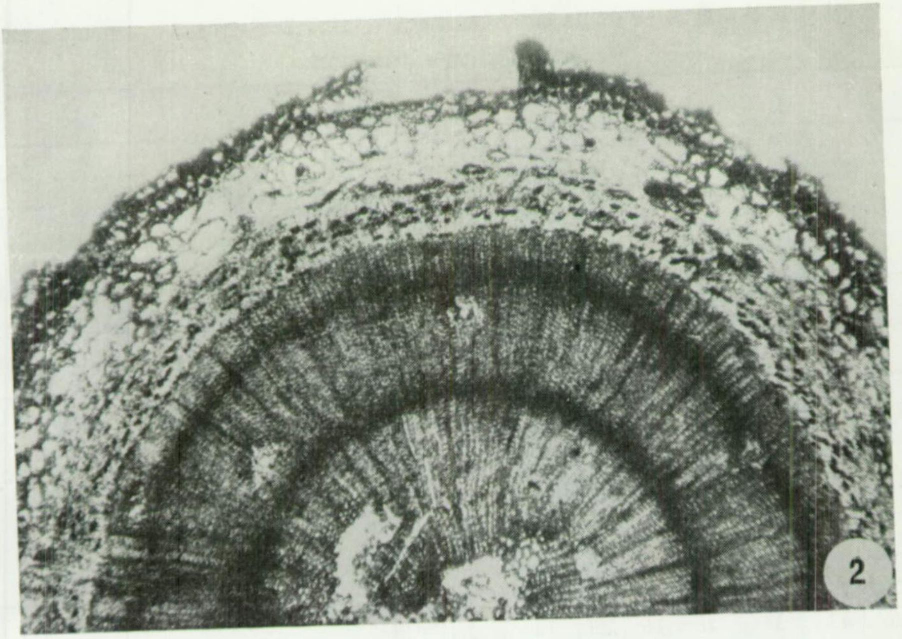
Fig. 1. Autoradiogram of cross section of 2 1/2-year-old pine seedling. The labelling zones were made in intervals of six months, 10/6/68 - 26/1/69 growth period without treatment and 26/1/69 - 18/6/69 when there was continued watering. L - labelling zones. D - vertical ducts. x50.

2. השפעת תנאי בית הגידול על הפרשת השרף

שיטות

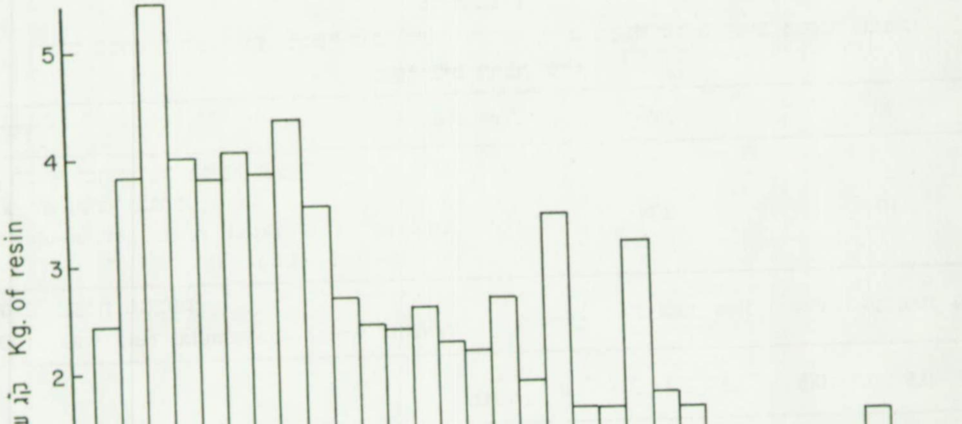
בנסיון זה נפצעו 50 עצים בגיל 32 — 25 שנה, ביער שבין שער־הגיא לדרך־בורמה. רוחב הפצע נע מ־12 ס"מ עד 15 ס"מ ומהווה כחמישית מהיקף הגזע, גובה הפצע היה 3 — 2 ס"מ (תמונת השער). 20 עצים נפצעו במיפנה דרומי ו־30 נפצעו במיפנה הצפוני של ההר בהפרשי זמן של שבוע עד 10 ימים בתקופת הפעילות, וכל חודש בתקופת התרדמה. בכל העצים נמדד היקף הגזע ותכולת המים בעצה בתקופות שונות. גובה העצים נמדד בעזרת "סקסטנט" ומד־גובה "Haga". בחודש אוקטובר 1969 נמדדה הפרשת שרף שבועית בכל עץ. ממוצע ההפרשה של כל עץ בחודש זה משקף את כושר התנובה היחסי של העצים השונים במשך כל העונה, למרות שבחודש זה הכמות המופרשת של השרף היא הרבה יותר קטנה מאשר בחדשי הקיץ.

מ־6 עצים שמפרישים הרבה שרף (מיפנה צפוני) ו־6 עצים שמפרישים מעט שרף (מיפנה דרומי) נלקחו דגימות עצה לעומק 4 טבעות וברוחב 5 ס"מ בצד צפון ודרום של הגזע. בדגימות אלו נמדד רוחב הטבעות ונספרו הביבים הורטיקליים.



תמונה 2. כמו בתמונה 1. אולם מה־26.1.69 עד 18.6.69 הושקו השתילים כשרטיבות הקרקע ירדה ל־7—9 אחוז. 50 ×.

Fig. 2. As in Fig. 1, but from 26/1/69 to 18/6/68 the plants were irrigated only when soil moisture decreased to 7 - 9%. x50.



ציור 4. יבול שרף עונתי. ממוצע מחמישים עצים.

Fig. 4. Seasonal resin secretion. Mean of 50 trees.

טבלה מס׳ 3.

רוחב הטבעות השנתיות ומספר ביבי השרף הורטיקליים בעצה של 6 עצים במפנה הדרומי המפרישים מעט מאד שרף.

3				1				Tree No.	מס׳ העץ
11				0					כמות השרף שהופרשה במשך שבוע. ממוצע לחודש אוקטובר 1969, בגרם. Amount of secreted resin per week. Mean of Oct. 1969. (gr.)
1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966		השנה בו נוצרה הטבעת. Year in which the annual ring was produced
1.0	1.8	1.8	1.0	1.6	2.0	3.2	1.6	צפון North	רוחב הטבעת השנתית במ״מ. Width of annual ring (mm.)
1.9	1.8	1.8	0.6	1.0	1.2	1.2	0.7	דרום South	
1.5	1.8	1.8	1.3	1.3	1.6	2.4	1.2	ממוצע mean	
17	26	43	3	16	16	29	14	צפון North	מספר ביבים ורטיקליים בקטע של 5 ס״מ לאורך הטבעת. Number of vertical ducts in 5 cm portion of an annual ring.
15	14	14	0	2	7	58	17	דרום South	
16	20	29	2	9	12	44	16	ממוצע	

טבלה מס׳ 4.

רוחב הטבעות השנתיות ומספר ביבי השרף הורטיקליים בעצה של 6 עצים במפנה הצפוני המפרישים הרבה שרף.

30				25				Tree No.	מס׳ העץ
110				238					כמות השרף שהופרשה במשך שבוע. ממוצע לאוקטובר בגרם. Amount of secreted resin per week. Mean of Oct. 1969. (gr.)
1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966		השנה בו נוצרה הטבעת Year in which the annual ring was produced
0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	2.2	2.0	1.8	צפון North	רוחב הטבעת השנתית במ״מ Width of annual ring (mm.)
—	—	—	—	1.2	2.0	2.2	1.5	דרום South	
0.5	0.5	0.5	0.5	1.4	2.1	2.1	1.7	ממוצע mean	
3	9	9	11	7	23	18	13	צפון North	מספר ביבים ורטיקליים בקטע של 5 ס״מ לאורך הטבעת. Number of vertical ducts in 5 cm portion of an annual ring.
—	—	—	—	12	28	42	20	דרום South	
3	9	9	11	10	26	30	17	ממוצע mean	

Table 3. Width of annual rings and number of vertical resin ducts in the wood of 6 trees situated on the south slope which secrete very little resin.

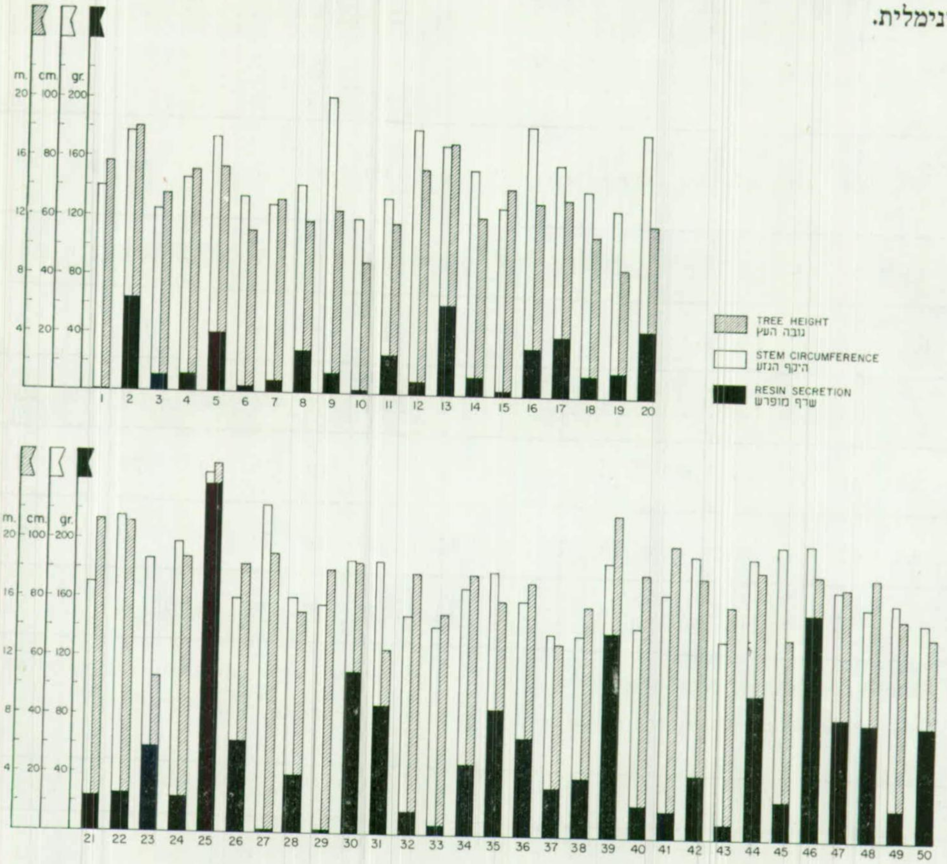
	15				12				10				6			
	14				9				3				4			
ממוצע Mean	1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966
1.4 ± 0.1	1.6	1.5	1.6	1.0	1.2	1.5	1.8	0.8	1.8	1.8	1.8	1.2	2.0	2.0	2.4	—
1.7 ± 0.1	1.0	1.0	1.5	1.2	1.8	2.4	2.0	1.2	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	2.0	1.3
	1.3	1.3	1.6	1.1	1.5	2.0	1.9	1.0	1.7	1.7	1.7	1.1	1.8	2.0	2.3	1.3
22 ± 3.0	21	31	42	17	10	5	45	9	20	18	29	19	25	43	57	—
22 ± 3.4	43	24	40	17	15	18	61	14	29	18	21	23	12	11	49	11
	32	28	41	17	13	12	53	12	25	18	25	21	19	27	53	11

Table 4. Width of annual rings and number of vertical resin ducts in the wood of 6 trees situated on the north slope, which secrete much resin.

	46				44				39				31			
	154				98				139				87			
ממוצע mean	1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966	1969	1968	1967	1966
1.3 ± 0.1	0.8	1.0	1.0	0.5	1.5	1.5	2.0	1.8	1.0	1.8	1.8	1.2	2.5	2.0	1.2	1.2
1.4 ± 0.1	1.2	1.0	0.8	0.4	1.0	1.5	1.5	1.2	0.8	1.8	1.6	1.6	1.2	1.8	2.0	1.2
	1.0	1.0	0.9	0.5	1.3	1.5	1.8	1.5	0.9	1.8	1.7	1.4	1.9	1.9	1.6	1.2
21 ± 2.4	22	18	33	6	27	31	34	28	10	17	35	19	47	34	36	16
20 ± 2.5	13	21	20	7	11	27	45	23	17	16	26	18	2	12	32	11
	18	20	27	7	19	29	40	26	14	17	31	19	25	23	34	14

תוצאות ודיון

תנובת השרף השנתית מסוכמת בתמונה מס׳ 4. אפשר להבחין כי בקיץ כמות השרף המופ־רשת היא רבה בעוד שבחדשי החורף כאשר העצים נמצאים בתרדמה, תנובת השרף היא מינימלית.



תמונה 5. השוואת כמות השרף הנפרשת במשך שבוע עם גובה והיקף העצים. עשרים עצים ממדרון דרומי ושלושים עצים ממדרון צפוני.

Fig. 5. Comparison of the quantity of secreted resin per week (mean of Oct.) with tree height and circumference. Twenty trees were used from the south slope and 30 trees were used from the north slope.

מתמונה מס׳ 5 רואים כי אין קורלציה בין גובה העצים ורוחב גזעם לכמות השרף המופרשת על ידם. Bengtson and Schopmeyer (1959) נוטים ליחס חשיבות רבה יותר לקוטר העץ וגודל צמרתו כאשר האפקט מתחזק החל מהשנה השלישית להפקת השרף. הפרש של 10,8 ס״מ בין הממוצעים של היקף העצים במפנים השונים מהווה הפרש של 1,8 ס״מ בין הקטרים. בטבלאות 3 ו־4 רואים כי בשנים האחרונות אין הבדל בממוצעים של רוחב הטבעות בין העצים שבמיפנים השונים. כלומר ההבדל בקוטר העצים נובע מהבדל בין רוחב הטבעות בשנים הראשונות לגידול. תוצאה זו מרמזת כי בשנים הראשונות לגידולו של העץ, כאשר מערכת השרשים שלו עדיין שטחית מאד, הוא סובל בקיץ מחוסר מים. עצים מבוגרים שמערכת שרשיהם הצליחה לחדור אל תוך סלעי הגיר מייצרים טבעת שנתית וביבים בדומה

לעצים שבמדרון הצפוני. דן חת (1969) מציין בעבודתו, כי קרינה חזקה וטמפרטורות גבוהות מגבילים את ההתפתחות לגובה ולעובי של אורן קפריסאי (*P.brutia*), אם כי אורן ירושלים רגיש פחות לגורמים אלה. ברוך לשם (1967) מצא, כי השרשים המעמיקים של אורן ירושלים חודרים לסלעי הגיר ומספקים את המים בחדשי הקיץ, בעוד שמספר רב של השרשים הלטרליים הדקים נפגע ומת.

מספר רב של עצים במדרון הדרומי מראים כבר בתחילת תהליך הפקת השרף — אפקט של התיבשות שטח הפנים של העצה הפצועה. Schopmeyer and Maloy (1960), מצאו כי היובש הוא הגורם החשוב ביותר האחראי לתופעה זו הנקראת Dry face. בנסיון שלנו מצאנו בקיץ גם במיפנה הצפוני עצים בודדים עם אפקט של התיבשות שטח הפנים של האזור הפצוע, אך אפקט זה בולט יותר במיפנה הדרומי. יש לציין כי במיפנה זה רוב הגזעים היו חשופים לקרינה ישירה וכתוצאה מכך השרף מתגבש על שטח הפצע מהר יותר מאשר במיפנה הצפוני והזרימה נפסקת מוקדם.

בטבלה מס׳ 2 אין רואים קורלציה בין אחוז המים בעצה והערכים הנמוכים של כמות השרף המופרשת. כמו כן אין הבדל מובהק בין אחוז המים בעצה של העצים במיפנה הדרומי לעומת אחוז המים בעצה של העצים במיפנה הצפוני כאשר כל העצים נמצאים במתח מים מקסימלי או לאחר ירידת 109 מ״מ גשם. יתכן שקיים הבדל בתכולת המים בעצה בתחילת הקיץ, כאשר במיפנה הדרומי התיבשות השכבות העליונות של הקרקע מהירה יותר (c.f. Winget and Kozlowski (1964), Bordeau and Schopmeyer (1958), Vité (1961), Lorio and Hodges (1968)) מצאו, כי קיים קשר הדוק בין משק המים של העץ ללחץ ההפרשה של השרף. Münch (1919-21), ו־ Messeri and Saya (1960) מיחסים חשיבות רבה למים שברקמה בווסות תהליך ההפרשה.

בטבלאות 3 ו־4 רואים כי: א. אין קורלציה בין מספר ביבי השרף הורטיקליים וכמות השרף הנפרש. ב. בשנת 1967 נוצרו הרבה ביבי שרף ורטיקליים.

הגורמים המשפיעים על יבול השרף הם קודם כל גנטיים (Mergen, 1953, 1954 ; Mergen, Hoekstra and Echols, 1955) מאחר ואין כל קורלציה בין מספר הביבים הורטיקליים לכמות השרף המופרשת, הרי ברור שהאפקט הגנטי אינו מתבטא במספר רב יותר של ביבי שרף בעצים המניבים יבול גבוה. התכונה הגנטית קובעת כנראה את הכושר של הצמח לסנתז שרף ואת צמיגות השרף. התכונה הגנטית של העץ להפריש כמות רבה של שרף יכולה להיות מדוכאת (במיפנה הדרומי) או מתוגברת (במיפנה הצפוני), אולם תנאי בית גידול נאותים כשלעצמם אינם מספיקים כדי לגרום ליבול שרף גבוה, ולכן הם בעלי חשיבות שניה במעלה. כהוכחה לכך יכולה לשמש העובדה שאפשר למצוא במיפנה הצפוני עצים בודדים מפותחים בעלי קוטר, גובה וכותרת גדולים מאד אך מפרישים כמות קטנה של שרף. פיזור העצים לפי תכונותיהם הגנטיות בשני המדרונות הוא אקראי והתנאים בצד הצפוני טובים יותר להפרשת השרף, אי לכך בעץ שלפי תכונתו הגנטית הוא עשוי להפריש הרבה שרף תוגבר ההפרשה בהרבה אם הוא יימצא במדרון הצפוני. תופעה זו תגרום לכך שההבדל בין העצים בעלי התכונה להפריש הרבה והעצים בעלי התכונה להפריש מעט יהיה גדול יותר במדרון הצפוני מאשר במדרון הדרומי (תמונה מס׳ 5).

Oppenheimer (1945) , צ׳ודנוב (1962) ו־Gindel (1944) אשר עבדו עם *P.halepensis* מצאו כי לסה״כ המשקעים של השנה יש השפעה חזקה על הפעילות הקאמביאלית, כלומר על רוחב הטבעת. ידוע גם כי רוחב הטבעת הוא אחד הגורמים המשפיעים על מספר ביבי השרף הורטיקליים (Kirsch, 1911 ; Münch, 1919-21 ; Mergen and Echols, 1955 ; Fahn and Zamski, 1970). בהשואת התוצאות שבטבלאות 3 ו־4 עם טבלה מס׳ 5 מתברר, כי טבעת הגידול של שנת 1967 נוצרה לאחר חורף (1966/67) עם רמת משקעים גבוהה מן הממוצע — 716 מ״מ. מאחר וגם בחורף 67/68 ירדה כמות דומה של משקעים (715 מ״מ) — נוצרה ב־1968 טבעת שנתית רחבה כמו ב־1967, אך מספר הביבים בטבעת של שנת 1967 הוא גדול יותר. יתכן והסיבה לכך היא שבשנת הבצורת של חורף 1965/66 (392 מ״מ) נוצרה טבעת צרה בעלת מספר מועט של ביבים. בטבלאות 3 ו־4 רואים כי בשנת 1969 הטבעת צרה ויש בה מעט ביבים משום שדגימות העצה נלקחו לפני תום יצירת הטבעת וביבי השרף.

Table 5 טבלה מס׳

סכום שנתי של גשמים באשתאול *

Total yearly precipitation at Eshtaol *

השנה Year	סה״כ משקעים Total precipitation	סה״כ ימי גשם Total number of rainy days
1965/66	392	37
1966/67	716	49
1967/68	715	59

* הנתונים נלקחו מפרסומי השרות המטאורולוגי, בית דגן.

* Data from publications of the Israel Meteorological Service, Bet Dagan.

סיכום

1. הגורם הגנטי הוא הקובע העיקרי את תכונתו של העץ להפריש כמות גדולה או קטנה של שרף. התנאים החיצוניים יכולים להשפיע על הגברה או דיכוי התכונה הגנטית.
2. עצים הנמצאים במיפנה דרומי ואשר סובלים ממתח מים גבוה בסוף הקיץ מפרישים מעט מאד שרף. העצים במיפנה הצפוני מפרישים יותר שרף.
3. קיימים הבדלים בולטים בין ממדי העצים במפנה הצפוני והדרומי. במדרון הצפוני העצים יותר גבוהים וגזעיהם יותר רחבים. לעומת זאת לא נמצא הבדל ברוחב הטבעות ובמספר הביבים של העצים במיפנה הצפוני והדרומי בשנים האחרונות לגידול. כנראה שההבדלים בקוטר העצים נעוצים בטבעות של השנים הראשונות לגידול.
4. מתח מים גורם להאטת קצב החלוקות בקאמביום וליצירת מספר קטן של ביבי שרף בצמחים בני שנה וחצי. הספקת מים בשפע גורמת להגברת קצב החלוקות בקאמביום וליצירת מספר רב של ביבי שרף.

ספרות

1. חת, דן. (1969). גורמים אקולוגיים מכריעים ביעור אורן ברוטיה. ליערן 19: 42—44.
2. לשם, ברוך. (1967). הסתגלות שרשי אורנים לתנאים ארידיים. חבור לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה. ירושלים תשכ"ז.
3. סכום שנתי של גשמים, 1869—1965. הוצא והודפס ע"י השרות המטאורולוגי הישראלי, בית דגן.
4. צ'ונדוף, מ. (1962). הקזת שרף מאורן ירושלים בישראל ע"י פציעת הקליפה וזרוז ע"י חומצה. ליערן 12: 105—109.

Barrett, J. P. and G. W. Bengtson (1964) Oleoresin yields for slash pines from seven seed sources. *Forest Sci. 10* : 159-164.

Bengtson, G. W. and C. S. Schopmeyer (1959) A gum yield table for 3/4 inch, acid-treated streaks on slash pines. *Research Note* No. 138. *Southeastern Forest Experiment Station, Asheville, N. Carolina.*

Bourdeau, P. F. and C. S. Schopmeyer (1958) Oleoresin exudation pressure in slash pine : its measurement, heritability, and relation to oleoresin yield. In : *The Physiology of Forest Trees.* pp. 313-319, ed. by K. V. Thiman. The Ronald Press Co. New York.

Budelsky, C. A. (1969) Transpiration and its relationship with growth for *Pinus ponderosa* Lawson in southern Arizona. Ph.D. Thesis. University of Arizona.

Fahn, A. and E. Zamski (1970) The influence of pressure, wind, wounding and growth substances on the rate of resin duct formation in *Pinus halepensis* wood. *Israel J. Bot.* (In Press).

Gindel, J. (1944) Aleppo pine as a medium for tree-ring analysis. *Tree-Ring Bulletin 11* : 6-8.

Harold, C. (1969) A study of the physiological relationships underlying correlation of tree-ring width and climate. Final report on the National Science Foundation Grant GB-3658.

Kirsch, S. (1911) The origin and development of resin canals in the Coniferae. *Trans. Roy. Soc. Can. 5* : 43-109.

Lorio, P. L. and J. D. Hodges (1968) Microsite effects on oleoresin exudation pressure of large loblolly pines. *Ecology 49* : 1207-1210.

Mergen, F. (1953) Gum yields in longleaf pine are inherited. *Research Note, Southeastern Forest Experiment Station, Asheville, N. Carolina.*

Mergen, F. (1954) Inheritance of oleoresin yield in slash pine. Dec. issue of *Naval Stores Review.*

Mergen, F. and R. M. Echols (1955) Number and size of radial resin ducts in slash pine. *Science 121* : 306-307.

Mergen, F., P. E. Hoekstra and R. M. Echols (1955) Genetic control of oleoresin yield and viscosity in slash pine. *Forest Science 1* : 19-30.

Messeri, A. and I. Saya (1959) Contributo alla conoscenza dei meccanismi anatomici e fisiologici della resinazione. II. Localizzazione della resina a turgore cellulare da ferita. *Ann. Acc. Sc. Forest. 8* : 227-236.

Münch, E. (1919-1921) Naturwissenschaftliche Grundlagen der Kiefernharznutzung. *Biol. Reich. f. Land - und Forstwirtschaft 10* : 1-40.

Oppenheimer, H. R. (1945) Cambial wood production in stems of *Pinus halepensis. Palestine J. Bot. 5* : 22-51.

Schopmeyer, C. S. and P. R. Larson (1955) Effects of diameter, crown ratio and growth rate on gum yields of slash and longleaf pine. *J. For. 53* : 822-826.

Schopmeyer, C. S. and O. C. Maloy (1960) Dry face of Naval Stores Pines. *U.S.D.A. Forest Pest Leaflet* 51.

Vité, J. P. (1961) The influence of water supply on oleoresin exudation pressure and its resistance to bark beetle attack in *Pinus ponderosa*. *Contrib. Boyce Thompson Inst. 21* : 37-66.

Waisel, Y and A. Fahn (1965) A radiological method for the determination of cambial activity. *Physiol. Plant. 18* : 44-46.

Waisel, Y., I. Noah and A. Fahn (1966) Cambial activity in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. I. The relation to extension growth in young saplings. *La-Yaaran 16* : 59-72, 103-108.

Winget, C. H. and T. T. Kozlowski (1965) Seasonal basal growth area as an expression of competition in Northern hardwoods. *Ecology 41* : 786-793.

Zahner, R. (1968) Water deficits and growth of trees. In : *Water Deficits and Plant Growth,* Vol. II, ed. by Kozlowski. Acad. Press, New York and London.

תצפית נוספת על שיטת ההשקיה הממוקדת והחיפוי לנטיעת אורן ירושלים

י. גיל וא. פוליקוב־מיבר,

המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית, ירושלים.

במאמר קודם (גיל, פוליקוב־מיבר וכהנא 1969) תארנו שיטה לנטיעת אורן ירושלים המאפשרת הארכת עונת הנטיעה והקטנת אחוז התמותה בשנה הראשונה שלאחר הנטיעה. לפי שיטה זו משקים את השתיל ב־2—3 ליטרים מים בעת הנטיעה ומחפים את הקרקע סביב השתיל בעזרת יריעת פוליאתילן למניעת התאדות. להלן מובא סיכום של ניסוי נוסף שנערך בסתיו והורף 1968 ובאביב 1969, בו השתמשנו באותה שיטה של השקיה וחיפוי.

שיטות

בכל אחד מהחודשים ספטמבר, אוקטובר, נובמבר ודצמבר 1968 וכן במרץ ובאפריל 1969 ניטעו כ־300 שתילי אורן ירושלים לפי שיטת ההשקיה הממוקדת והחיפוי. שתילים בני שנה ניטעו ליד מסילת ציון במדרון צפוני בעל קרקע רנדזינה.

כמויות הגשם שירדו בתקופות שלפני ואחרי הנטיעה וכמות המים שניתנה בעת הנטיעה מסוכמות בטבלה מס׳ 1.

בעת כל נטיעה נלקחה דוגמה של 16 שתיל למדידת גובה (מעל לקרקע) ומשקל טרי ויבש התחלתיים (נוף + שורשים). לשם כך נשטפו השורשים מבוץ והשתילים יובשו בתנור ב־95°C במשך 48 שעות.

במשך שנת 1969 נערכו ספירות תקופתיות של מספר השתילים שלמראית עין התיבשו לחלוטין. אלה הוגדרו כמתים. בסוף נובמבר 1969 נלקחו דוגמאות של 15 שתיל כ״א מהחלקות שניטעו בחודשים ספטמבר, אוקטובר ונובמבר 1968. דוגמאות דומות נלקחו ב־19.12.69 מהחלקות שניטעו בדצמבר 1968 ובמרץ ואפריל 1969. שתילים אלה נבחרו באקראי מתוך החלקות ונמדד גובהם (מעל הקרקע) וכן משקלם הטרי והיבש.

טבלה מס׳ 1 Table

גשם ומי השקייה לפני, בעת ואחרי הנטיעה

Rainfall and Irrigation before, at the time of — and after planting

תאריך הנטיעה Planting date	כמות (1 הגשם שירדה ב־20 יום לפני הנטיעה (מ״מ) Rainfall during 20 days before planting, mm	כמות המים שניתנה בעת הנטיעה (ליטר / שתיל) Water given at time of planting litres/plant	כמות (1 הגשם שירדה במשך 20 יום לאחר הנטיעה (מ״מ) (2 Rainfall during 20 days after planting, mm
26. 9.68	—	3	—
20.10.68	—	2	42
20.11.68	9	2 (2	111
24.12.68	108	—	55
19. 3.69	48	3	111
29. 4.69	100	3	—

1) כמות הגשם נמדדה ע״י התחנה המטאורו־לוגית באשתאול (מספר קילומטרים מאתר הנטיעה).

2) הקרקע היה רטוב בעת הנטיעה.

1) Rainfall was measured at the meteorological station, Eshtaol, a few kilometers from the planting site.

2) Soil was moist at time of planting

תוצאות

נתונים על מספר השתילים שנשארו בחיים, לפי הספירות שנערכו במשך השנה הראשונה לאחר הנטיעה, מובאים בטבלה מס׳ 2.

בטבלה מס׳ 3 מרוכזים נתונים על גודל השתילים בעת הנטיעה ובשנה שלאחר מכן.

במקביל לניסויים שתוארו ניטעו בדצמבר 1968 שתילי אורן ירושלים בשיטה הרגילה (ללא השקיה ממוקדת וללא חיפוי) בחלקה סמוכה לחלקת הניסוי. ב־19.12.69 נלקחה דוגמה מהשתילים שנותרו בחיים. נמצא שגובהם הממוצע היה 32.0±1.5 ס״מ, משקלם הטרי 77.0 ± 9.4 גרם ומשקלם היבש 32.0 ± 3.8 גרם.

סיכום ומסקנות

מתוך הנתונים המובאים בטבלאות מס׳ 2 ו־3 מסתבר שמנטיעות הסתיו נתקבלו תוצאות טובות מאד, ואחוז הקליטה היה מעל ל־90. תוצאה זו דומה לתוצאה שהושגה בעזרת שיטה זו בתעוז, בנטיעת סתיו 1967 (גיל, פוליקוב־מיבר וכהנא 1969). בסוף השנה הראשונה לאחר הנטיעה גודלם של השתילים היה שווה לזה של שתילים שניטעו בשיטה הרגילה (ללא השקיה וחיפוי) בדצמבר 1968. בנסיונות הקודמים (שם 1969) הגידול של השתילים שניטעו בשיטת ההשקיה והחיפוי עלה ב־40% על הגידול של השתילים שניטעו ללא השקיה וחיפוי; תוצאה כזו לא נתקבלה בניסוי הנוכחי. אולם יש לציין שגידול השתילים בעונת 9—1968 היה נמרץ ביותר ובסוף 1969 הגיעו השתילים שנותרו בחיים, לגודל של כ־30 גרם משקל יבש, לעומת כ־6.0—4.5 גרם בשנת 8—1967 (שם, טבלה מס׳ 3).

הנטיעות של חודש נובמבר 1968 הצטיינו בגידול מוגבר במיוחד (טבלה מס׳ 3), יתכן שאפשר לייחס תוצאה זו לתקופה הארוכה והרצופה של גשמים שירדו אחרי הנטיעה (טבלה

Table 2 טבלה מס׳

מספר שתילי אורן ירושלים שנותרו בחיים במשך השנה הראשונה לאחר שניטעו בעזרת שיטת החפוי וההשקיה הממוקדת

Survival of seedlings of *Pinus halepensis* during the first year after planting with spot-watering and mulching

Surviving seedlings — שתילים שנשארו בחיים																
אחוז Percent survival	נותרו בחיים Number surviving	תאריך Date	אחוז Percent survival	נותרו בחיים Number surviving	תאריך Date	אחוז Percent survival	נותרו בחיים Number surviving	תאריך Date	אחוז Percent survival	נותרו בחיים Number surviving	תאריך Date	אחוז Percent survival	נותרו בחיים Number surviving	תאריך Date	מספר שתילים שניטעו Number of seedlings planted	תאריך נטיעה Date of planting
93	278	18.10.69	93	280	8.7.69	94	282	4.5.69	95	285	2.12.68	96	288	18.10.68	300	26.9.68
95	256	"	97	262	"	98	265	"	99	268	"	—	—	—	270	20.10.68
93	282	"	96	293	"	97	295	"	100	305	"	—	—	—	305	20.11.68
89	248	"	89	248	"	93	259	"	—	—	—	—	—	—	278	24.12.68
33	90	"	46	125	"	65	175	"	—	—	—	—	—	—	270	19.3.69
28	55	""	47	92	"	55	108	"	—	—	—	—	—	—	195	29.4.69

Table 3 טבלה מס׳

גודלם של שתילי אורן ירושלים ביום נטיעתם בעזרת שיטת החפוי וההשקייה הממוקדת ובשנה לאחר מכן

Size of *Pinus halepensis* seedlings at the time of planting by the Spot- Watering and Mulching Technique and after one year

Size of plants one year after planting			גודל השתילים בסוף השנה הראשונה	Size of plants at time of planting			גודל השתילים בעת הנטיעה
משקל יבש Dry weight gm ג"מ	משקל טרי Fresh weight gm ג"מ	גובה Height cm ס"מ	תאריך בדיקה Date examined	משקל יבש Dry weight gm ג"מ	משקל טרי Fresh weight gm ג"מ	גובה Height cm ס"מ	תאריך נטיעה Date of planting
27.2 ± 4.6	59.6 ± 10.8	34.3 ± 2.5	27.11.69	2.0 ± 0.3	5.9 ± 0.9	14.7 ± 0.6	26.9.68
27.4 ± 3.7	57.3 ± 8.4	33.4 ± 2.3	27.11.69	1.7 ± 0.2	4.8 ± 0.5	17.3 ± 0.8	20.10.68
41.3 ± 7.6	92.1 ± 18.4	40.1 ± 2.7	28.11.69	3.4 ± 0.3	9.7 ± 0.8	19.6 ± 0.6	20.11.68
28.7 ± 2.9	62.4 ± 7.2	34.6 ± 2.1	19.12.69	4.4 ± 0.5	12.8 ± 1.4	23.6 ± 0.8	24.12.8
10.4 ± 1.7	21.0 ± 3.0	20.0 ± 2.7	19.12.69	6.0 ± 0.5	16.6 ± 1.2	31.8 ± 1.1	19.3.69
8.2 ± 1.0	17.0± 2.4	27.7 ± 1.2	19.12.69	8.7 ± 2.0	20.0 ± 2.9	32.6 ± 1.4	29.4.69

הערה : המספרים הם ממוצעים של דוגמאות של 16 שתיל כ"א ± שגיאת התקן.

Note : Figures given are averages of samples of 16 seedlings each ± standard error.

מס׳ 1) ואולי אף לטמפרטורות הנוחות יחסית לגידול בעונה זו. אולם הואריאביליות של התוצאות מחודש נובמבר היתה גבוהה למדי.

לעומת ההצלחה הגדולה של נטיעות הסתיו, הנטיעות באביב לא הצליחו. אחוז הקליטה היה קטן ביותר (טבלה מס׳ 2) והשתילים למעשה לא גדלו כלל. הגובה הממוצע של השתילים שנשארו בחיים היה אפילו קטן מזה של הממוצע לפני הנטיעה. יש לציין במיוחד את חוסר ההצלחה בחודש מרץ כאשר לפני ואחרי הנטיעה ירדו גשמים וכמו־כן ניתנו 3 ליטרים מים לשתיל בעת הנטיעה (טבלה מס׳ 1). יתכן שבעונה זו של השנה שורשי השתילים אינם פעילים ולכן אינם מסוגלים להעמיק לתוך הקרקע. תופעה דומה נמצאה בארה״ב ע״י סטון (1967) אולם לא נבדקה כאן. אך יש לציין שלשם (1965) מצא פעילות מסוימת בשורשי אורן גם בחודשי האביב. סיבה נוספת לחוסר ההצלחה בעונת האביב יכולה להיות גודל השתילים בעת הנטיעה שהיה כפליים מאשר בעונת הסתיו (טבלה מס׳ 3). גם תוצאה זו של חוסר הצלחה בעונת האביב מתאימה לניסוי הקודם (גיל, פוליקוב־מיבר, כהנא 1969 — טבלה מס׳ 4).

הנטיעה הסתוית בעזרת שיטת החיפוי וההשקיה הממוקדת נותנת מספר יתרונות מעשיים: הארכת עונת הנטיעה; נטיעה בעונה נוחה מאד לעבודות שדה; נטיעה של שתילים קטנים יחסית (ראה טבלה מס׳ 3); החזקת השתילים במשתלה במשך תקופה קצרה יותר; גידול נמרץ במשך השנה הראשונה ואחוז קליטה גבוה ביותר.

יתכן מאד שהיתרון הכספי, הנובע מאחוז הקליטה הגבוה (כ־93% לעומת ממוצע רב־שנתי של כ־75% בנטיעות רגילות), הטיפול המקוצר במשתלה ויתר היתרונות הנ״ל, יהיה גדול יותר מתוספת ההוצאות הכרוכות בחיפוי ביריעה פלסטית (שבה אפשר להשתמש לפחות שנתיים) ובהשקיה בעת הנטיעה.

בסיכום נראה כי שיטה זו הוכיחה את עצמה בעונת הסתיו וכדאי להמליץ על הקדמת עונת הנטיעה תוך כדי שימוש בהשקיה ממוקדת וחיפוי.

הבעת תודה

עבודה זו בוצעה בעזרתם הפעילה של נוטעי משתלת קק״ל אשתאול ובראשם מר ח. בלס ומר יוסף ירושלמי. תודתנו נתונה להם על שיתוף הפעולה ההדוק.

ספרות

1. גיל י., פוליקוב־מיבר א., כהנא י., (1969) הקטנת התמותה של שתילי אורן והארכת עונת הנטיעה בעזרת שיטת החיפוי וההשקיה הממוקדת. ליערן 53—44 : 19.

1. Gale, J., Poljakoff-Mayber A., Kahane I. (1969) Reduction of mortality and extension of the planting season of pine seedlings by spot watering and mulching. *La-Yaaran* 19 : 44-53.

2. Leshem, B. (1965) The annual activity of intermediary roots of the Aleppo pine. *Forest Sci.* 11 : 291-298.

3. Stone, E. C. (1967) Root growth characteristics of coniferous nursery stock related to field survival potential. *Proc. Sixth World Forestry Congr.* 6 CFM/E/CTI/14.

אקליפטוס וימינליס בגולן[1]

ד״ר ר. קרשון[2] — מ. קולר[3]

סיכום

מובאים נתונים על תנאי הקרקע והגידול של איקליפטוס וימינליס בגולן העליון. הודות לעמידותו הטובה מומלץ מין זה לנטיעה בקנה מידה גדול.

בגולן נמצאה קבוצת עצים של איקליפטוס וימינליס. לגילוי קבוצה זו נודע ערך מיוחד כי ליעור במקומות גבוהים של הגולן, יש צורך בעצים עמידים נגד קור. אקליפטוס וימינליס או כפי שנקרא בשם המקובל ״ריבון גם״ מופיע בחלקים של האיזור המיוער של ואדי סער כק״מ אחד דרומית מערבית ממסעדה, במדרון תלול צפון־מערבי בגובה 940—900 מ׳ מעל פני הים. כמות המשקעים השנתית הממוצעת היא כ־1000 מ״מ וחלק מזה יורד בצורת שלג שהוא יכול להשמר לשבוע או יותר. האדמה היא שטחית, אדמה אדומה ים תיכונית עם הרבה כתמים של בזלת. הצמחיה הטבעית מורכבת מיער אלון מעורב, מאלון המצוי ואלון התולע (2).

כמינים המתלוים מופיעים: עוזרר מונוגינה, שקד, אחירותם, אספרג החורש, יערה איטלקית והקיסוסית הקוצנית.

ראוי להזכיר במיוחד באיזור זה הופעת כמה מינים שאינם קיימים כלל במקומות אחרים בקרקעות בזלת בגולן, או מופיעים רק במקרים נדירים: לוטם שעיר (הופעה ראשונה!), אלה ארץ ישראלית, אשחר רחב־עלים, עצבונית החורש (הופעה ראשונה!). בולט ביותר השפע הרב של שרכיה אשונה דבר המעיד על תנאי רטיבות טובים.

העובדה היא שבשנות החמישים, כנראה ב־1962 השטח יוער על ידי זריעה ישירה של אורן הגלעין ואלונים על דירוגים (3). כעת אורן הגלעין הוא המין העיקרי בשטח של כ־300 דונם. עצים אחרים הנטועים בסביבה הם: ברוש אריזוני, ברוש מקרוקרפה, ברוש מצוי ואורן ברוציה. אקליפטוס וימינליס כנראה הוכנס בסביבות 1955 בצורת מילואים, אחרי שריפה. כנראה הכנת השטח ועיבודי ידיים היו מצומצמים ביותר. בשטח מצויים 23 אקליפטוסים בודדים הגדלים באופן מפוזר על שטח של 5 דונם, יחד עם אורנים ועם מינים של צמחיה טבעית.

היחס בין קוטר וגידול לגובה של אקליפטוס וימינליס מצויין בציור מס׳ 1. לעץ הגדול ביותר יש בגובה החזה קוטר של 24 ס״מ וגובהו הוא 13 מטר. מספר רב של העצים הוא ישר וצורתם טובה עם כותרות קטנות וצרות, ענפים דקים וגיזום טבעי טוב. עצים אחדים הם עקומים כנראה בגלל שהחלקה פתוחה להשפעת רוחות חזקות, אחרים הם שבורים או כרותים ובמצב התחדשות. בדיקות באביב 1969/70 הראו שהעצים לא סבלו בכלל מקור או כפור. הפריחה היא בשפע והזרעים הנוצרים הם פוריים.

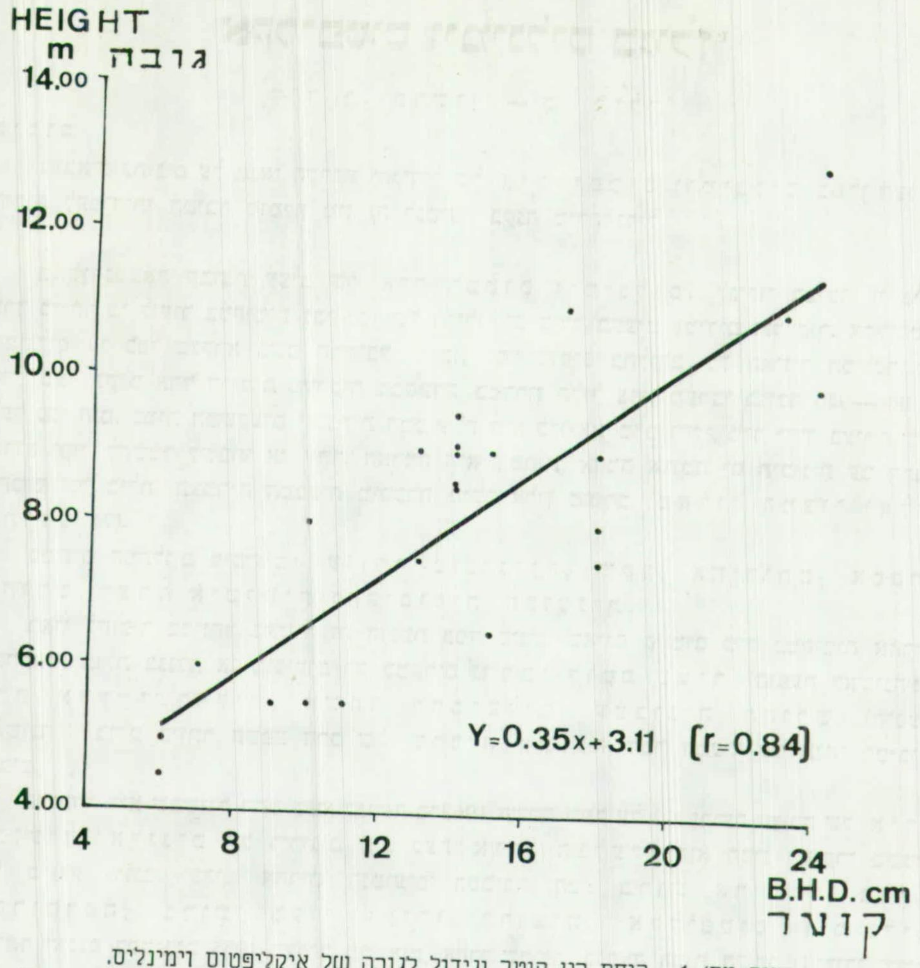
היות ובשטח בלתי מתאים ובחוסר עיבוד מוחלט המין הזה הוא עמיד בצורה בולטת וגידולו מהיר יחסית ניתן להסיק שבקרקעות מתאימות ובעיבוד מתאים אקליפטוס וימינליס מראה אפשרויות מבטיחות לנטיעת יערות בקנה מידה גדול ואולי גם יערות מסחריים, בעיקר בקרקעות בזלת ובמקומות הגבוהים של הגולן שבהם הטמפרטורות הנמוכות והכפור הם הגורמים המגבילים גידול עצים מאוקלמים.

---

1 מפירסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, סדרה 1970 מס׳ ה 984.

2 המחלקה לחקר היער, אילנות.

3 אגף היעור, מינהל פיתוח הקרקע, קרית חיים.



ציור מס׳ 1. היחס בין קוטר וגידול לגובה של איקליפטוס וימינליס.
Fig. 1. Relationship between diameter and height growth of *E. viminalis.*

לאחר שידוע שוריאציות אקוטיפיות של אקליפטוס וימינליס מופיעות במקום הופעתו הטבעי (1) התחילו ב־1970 בנסיונות מצומצמים בזרעים ממקורות שונים על מנת לבחור זרעים ממקור המתאים ביותר.

הבעת תודה: המחברים מודים לד״ר א. נ. קרומר ממכון לחקר היער של שרות היעור והעץ, יראלומלה, אוסטרליה עבור זיהוי החומר הצמחי ולמר א. מירסקי מאגף היעור עבור איתור העצים.

ספרות

1. Anon. (1968) Forestry and Timber Bureau Annual Report for the Year 1967. Department of National Development, Canberra.
2. Karschon, R. and Zohar, Y. (1968) The Arboreal Vegetation of Golan. *La-Yaaran Suppl.* No. 3.
3. Van Bottenburg, M. (1955) Report to the Government of Syria on Forest Development. *FAO Report* No. 368.

דו"ח מיום עיון על בעיות הדישון ביערות

ג ב ר י א ל ש י ל ר, המחלקה לחקר היער, אילנות

ביום 26.3.70 נערך בפס הירק מטעם המועצה לפיתוח דשנים, מכון וולקני ואגף היעור יום עיון מוקדש לבעיות דישון ביערות.

יום העיון נפתח בהרצאתו של מר משה קולר על מצב היעור בארץ והתפתחותו. ניטעו עד כה 460,000 דונם יער, מזה 95% לאחר קום המדינה. מתוך שטח זה 200,000 דונם אינם ניתנים לניצול כלכלי, עקב היותם בחלקם נטיעות בטחוניות, נטיעות בשטחים דלים ביותר, ועוד 260,000 דונם יער, מזה 90,000 דונם יער אקליפטוס, ניתנים לטיפול, תיכנון ומישוק כלכלי במטרה ליצר עץ ומאפשרים ניצול שנתי.

מכלל היערות בארץ אפשרית כריתה שנתית של 50,000—60,000 מ^3 עץ לשנה, מזה 25,000 מ^3 עץ אורן והשאר אקליפטוס.

מקום המדינה ועד היום חל שינוי רב בגורמים המבקשים לנצל העץ המקומי.

בשנים 1950—58 נוצל העץ בעיקר לצורכי חקלאות.

בשנים 1958—62 ירד חלק החקלאות ועלה חלקה של התעשיה.

משנות 1962 ואילך, גדל בהתמדה חלק התעשיה בניצול העץ המקומי.

בשנות החמישים ניכרתו כ־4,000 מ^3 עץ מהיערות ובשנים האחרונות הגענו לכריתה של 50,000 מ^3 עץ לשנה, אלא שאין בכך לספק הדרישה מצד התעשיה לעץ — אשר הולכת וגדלה. אומדן הדרישה לעץ מצד התעשיה הישראלית אשר מיצרת נייר וסיבית היא כ־80,000 מ^3 עץ לשנה בשנות ה־70 המוקדמות ויש עוד לחשוב על סיפוק עץ לצרכים נוספים כמו ייצור ארגזים לתוצרת חקלאית וכו׳. לאור הדרישה הרבה לעץ ולאור המחיר הגבוה המשולם כיום לעץ הזול ביותר, 20 דולר ל־מ^3 פו"ב, יש להצטער שבעבר לא ניטעו יערות בקנה מידה הרבה יותר נרחב. דבר אשר היה חוסך לנו כיום הוצאה רבה במטבע חוץ — והערך של הדולר הנחסך הוא גבוה ביותר, כי אין מרכיב יבוא ביצור העץ בארץ, ואין פועלי־היעור מעכבים התפתחות התעשיה כי רובם אינם כשרים לעבודה תעשיתית.

הקק"ל מיערת כיום וייערה בעבר בעיקר שטחים שוליים אשר אין להם שימוש בחקלאות ויש לעשות כל המאמצים ולבדוק הדרכים האפשריות להרים פוטנציאל הקרקעות האלו וכושר נשיאתם. כל זאת אבל תוך בדיקה כלכלית.

הרצאה שניה אשר היוותה דו"ח על נסיון דישון שנעשה ביער ביריה, ניתנה ע"י הד"ר סלה פיגנבאום מהמחלקה לקרקע ומים במכון וולקני לחקר החקלאות. לעצים בני שנה ובני שלוש ניתן דישון של: גופרת אמון 50 ק"ג לדונם, סופר פוספט 75 ק"ג לדונם ואשלגן כלורי 25 ק"ג לדונם, כלומר דשן המכיל את המרכיבים חנקן, אשלגן, זרחן, כמו כן ניבדק גם מתן דשן חנקני בלבד. כל חלקת נסיון היתה בגודל של 200 מ^2 ובחמש חזרות וחלקות ביקורת. הדישון ניתן בשנים 1957, 1961, 1964. הוברר שהשפעת הדישון החנקני היתה טובה מאד ונתבלטה יותר ויותר במשך השנים. לא נמצא הבדל בין דישון חנקני גרידה לבין דישון מלא של תערובת חנקן־אשלגן־זרחן. זאת יתכן מהסיבה שהדשן לא הוצנע אלא פוזר על פני הקרקע. יתכן ותוספת האשלגן והזרחן היו משפיעים במידה והיו מוצנעים בעומק של 0—5 ס"מ. החלקות אשר קיבלו דישון חנקני או דישון מלא בתערובת חנקן, אשלגן, זרחן, הראו התפתחות טובה מאד עד פי 2 בצמיחתם לגובה מאשר חלקות הביקורת.

נסיון זה נותן דחיפה ראשונה למחקר ענף באפשרויות דישון היער ויש לבחון הכדאיות הכלכלית של הדישון באזורים השונים של הארץ בתנאי בית גידול שונים. יתכן והדישון יקטין

את משך זמן מחזור הכריתה של האורן או שנוכל באותו משך זמן לקבל עץ בעל מימדים גדולים יותר וטיב משובח ובכך נגיע לאפשרות של יצור עץ לניסור.

ההרצאה השלישית ניתנה ע״י מר קלוד פריקר מאלזס אשר בצרפת, אשר היה גם אורח הכבוד ביום עיון זה. מר פריקר העביר לנו בראשי־פרקים ובעזרת שיקופיות חלק מנסיונו הרב במחקר דישון היערות אשר נעשה בהשראתו ובעזרת מדענים נוספים בארצות תבל השונות.

מתוך הנחיותיו הרבות רצוי להדגיש אחדות:

1. להקפיד במיוחד על הרכב הדשנים, נתינתם בזמן הנכון ובצורה הנכונה, דבר החשוב במיוחד באזורים המים החסרים גשמי־קיץ. הדשן עלול לגרום נזק בצורה של דהידרציה בצמחים והבאתם לתמותה ע״י יובש.
2. להקפיד מראש על תיכנון ועריכת הנסיונות בצורה הנכונה בכדי שהתוצאה המתקבלת תהיה משמעותית ולקחת בחשבון מראש שלנסיונות דרוש זמן רב. כל נסיון שנגמר מעורר בעיות חדשות שדורשות את פתרונן ואין לדחוק את הקץ.
3. לבדוק את כלכליות הדישון בשטחים בעלי תנאים אקולוגיים שונים ובמיוחד מבחינת זמן הדישון — האם לדשן שתילים צעירים במשתלה או החל משנתם הראשונה בשטח, או רק עצים מבוגרים מגיל מסוים.

המרצה בדעה שיש לזבל הצמחים החל משנתם הראשונה בשטח וזאת מתוך התחשבות בעקומת הצמיחה וניצול פוטנציאל הצמיחה הגנטי שבכל שתיל ע״י הטבת תנאי בית־גידולו. נתגלה גם שדישון הצמחים במקומות בעלי מחסור כלשהו נותן להם עמידות טובה יותר בפני מזיקים ומחלות וכן מאפשר להם ניצול טוב יותר של המים העומדים לרשותם. הן מאפשר הדישון קבלת חלוקה טובה של גודל העצים ביער (עקומת פעמון, עקומת גאוס).

דישון במשתלה יאפשר קבלת שתילים בעלי יחס טוב יותר של נוף/שורש, דבר שיבטיח קליטה טובה יותר בשטח.

המשתתפים בדיון שנערך בסוף ההרצאות עמדו על הצורך בהמשך נסיונות הדישון והרחבתם לשטחים נוספים ובעיקר ביערות המיועדים לניצול כלכלי, בכדי להרבות את הידע בנושא זה.

דברי היערנים על הצורך בדישון נטיעות צעירות הן להגברת צמיחת העצים והן לריבוי צמחי הבר למען שפר המרעה ביער עוררו ויכוח על מרעה ויער. נאמר שאין לצוד שתי צפורים ביריה אחת. ריבוי עשבים למרעה יגרע מים ודשנים מהשתילים והם יפגרו בצמיחתם, הדשן ניתן להגברת צמיחתם של השתילים מתוך תקוה לסגירה מהירה של הכותרות והצלה על הקרקע וכשהקרקע מוצלת אין עשביה למרעה.

חלוץ לפני המחנה

(דברים בטכס הענקת תואר ״עמית כבוד״ מטעם האוניברסיטה העברית למר יוסף ויץ)

פרופ׳ ש. הורביץ

הפקולטה לחקלאות, רחובות

יוסף ויץ הינו ללא ספק אחת הדמויות הבולטות בנוף האנושי של מדינת ישראל בתחומים שונים פעל האיש ולהרבה כתרים זכה. יזכרו אחדים מהם:

גואל קרקעות, אולם ברכישת האדמה לא סגי, זו עשויה להתחמק על ידי מסיגי גבול של שכנים, צריך לדעת גם לשמור עליה. הקרן הקיימת, ביזמתו של ויץ, רואה תובתה להרחיב את פעולותיה ומתחילה בהכשרת קרקעות, הכרוכה בפעולות רבות ומגוונות, כגון יבוש

ביצות, סיקול ודירוג אדמות הרים, סלילת דרכי גישה, דאגה למתקני מים, כל אלה יוזם ומפעיל יוסף ויץ.

ההרים והגבעות תופשים כידוע חלק ניכר של אדמת ישראל. ללא ישוב הרי יהודה, שומרון והגליל, היתה ההתישבות העברית עשויה להצטמצם במידה מרובה. ויץ הוגה, איפוא, התנחלות ההר. לרבים הטוענים שאין ההר מתאים להתנחלות העברית משיב ויץ: יש בהר אדמה לעבדה, אולם דרושים לשם כך עובדים פשוטים, מתמידים, עובדי אדמה שאינם אצלנו לפי שעה". ויץ מתכנן ומגשים עושה ומעשה, וזאת על אף ההתנגדות מצדדים שונים המנבאים שחורות להתישבות זו. אולם לא אדם כויץ ירתע, הוא מלוה התישבות זו ליווי נאמן ודאגה אבהית, עושה ומצליח, ישובי הר מרובים, הפזורים ברחבי הארץ בצפון ובדרום הם עדות חיה לכך.

ויץ עושה רבות לגאולת שממות הנגב. אולם השאלה מה ניתן לעשות בתנאי השממה הזו? הסתום מרובה על הנגלה, ויץ יוזם ומקים שלוש מצפות: גבולות, רביבים ובית־אשל, אלו משמשות נקודת זינוק ומנוף להמשך התישבות הנגב. נתבקשתי אז על ידי ויץ לסיע בעצה ובהדרכה מקצועית לקידומו החקלאי של האיזור שהיה אז בבחינת ארץ בלתי נודעת, ובהזדמנות בקורי התכופים באיזור יכולתי לעקוב מקרוב אחר פעולתו של ויץ, מפעל בראשית של ישוב הנגב. לולא פעולתו מי יודע מה היה חלקנו בישוב הנגב ומה היה גורלה של ההתישבות בהרים.

אולם אין כל ספק שגולת הכותרת בפעולותיו של ויץ הוא מפעל יעור הארץ. היעור לא התחיל אמנם מויץ, יער חדרה ויער הרצל קדמו לו. כן תזכר לטובה פעולת היעור של ממשלת המנדט, אולם כחולם חלום היער בישראל ואבי היער בתקופה החדשה ירשם בכל זאת שמו של יוסף ויץ, הוא האדריכל הגדול של מפעל היעור. הוא השקיע עצמו ברובו בעבודה זו, ראה בה מלאכת קודש, יסוד לתחית העם והארץ, הוא העריך את היער כחלוץ ההתנחלות "מפריח שממה, מגן על עפר הארץ, יוצר יפה־נוף משיב נפש", הוא חקר ודרש, סייר ולמד והצליח למזג ידיעה יסודית בכל הנוגע לעץ וליער עם אהבה עמוקה לשתיל הרך ולעץ הגדול, ונאמנה עלינו עדותו של חברו לעבודה במשך שנים רבות בקרן הקימת לישראל, ואלה הם דברי ד"ר גרנות: "גדולים הישגיו בתחום עבודה זה, כל חורשה ויער שהוקמו על אדמתנו כולם טיפוחי ידיו הם. הישגים שזכינו להם במפעל זה יש לזקוף על חשבון יזמתו, חריצותו ומסירתו". עמל חמישים שנה השקיע במפעל היעור, מאות אלפים דונמים בארץ מכוסים יער, ומספרם של העצים עשרות מיליונים, שמונים וחמישה אחוז מהם, הם של הקרן הקימת, תוצאות מפעלו של יוסף ויץ, אין כלל לתאר הזדהות רבה יותר בין האדם ומפעלו מאשר של יוסף ויץ ויערו.

אישיות רבת גוונים ומיוחדת במינה הוא יוסף ויץ, מושרש באדמת הארץ, הוגה ועושה, איש האת והעט, ספרא וסייפא, עמוקה ללא גבול אהבתו לאדמת ארץ ישראל, זו המעובדת בידי בנים ובנות עבריים, אהבה זו מבצבצת ועולה מכל עמוד של חמשה כרכי יומנו, וכה דבריו:

"הרי יהודה הזועפים, הרי שומרון והגליל קשרו איתי ברית־ידידות; את איזור החוף עברתי לארכו ולרחבו, ואדמתו האדמדמה והרכה מראה לי תמיד את בת־שחוקה הקוסמת, ואף לעמקי הירדן ירדתי וכבן־בית אני בהם ופניהם הזועמים אינם מפחידים אותי, גם את רזיהם גילו לי. אני חושק בה, באדמה בכל מקום שהיא, בין בשממותה ובין בלבוש תפארתה שהלבישוה חלוצינו. אני עובד לה לאדמה, מושכה אלינו בעבותות אהבה ועבודה של בחורים ובחורות מישראל, כוח החיים הטמון באדמה הוא כוח ההוויה, ואשרי האיש היושב ליד המבוע, ושותה ממימיו הזכים והנאמנים. אבל עם האדמה צריכים להיות שלמים, מי שאינו שלם איתה, אין היא פותחת לפניו את מבועה, אין היא מגלה את אוצרותיה, להפך היא מפנה לו עורף. כאן נעוצה הטרגדיה של דורנו: חוסר שלמות עם האדמה".

ויץ מעלה זכרונות מיום עבודתו הראשון בארץ בכרם גפנים ברחובות: "צעיר הייתי, כבן י"ח ומחצה והרגשתי כאילו נפלתי פתאום לארץ זרה ונכריה, ולפני חיים ארוכים בלי כל משען. למחרתו יצאתי לעבודה בכרם ובפעם הראשונה בחיים נעצתי מעדר באדמת א"י. בו ברגע חשתי כאילו נופחה בפי נשמה חדשה והייתי לאחר, לא רק בשנים, לא בודד בנכר, ולא לפני עתיד מעורפל, כי אם אדם מבוגר השב למולדתו ועתידו בהיר ומושך כל כך: עבודת אדמה. אז נכרתה ברית ביני ובין אדמת ארץ ישראל, ברית־עולם, וידעתי מטרת חיי מהי, להיות עובד־אדמה... ואם כי לא עבדתי במו ידי את האדמה, הנה פעלתי למען עבודת האדמה הנעשית בידי עברים, היא דאגותי ומחשבותי, נטעתי עצים, תכננתי תכניות ישוב, סללתי דרכים, כוונתי אפיקים, לא בידי כמובן, אלא בפעולותי, ועד היום ריח האדמה היא המאמצני לפעול".

אם יש משמעות למושג איש האדמה הרי־זה יוסף ויץ.

אולם לא קלה דרכו של איש האדמה, מקטרגים על התנחלות בהרים ומערערים על עבודת היעור, וזאת מצדדים שונים, אנשי המרעה הטבעי תובעים לצמצם את שטחי היעור לשם הגדלת פוטנציאל ההזנה של בעלי החיים בשטחי ההר, מומחי תה"ל מבקשים להפסיק בנטיעות תוך ההנחה שבדרך זו יפחיתו את הפסדי המים על ידי איוד ובכך להגדיל את מכסות המים להתישבות; העוסקים בהגנת הטבע רוצים לפחות לכבול את מלאכת היעור לשם שמירה על הנוף הטבעי. וכוחים אלה טרם הגיעו לסיומם, אולם קולניותם ירדה בהרבה. ויץ ידע לעמוד בהם ונראה שגם הצליח לשכנע חלק מיריביו. על כל פנים עבודת הייעור לא זו בלבד שלא נפסקה ולא הוגבלה, אלא אף גדלה והתרחבה.

ויץ הוא איש ההגות והמעשה כאחד, "מליצות רמות וכנויים נפוחים כותב ויץ — ביומנו — "אינם לרוחי... איני יכול להשתעבד לציבור, אני רוצה לשמשו באופן חפשי. במשך שנים רבות הלכתי בדרכי, דרך יצירה... לא אמכור אפילו חלק המאה מחרותי הפנימית לטובת שררה מדומה. האדמה לא שלנו גם כשכבשנוה ולא שלנו גם כשנקנתה, היא צריכה להיות מיושבת על ידינו, מעובדת על ידינו, גם אם ירקיע האדם שחקים על נשרי פלדה לא תהי חיותו אלא מן האדמה. מימי נערותי לא שאפתי אלא לחיים מוסריים, חיי עבודה, דעת ורגש, חיי צדק ואהבה. חפצתי תמיד לדעת, ללמוד ולעבוד, מעודי לא השתמטתי מעבודה. האם עושר ואושר הם שניים העולים בקנה אחד? יש אושר בקב חרובים, והיפוכו בסיר־בשר".

ויץ חיבר מאות חיבורים, וביניהם בעלי ערך מקצועי רב, מכיר כל פינה ושביל בארץ, בבקעה וגיא, תאורי הנוף שלו הם מלאכת מחשבת של שירה ופרוזה של המעשה היום־יומי. והנה רק לאחרונה הופיע ספרו רב הכמות והאיכות "היער והיעור בישראל", פרי נסיונו והגותו, כעין סיכום מפעל חייו בתחום היעור.

ויץ מגלה מאז ומתמיד ענין רב במחקר חקלאי, ובמיוחד במחקר השימושי, ותרם לא מעט בעצה ואף בסיוע חמרי ממשי, הוא היה קרוב לעניני התחנה לחקר החקלאות, ובמיוחד לחקר החקלאות בנגב ובהר, וכן בעניני ההשקייה.

חקלאות ישראל וההתישבות בה הפכו להיות לשם דבר, ולמוקד משיכה לרבים מאנשי המקצוע בעולם, וזאת בתקופת דור אחד. ואם זכינו לכך הרי יש בכך גם מתרומתם הנכבדה של הויצים.

נמרץ, נוח לבריות מחד ותקיף בדעתו מאידך, כשזה נוגע לגופו של הענין, יוזם ומגשים פועל ומפעיל, יודע לשתף פעולה, דורש הרבה מחבריו ועוזריו, אולם עוד יותר מעצמו, חלוץ עובר לפני המחנה.

כזה הוא האדם וכזה הוא פעלו.

כה לחי!

בקורת ספרים

"היער והיעור בישראל" ליוסף וייץ

מ. טל-אור

אגף היעור, קרן קימת לישראל, קרית חיים.

מבין ציבור היערנים אין בעל שיעור קומה כיוסף וייץ בכתיבת ספר על תולדות יעור הארץ ויפה עשה המחבר בהגיעו לגבורות שהגיש שי נאה ליערנים ולכלל ישראל.

מר יוסף וייץ — שעמד בראש המפעל הרב תכליתי במשך יובל שנים, בו עיצב את מדיניות היעור במטרה המיוחלת: כיסוי השממה בעצי יער רעננים, ביערות נטע אדם בממדים נרחבים, מפעל חייו העצום בפיתוח הארץ לדורות — הוא לבדו ואין שני לו שהידע והכשרון יעמדו לו בכתיבת תולדות היעור.

ולעצם הספר שתוכנו חולק לפרקים של תקופות דמוי עץ — שורש, נצר, גזע, צמרת — הסגנון הקל והקולע, ביטוי המחשבות הגלומות במלים כתובות כחומר ביד היוצר, יש ליחס לכשרונו הספרותי והמיוחד ליוסף וייץ.

הספר שהוא נכס יקר, חשוב לאין שיעור מבחינת סיכום 50 שנות פעילות יערנית בצורה עובדתית; כל אזור ואזור, כל יער ויער וההיסטוריה שלו. מאלף הוא במיוחד הפרק על היער בימי המקרא, בו המחבר מסר להוקרים מעין קרדום לחפור בו.

לא לשבח ותהילה זקוק המחבר, כי הספר מדבר בעדו, אך בעת קריאת הספר מעוררות עובדות בודדות הרהורים שביקורת לצידם.

כבר בפתיחה נקבע שמגמת הספר היא תולדות ולא תורת היעור. המחבר לא שמר בעקביות מוחלטת על הקו שקבע לעצמו; הצד המקצועי והמעשי בפרטי פרטים עובר כחוט השני לכל אורך הספר, אם כי לא קל לכתוב תולדות היעור מבלי לגעת במישור המקצועי, אך זה האחרון מרובה על החומר ההיסטורי.

זכותו של ההיסטוריון לכתוב על העבר מאספקטים שונים, איזו דמות או מאורע פוליטי להבליט ואיזו אפילו בכלל לא להזכיר. על ידי כך לא יאונה כל עוול לאיש; היסטוריונים אחרים ימלאו את החלל הריק, או יתקנו את המעוות; אך הספר שלפנינו הוא אחד ויחיד וספק רב אם אי פעם, לא בזמן הנראה לעין ולא בעתיד הרחוק ייכתב ספר על תולדות היעור; וכך אלה שלא נזכרו בספר, אישים, אשר תרמו לא מעט לפיתוח היעור בארץ, ימצאו את עצמם מחוץ למסגרת ההיסטורית, וכל מרצם ומאמצם ילך לטמיון כאילו ולא היו.

הסיפור על יעור הכרמל בשנת 1925—1929 בעמוד 194 הועמד בהבלטה לפני אור מסנוור של זרקורים, בו בזמן היערן שביצע נטיעות אלה (יונה שמואלי) תחת פיקוחו של יחיאל ויצמן (אביו של שר התחבורה עזר ויצמן) לא נזכר כלל; וכן שלמה מאירסון, חלוץ יעור החולות בעזה ובג'בליה בשנים 1923—1925.

שמו של מר ג'. נ. סייל (G. N. Sale) מנהל מחלקת היעור הממשלתית בשנות 1936—1946, האיש שיזם והקים בהדרכת פרופ' לאודרמילק את רשות שימור הקרקע והכין את חוק מניעת סחף הקרקע, פעולות חשובות ביעור דאז, מופיע דרך אגב בעמוד 288 ובנסיבות שאין להן קשר ישיר לתפקיד שבו כיהן.

לא בפרק היעור של ממשלת המנדט ולא בפרקים אחרים בהם נקלעים תיאורים על עבודות יעור בעת ההיא, אין זכר למייסד מחלקת היעור הממשלתית, הוא מר טיר (F. J. Tear).

מר טיר כיהן במשרה של מנהל מחלקת היעור וסגן מנהל משרד החקלאות בשנים 1920—1935 וכל מה שיש לנו בשטח היעור מזמן המנדט זה הודות לו. הוא היה אדמיניסטרטור בחסד עליון, מורה מצוין והקים צוות עובדים שאחדים מהם נמנים היום על „החבורה". הוא אשר ערך את פקודת היערות והביא אותה אל המחוקק דרייטון.

שני מנהלים אלה נכרים היו ופיתוח הארץ לא היה קרוב אל ליבם, בפרט לזה האחרון,

אבל עבודתם במשך כ־30 שנים ובעזרתם של עובדים יהודים בעלי דרג גבוה נתנה תוצאות ופירות שעוד היום תועלתם לא מבוטלת. והיכן מקומם בספר היסטורי זה של שני יערנים מובהקים: אריה להב ומשה שורצמן אשר ניספו בדרכם לעבודת יעור?

בכמה פרקים שאין לוותר על החוקר או המומחה המוסמך ניתנת פעולתם בהרחבה כגון: הקזת שרף, האנטומולוגיה ביער וכדומה, אבל על המכון לחקר היעור בתור שכזה שנים רבות, על פעולותיו, ניסויים ומסקנות לא מוצאים בספר.

ההערות שבאו בעקבות הספר כוונתן לא להעיב ולא כלום על תוכנו השופע אור, כי אם בקשה ווז גם של רבים אל המחבר, שמא יאות לכלול את "הנשכחים" ולתת להם מקום מתאים במהדורה השניה.

ב. האילנות מדברים

(לרגל הופעת ספרו של מר יוסף וייץ)

ד"ר י. גינדל

מכון וולקני לחקר החקלאות, רחובות.

יובל החמישים הראשון במלאכת הייעור בישראל, מסתיים בהופעת ספרו של מר יוסף וייץ — "היער והיעור בישראל". במשך תקופה ארוכה זו נפל בחלקי להיות במגע עם המחבר ב־35 השנים האחרונות וביכולתי להעיד על האפופיאה היחידה במינה ביצירת יער בשטחים בהם היה קיים בתקופת המקרא ובאזורים מדבריים בהם אף פעם לא היה יער אלא שהכנסנוהו בעזרת הידע הסילביקולטורי.

מבנה מקורי לספר ופרקיו אברי האילן המה:

היער היכה "שרשיו" בתקופת המקרא. לאחר גירוש הישראלים מארצם נכרת היער וצורתו הדרדרה עד התחדשות חיינו בארץ ואז התחילו להופיע „הנצרים". במשך שלושים שנות שלטון המנדט הפכו ל„גזעים", ולאחר השגת העצמאות הסתעפו „צמרותיהם".

למרות החקלאות המפותחת בימי המקרא והתקנת מדרגים לאורך מורדות ההרים ששארי־תיהם בולטים עד היום, שמרו הישראלים העתיקים על היער והתיחסו בפולחן מיוחד לאילן, כפי שמתאר המחבר מצב זה בסגנון פיוטי ובעובדות מענינות בפרק על „היער בימי המקרא". כיום היער הטבעי אינו מתאים למטרתנו מבחינת שיפור האקלים וערכו השימושי הנמוך כמו כן בגלל גדילתו האיטית. מיני העצים האקסוטיים שאומצו בהצלחה פותחים אפיקים חדשים מכל הבחינות הנ"ל: גדילה מהירה, סיכויים לפתח תעשיות שונות וליצירת מיקרו־אקלים בתוך היער המוקם הודות להתפתחותו לגובה רב, כפי שמוכיח הפרק על „אקלים צמחי היער".

תקופה, אמנם קצרה, אבל עצובה עברה על היערנים בשנים 1958—1967 כשהופיעו „קיטרוגים" למיניהם אשר טענו שצריך להפסיק ביעור המורדות היות והיער גורם הפסד למשק המים הלאומי בשיעור של 20% ויותר בהשוואה למרעה. המחקרים של המחלקה לאיקו־לוגיה של היער והעבודות שבוצעו ע"י הקרן הקיימת לישראל הוכיחו לאלתר שבתנאי האקלים הארידיים של הארץ, הגורמים התרמודינמיים והצמחיה העונתית גורמים הפסד של המים האידפיים, לא קטן מן הכמות הנספגת ע"י היער. להיפך הוכחנו כי לאחר שמסתיימת ספיגת המים הזמינים באזור השורשים חי העץ ממים אטמוספריים 3—5 חדשים בהתאם לאזור ולשנה, בעת שבשטח בלתי מיוער, גלוי לפעולת הגורמים האקלימיים, נמשכת התיבשות הקרקע משך החדשים הנ"ל עד בוא הגשמים. בצורה דרמטית מתאר המחבר את הבעיות האלה בפרקים על „יער ומים" ו־„יער ומרעה".

המחבר מתאר את עבודת היעור צעד אחרי צעד החל מהאזורים באקלים הסובטרופי של הארץ וגמור על 3 מצפות הנגב בהם הוחל ביעור המדבר למחצה והמדבר המוחלט עד הגבול של 100 מ"מ גשם.

הספר שנכתב ברגש ובסגנון קל להבנה יהיה נחלתו לא רק של בעל מקצוע אלא של כל אחד שיש לו ענין באילן וביער ואיך אפשר להגיע לתוצאות מקצועיות ברמה בין לאומית.

עובדות ומספרים

	1966—67	1967—68	1968—69
שטח נטוע בדונמים			
מחטניים	18,020	29,420	22,320
אקליפטוסים	1,040	980	930
מינים אחרים	3,980	3,930	1,610
מספר העצים הנטועים	4,499,000	6,775 000	4,858,000
אורך דרכי יער חדשות בק"מ	170	258	186
הכריתה השנתית ב־מ³			
מחטניים	7,580	6,550	11,600
אקליפטוסים	18,130	14,430	32,110
מינים אחרים	8,150	6,120	7,800
סה"כ	33,860	27,100	51,510
חומר ניסור	11,250	11,560	20,810
חומר ללוחות שבבית וסיבית	12,020	8,200	23,530
חומר לחקלאות	2,120	1,310	1,200
עץ הסקה ופחם	8,470	6,030	5,970
מספר שטחי נופש ביערות	62	65	71
שריפות יער			
מספר שריפות	122	91	141
מספר העצים שנשרפו	155,000	254,000	178,000
שטח שנשרף בדונמים	1410	2590	2190
אחוז משטח היער הכללי	0,4	0,66	0,15
מגדלי תצפית למניעת שריפות	16	17	18
מכשירי אלחוט	55	60	71

שטח יער כללי בדונמים 1.4.69	דונם	%
חורש טבעי	350,000	43
יער נטוע (מחטניים 61%, אקליפטוסים 20%, מינים אחרים 19%)	462,020	57
	812,020	

FACTS AND FIGURES

	1966-67	1967-68	1968-69
AREA PLANTED — ha			
Conifers	1802	2942	2232
Eucalypts	104	98	93
Others	398	393	161
NUMBER OF TREES PLANTED	4,499,000	6,775,000	4,858,000
FOREST ROADS CONSTRUCTED — km	170	258	186
ANNUAL CUT — cu.m.			
Conifers	7580	6550	11600
Eucalypts	18130	14430	32110
Others	8150	6129	7800
TOTAL	33860	27100	51510
Sawlogs	11250	11560	20810
Chip-and Particleboard	12020	8200	23530
Agricultural purposes	2120	1310	1200
Fuelwood and Charcoal	8470	6030	5970
RECREATION GROUNDS IN THE FOREST	62	65	71
FOREST FIRES			
Number	122	91	141
Number of trees burnt	155000	254000	178000
Area (ha)	141	259	219
% of total forest area	0,4	0,66	0,15
FOREST FIRE CONTROL : LOOKOUTS	16	17	18
RADIO UNITS	55	60	71

TOTAL FOREST AREA 1.4.1969	ha	%
NATURAL FOREST	35000	43
MAN-MADE FORESTS	46202	57
	81202	100

and *Q. boissieri* (2) ; accompanying species are *Crataegus monogyna, Prunus amygdalus, Spartium junceum, Asparagus aphyllus, Lonicera etrusca* and *Smilax aspera*. The occurrence in this particular area is noteworthy of several species which are elsewhere non-existent or very rare on the basalt soils of Golan, viz., *Cistus villosus* (first record !), *Pistacia palaestina, Rhamnus alaternus* and *Ruscus aculeatus* (first record !) ; the abundance of the fern *Dryopteris rigida* is particularly conspicuous and indicates good moisture conditions.

The area was apparently reforested around 1952 by direct seeding of *Pinus pinea* and oak on gradoni (3) ; stone pine is now the main species on an area of some 30 ha. Other planted trees in the vicinity are *Cupressus arizonica, C. macrocarpa, C. sempervirens* and *P. brutia*. Manna gum was probably introduced around 1955 for beating-up or after fire but soil preparation and cultivation by manual labour were apparently most limited.

There are 23 eucalypts growing singly on an area of about 0.5 ha together with scattered pines and components of the natural vegetation. The relationship between diameter and height growth of *E. viminalis* is illustrated in Figure 1 ; the largest tree has a B.H.D. of 24 cm and is 13 m high. Many trees are straight and of good form with a small, narrow crown, thin branches and good natural pruning. Some trees are crooked due to the open stand and strong wind action while others were broken or cut and coppice. Examination in the spring of 1969 and 1970 showed that the trees were not affected at all by cold and frost. Flowering is profuse and fertile seeds are produced.

It is concluded that on suitable sites and with proper soil preparation and cultivation *E. viminalis* shows promise for the establishment of commercial plantations on basalt soils at the higher elevations of Golan, where low temperatures and frost are the limiting factors for growth of introduced trees, since even on a most unsuitable site and with almost complete lack of cultivation the species is remarkably hardly and of relatively fast growth. Since ecotypic variation of Manna gum is known to occur in its native habitat (1) small-scale provenance trials were initiated in 1970 to select the most suitable seed source.

Acknowledgments

The Authors are grateful to Dr. D. A. N. Cromer, Forest Research Institute, Forestry and Timber Bureau, Yarralumla, A.C.T., for the identification of herbarium material ; and to Mr. A. Mirski, Forest Department, Land Development Authority, Ilanot, for locating the trees.

It is concluded that the spot-watering and mulching technique can be recommended for autumn planting and for reducing mortality and ensuring vigorous growth of *Pinus halepensis* seedlings planted during the usual winter season. The economy due to the high percentage establishment and to the shorter period in the nursery may offset the extra expense of watering and mulching. Moreover, the polyethylene sheets may be used more than once.

The method cannot as yet be recommended for the spring season.

Acknowledgment

This work has been carried out with the active cooperation of Messrs. Ch. Blass and J. Jerusalmi, Forest Department, Keren Kayemeth L'Israel, Eshtaol.

EUCALYPTUS VIMINALIS **LABILL. IN GOLAN** *

By *R. KARSCHON*** and *M. KOLAR****

Summary

Data are reported on site conditions and growth of *Eucalyptus viminalis* Labill. in upper Golan. Owing to its hardiness the species is recommended for commercial plantations.

Because of the need to use frost-hardy trees for reforestation at the higher altitudes of Golan the discovery of a group of trees of *Eucalyptus viminalis* Labill. is of particular interest.

Manna gum occurs in part of the reforested sector of Wadi Saar, about 1 km south-west of Masaada, on a steep NNW slope at an altitude of 900-940 m. Mean annual precipitation is probably close to 1,000 mm ; part of it falls as snow which may persist for one week or more. The shallow soil with many basalt outcrops is a Mediterranean red soil. The natural vegetation consists of mixed oak forest of *Quercus calliprinos*

---

* Contribution from The Volcani Institute of Agricultural Research, Bet Dagan, 1970 Series No. E-984.

** Forestry Division, The Volcani Institute of Agricultural Research, Ilanot.

*** Forest Department, Land Development Authority, Kiriat Hayim.

Acknowledgments

This investigation was supported by Grant No. FG-Is-209 from the United States Department of Agriculture under P.L. 480 to A.F. Thanks are due to Prof. A. Fahn for his advice and to the J.N.F. for the permission to use their pine forests for experimental field work.

A FURTHER OBSERVATION ON THE SPOT-WATERING AND MULCHING TECHNIQUE FOR PLANTING ALEPPO PINE

By *J. GALE* and *A. POLJAKOFF-MAYBER,*

Department of Botany, The Hebrew University, Jerusalem.

Summary

The use of spot watering and mulching for planting pine seedlings *(Pinus halepensis)* has been reported to reduce mortality, increase growth and extend the planting season (Gale, Poljakoff-Mayber and Kahane 1969). In this method the seedlings were given two to three liters water at the time of planting and the soil around the seedlings was covered with a 40 × 40 cm polyethylene sheet to prevent evaporation.

In an attempt to prolong the planting season even further, pine seedlings were planted monthly during the autumn, early winter and spring seasons, between September 1968 and April 1969. The spot-watering and mulching technique was used. Percentage survival (as counted at the end of 1969) was above 90% for seedlings planted during the months of September to December (Table 2) and their growth during the first year was vigorous (Table 3). However, only a very low percentage survival and little, if any growth was obtained with seedlings planted in March and April (Tables 2 & 3).

These findings confirm the results of the preliminary experiments (Ibid). Although previously it had been found that seedlings planted by this method in the autumn and early winter periods showed some 40% more growth during the first year than seedlings planted at the same time without spot watering and mulching, this was not the case here. However, during the 1969 season, seedling growth was exceptionally vigorous and this may have precluded any benefit from this method, with regard to growth.

traits with regard to resin production would be greater than those of the south slope (Fig. 5).

Oppenheimer (1945), Chudnoff (1962) and Gindel (1944) who worked on *P. halepensis* found that the total amount of precipitation has a greater influence on cambial activity, i.e., on the width of the annual ring. It is also known that the width of the annual ring is one of the factors controlling the number of vertical resin canals (Kirsch, 1911; Münch 1919-21; Mergen and Echols, 1955; Fahn and Zamski, 1970).

A comparison of the results in Tables 3 and 4 with Table 5 shows that the annual ring of 1967 was produced after a winter with 716 mm rain (1966/67). Precipitation in the winter 1967/68 was the same. Therefore, the width of the annual ring of 1968 and 1967 was identical but there were more vertical resin canals in the annual ring of 1967. A probable reason for this may be the drought of the winter 1965/66, with precipitation being as low as 392 mm. These Tables also show that the annual ring of 1969 is narrow and has few resin canals since the wood samples were taken before the end of the growth season.

CONCLUSIONS

1. The genetic trait seems to be the most important factor which influences the rate of resin yield. This character can be promoted or suppressed by microclimatic conditions.

2. Trees on the south slope which probably suffer from water stress at the end of the summer, secreted low amounts of resin. The trees on the north slope secreted more resin during the same period.

3. Few differences between the trees on the two slopes may be noted. Trees on the north slope were taller and had thicker stems. No differences were found in width of annual rings of the later years in the trees on the two slopes. The differences between tree diameters were probably the result of the different widths of the first few annual rings.

4. Water stress depressed cambial divisions and caused the production of fewer resin canals in $1\frac{1}{2}$-year-old plants and adult trees. High water content, on the other hand, caused the induction of cambial divisions and the production of more resin canals. The reduction or increase of vertical ducts was proportionally higher than the reduction or increase of the wood increment.

summer while some of the thin lateral roots died (Leshem, 1967).

Many trees on the south slope exhibited a "dry face" at the beginning of resin tapping. Schopmeyer and Maloy (1960) found that drought is the most important factor causing this phenomenon. In our experiment we found that while even on the north slope some trees suffered from "dry face", it is more frequent on the south slope. At the latter slope most of the stems were exposed to direct radiation which resulted in the faster crystallization of the resin on the wound surface which thereby caused the stoppage of resin exudation at an earlier stage.

Bourdeau and Schopmeyer (1958), Vité (1961) and Lorio and Hodges (1968) found that there is a connection between the water content in the tree and resin exudation pressure. Münch (1919-1921) and Messeri and Saya (1960) tend to emphasize the importance of water on regulation of resin secretion.

Table 2 shows that there is no relationship between the percentage of water content in the wood and the amount of secreted resin. There was also no correlation between the water content of the trees on the different slopes at the end of the summer or after 109 mm of rain. There is probably a difference in the water content in the wood at the beginning of the summer when the surface layer of the soil on the south slope dries faster (c.f. Winget and Kozlowski, 1964).

The factors influencing the yield of resin are regarded primarily as genetic (Mergen, 1953, 1954 ; Mergen, Hoekstra and Echols, 1955). Since we have not found a correlation between the number of resin ducts and resin production (Tables 3 and 4), it is clear that the genetic effect was not expressed by the production of more resin canals in the wood of the trees secreting more resin. It is suggested that perhaps the genetic trait affects the ratio of resin synthesis and resin viscosity. The ability of the tree to secrete more resin can be depressed (south slope) or induced (north slope) ; however, the microclimatical conditions alone are not sufficient to cause the production of high amounts of resin. Therefore, these microclimatical factors are of secondary importance. The fact that even on the north slope there were some large trees which secreted a small amount of resin, can serve as evidence that the microclimatical conditions are not as important as the genetic traits. Distribution of trees on the two slopes according to their genetic character is at random and the conditions on the north slope are more favourable to resin secretion. Hence, a tree growing on the north slope possessing the ability to produce a high resin yield will secrete relatively large quantities of resin. The differences between the resin production of the individual trees of the north slope which possess either favourable or unfavourable genetic

were wounded. The width of the wound was 12 - 15 cm, i.e., one fifth of the stem circumference. The height of the wound was 2 - 3 cm (Cover). Twenty of the wounded trees were situated on the south slope and 30 on the north slope of the hill. The treatment was repeated every seven to 10 days during the period of cambial activity, and every month during the dormancy period. In each tree, measurements were taken of stem circumference at breast height and of the water content of the wood before and after rain. The height of the trees was determined with the aid of a sextant and "HAGA" dendrometer. The weekly resin exudation was weighed for every tree during October 1969. The mean resin secretion of each tree in this month reflects the relative resin yield of the trees during the entire season, although in this month, the amount of secreted resin is much lower than in the summer. Wood samples (four annual rings deep and 5 cm wide) were taken from the south and the north side of six trees which secreted large amounts of resin (from the north slope) and of six trees which secreted small amounts of resin (from the south slope). The width of the annual rings and the density of vertical resin ducts in each ring were measured and counted on these wood samples.

Results and Discussion

The total amount of secreted resin from 50 trees in one year is summarized in Fig. 4. During the summer the amount of secreted resin was greater than in the winter months when the trees are dormant.

The data of Fig. 5 show no correlation between the height and width of the trees and the amounts of resin secreted. Bengtson and Schopmeyer (1959) tend to accord greater importance to the tree diameter and its crown from the third year of tapping and onwards. Between the trees of the two slopes there was a difference of 10.8 cm between the means of their circumference, i.e., 1.8 cm of their radii. There were no differences between the mean widths of the annual rings of the last four years in trees on the two slopes (Tables 3 and 4). Hence, the rings of the first growing seasons differed in their width. During the first few growing seasons when the root systems of the young trees were still very shallow, the trees on the south slope probably suffered from the lack of water during the summer. Root systems of adult trees on the south slope which succeeded in entering the limestone crevices produced annual rings and ducts similar to those of the trees of the north slope. Heth (1969) pointed out in his work that high radiation and high temperatures reduce the terminal and radial growth of *P. brutia* while *P. halepensis* is less sensitive to these factors. The deep roots of *P. halepensis* which entered the limestone were able to supply water during the

and temperatures of 22 ± 2°C at night and 28 ± 2°C during the day. Two containers were then placed in a water bath and the two others were watered only when the percentage of water in the soil was 7 - 9%, which occurred approximately every 10 days. The plants were sectioned six months after they were transferred to the controlled conditions. The autoradiagrams of the sections permitted the counting of the tracheids and the resin ducts which were formed during the duration of the experiment.

Results and Discussion

Table 1 and Figures 1 and 2 indicate that high soil moisture content caused more cambial divisions in young pine saplings. Since wide annual rings have more vertical resin canals (Kirsch, 1911 ; Münch, 1919-21 ; Mergen and Echols, 1955 ; Fahn and Zamski, 1970), induction of cambial divisions also tended to increase the number of vertical resin ducts. Because some of the flooded plants started to show the effect of damage, the experiment was stopped in June, i.e., in the middle of the season when vertical canals begin to be formed naturally. In this case, the mean number of canals which were formed during the experiment (from Jan. 1969 to June 1969) in plants grown under maximum water stress was smaller than the mean number of canals in the half of the year before the experiment (June 1968 to January 1969). Nevertheless, these plants formed more tracheids and resin canals than plants grown under water stress. The ratio $\frac{\text{tracheids}}{\text{ducts}}$ (tracheids = number of tracheid layers formed during the experiment ; ducts = number of vertical ducts in the new increment) was used to express the density of resin canals in the wood after several cambial divisions. In plants grown under high soil moisture the density of canals was greater than in those grown under normal conditions and was much greater than in those grown under dry conditions. Harold (1969), Budelsky (1969) who worked with *P. ponderosa,* Zahner (1968) who worked with *P. resinosa* and other researchers found that water stress caused depression of terminal growth and reduction of the cambial divisions. The numbers of tracheid layers formed under different water stress conditions were compared (Table 1) and the height and width of trees at the two slopes were measured (Table 2). The results in Tables 1 and 2 support the finds of the above-mentioned authors.

THE EFFECT OF NORTH AND SOUTH EXPOSURE ON RESIN SECRETION

Methods

In this experiment 50 trees between Shaar-Hagai and Derech Burma

THE EFFECT OF MICROCLIMATIC CONDITIONS ON RESIN DUCT FORMATION AND RESIN SECRETION IN PINUS HALEPENSIS MILL.

By *E. ZAMSKI,*

Department of Botany, The Hebrew University, Jerusalem.

INTRODUCTION

It has been suggested that the ability to produce high resin yields is a genetic trait. It is not known whether the genetic influence is through the control of the size of the tree crown, the number of resin ducts, or the resin synthesis by the secretory cells. Several authors stress the importance of crown height and tree diameter (Mergen, 1953 ; Bengtson and Schopmeyer, 1959 ; Barrett and Bengtson, 1964). Schopmeyer and Larson (1955) found a correlation between the width of annual rings and the resin yield. According to these authors favorable climatic conditions cause the production of wide annual rings and influence the resin yield. Other investigators found that oleoresin exudation pressure is under the control of soil and atmospheric moisture stress (Vité, 1961 ; Lorio and Hodges, 1968) or of the water involved in the secretion process itself (Münch, 1919-1921 ; Messeri and Saya, 1959). In the present study we investigated the influence of northern exposure (moist) and southern exposure (dry) on the amount of secreted resin. The correlation between various characteristic dimensions of the trees, growth rings and number of ducts and the amount of secreted resin was studied both on high-yielding and low-yielding trees.

THE EFFECT OF MOISTURE ON CAMBIAL ACTIVITY AND RESIN DUCT FORMATION

Methods

Four or five 1½-year-old plants were grown in four containers. The plants were treated with $^{14}CO_2$ for six hours in order to label the new wood increment (Waisel and Fahn, 1965 ; Waisel, Noah and Fahn, 1966). After six months in a heated greenhouse, the plants were treated again with $^{14}CO_2$ and then transferred to controlled conditions of 16 hours light

Acknowledgments

Grateful acknowledgment is made to Dr. H. Gillet, Laboratoire d'Ethnobotanique, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, and to Mr. J. Morellet, Division de Documentation, Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, for their valuable assistance in the preparation of this study.

REFERENCES

1. Berteau, A. (1913) Les Calotropis (Arbres à Soie). Librairie Maritime et Coloniale.
2. Boyko, H. (1945) Report on Observations of the Vegetation in the Ghor (South of the Dead Sea). MS. Department of Forests, Government of Palestine.
3. Branca, A. (1960) Le piante spontanee della Somalia e lo loro utilizzazione economica. *Riv. Agric. subtrop. trop., Firenze 54* : 608-651.
4. Crawfoot, Grace H. and Baldensperger, Louise. (1932) From Cedar to Hyssops. A Study in the Folklore of Plants in Palestine. Sheldon Press, London.
5. Dalziel, J. M. (1937) The Useful Plants of West Tropical Africa. The Crown Agents for the Colonies, London.
6. Fahn, A. (1967) Plant Anatomy. Pergamon Press, London.
7. Hart, H. C. (1891) Some Account of the Fauna and Flora of Sinai, Petra and Wâdy 'Arabah. A. P. Watt, London.
8. Hasselquist, D. F. (1762) Reise nach Palaestina in den Jahren von 1749 bis 1752. J. Ch. Koppe, Rostock.
9. Karschon, R. (1964) Frost injury to trees in the coastal plain of Israel. *La-Yaaran 14* : 87-90.
10. Karschon, R. and Pinchas, Lydia. (1969) Leaf Surface Temperatures in *Calotropis procera* (Willd.) R.Br. *Leafl. For. Div. Nat. Univ. Inst. Agric., Ilanot* No 34.
11. Lange, O. L. (1959) Untersuchungen über Wärmehaushalt und Hitzeresistenz mauretanischer Wüsten-und Savannenpflanzen. *Flora, Jena147* : 595-651.
12. Löw, J. Die Flora der Juden. Vol. I. R. Löwit Verlag, Wien-Leipzig.
13. Oppenheimer, H. R. (1931) Reliquiae Aaronsohnianae. I. Florula transjordanica. *Bull. Soc. bot. Genève 22* : 1-301.
14. Post, G. E. and Dinsmore, J. E. (1932) Flora of Syria, Palestine and Sinai. 2nd ed. American Press, Beirut.
15. Sharma, B. M. (1968) Root systems of some desert plants at Churu, Rajasthan. *Ind. For. 94* : 240-246.
16. Tabatabai, M. and Soleymani, P. (1964) A Study on the Iranian Wood Species. 19. Estabrag *(Calotropis procera* Willd.), Asclepiadaceae. *Bull. For. Wood Technol. Lab. Univ. Teheran* No. 57.
17. Zohary, M. (1962) Plant Life of Palestine : Israel and Jordan. Ronald Press Co., New York.

be as high as 85% (D. Eisikovitch, personal communication) ; nursery germination was found to reach 48%. In the winter, seedbeds and transplants need to be covered with polythene sheets to provide protection against low tempertures and excessive humidity.

(e) Seedling morphology. The embryo in the seed coat is ivory white. Germination is epigeal. After shedding of the seed coat the fleshy cotyledons expand and grow to about 1 cm length or more ; they shrink, dry and shed when the first leaves start to develop. Both the cotyledons and first leaves are pale yellowish green-yelow. The conspicuous swelling below the root collar marks the beginning of the formation of the rootstock (Figure 2).

(f) Effective reproduction is exclusively from seed.

IX. *(a) Animal feeders or parasites.* Insects associated with *C. procera* (J. Halperin, personal communication) include the following :

Ambliseius eitanae
A. rubini
Aphis cracivora
A. nerii
Brachyunguis tamaricis
Danais chrysippus
Lecanium hesperidum
Pinaspis zillae
Poecilocerus bufonius.

(b) Plant parasites. No information.
(c) Diseases. No information.

X. *History.* Among the earliest descriptions of *C. procera* are probably those by Josephus (". . . Fruits, which have all the appearance of eatable fruit, but when plucked with the hand dissolve into smoke and ashes") and by the 14th century traveller Sir John Maundeville (". . .trees that beren fulle faire apples and faire of colour to beholde"). Already Linné's pupil Hasselquist (8) described its main area of distribution ("In deserto argillaceo inter *Jericho* & mare mortuum"). Many travellers such as Burckhardt, De Saulcy, Hart, Irby and Mangles, Seetzen, etc., also referred to the species.

Hart (7) was told that "Osher is given to women when barren, or to produce milk, the milk of the bush being taken". Some of the local lore associated with the species is quoted by Löw (12) and Crawfoot and Baldensperger (4).

In undeveloped economies *C. procera* is of wide use. The floss of the seeds serves for stuffing cushions and the inner stem bark yields a fibre providing a strong cordage. The wood is suitable for the production of charcoal and gunpowder. Various parts of the plant also find many uses in native medicine (5). At present, little, if any use seems to be made of the species in our area except for some fuelwood.

the Dead Sea region[1]). Flushing of leaves in semi-evergreen plants occurs already in February-March but is delayed for at least one month in deciduous plants ; it continues almost without interruption throughout the summer and fall and in evergreen plants even through the winter. Shedding of leaves in deciduous and semi-evergreen plants is strongest in January ; at that time many branches in the Lake Tiberias area die back either at the tip or over as much as 60-80 cm length and more. The life span of the leaves apparently does not exceed one year. Flowering begins in March-May after leaf flush but may even be earlier in the Dead Sea oases ; it continues until late in the fall (October-November). Fruiting starts in August-September and continues in the Dead Sea region until February-March.

It is so far not clear why plants with different modes of persistence of the leaves grow side by side under identical conditions of microclimate and soil, but under tropical conditions persistence of the foliage may well be related to the water suppply (H. Gillet, ibid.). The species is deciduous in Somalia (3) and evergreen in the Ennedi though semi-evergreen plants were also observed (H. Gillet, ibid.).

VIII. *(a) Floral biology.* Pollination is by Hymenoptera (J. Galil, personal communication).

(b) Hybrids. No information.

(c) Seed production and dispersal. The bright yellowish green-yellow pericarp is dehiscent ; after seed dispersal it dries and shrinks, turns into various shades of yellow and then black and persists for several weeks on the plant. The species is anemochorous ; dispersal is facilitated by the 2-3 cm long fluffy white pappus crowning the seeds[2]). The greyish-brown seeds are ovate, plano-convex, narrowly marginate, about 7 mm long and 5 mm broad. The number of seeds per fruit is from 170 to 440 and average 343. The 1,000-seed weight is 11.9 gr. The number of seeds per fruit and their 1,000-seed weight are directly related to the size (length) of the fruit. In one trial 1% of the seeds were found to contain twin embryos which developed into viable seedlings.

(d) Viability of seed ; germination. No data are available on the life span of the seeds but when stored under room conditions, the seeds remain viable for at least several months. They germinate readily and no pretreatment is needed prior to sowing. Laboratory germination may

---

[1]) In semi-evergreen plants defoliation is never complete, with new leaves and flower buds forming prior to the shedding of all of previous year's leaves.

[2]) At the time of seed extraction the hairs form a straight, narrow, almost rigid tuft. After drying or at the time of seed dispersal they separate and turn into a loose floss.

valley it flowers freely ; fruit setting is very abundant. Under cultivation the species develops well in settlements in Wadi Araba, in Tiberias and along the coastal plain to as far north as Beirut (14).

(c) Effect of frost, drought, etc. The requirements for edaphic moisture are certainly relatively high. The species is very thermophilous but was found to be only moderately heat-resistant (11). Under cultivation seedlings and young transplants from seed sown in the fall are very sensitive to low temperatures still above freezing point, high atmospheric humidity and stagnant moisture. Adult plants are not frost-resistant ; at Ilanot, a temperature of —2.5 °C was conducive to more or less complete die-back of the top but the plants eventually recovered and formed new shoots (9). Although *C. procera* is said to be resistant to wind, including salt-laden sea wind (1), it responds well to wind shelter which may prevent premature shedding of the foliage.

VI. *(a) Morphology.* No data are available here on root growth but in India the species is known to have a taproot and a root/shoot ratio of 2 : 1 on heavy soil and of 3 : 1 on sands (15). The deeply grooved bark consists mainly of parenchyma tissue and soft phellem (6). The xeromorphy of the leaves and the presence of latex with high turgor are stressed by Gillet (ibid.). Stomata occur in about equal amounts on both sides of the leaf (10).

(b) Mycorrhiza. No information.

(c) Perennation ; reproduction. A deciduous, semi-evergreen or evergreen macrophanerophyte. Seed setting occurs every year.

(d) Chromosomes. No information.

(e) Physiology. Depending upon site conditions and soil moisture supply the leaf surfaces are either warmer or cooler than the surrounding air. The species thus appears to be able to adopt either the overtemperature type of Mediterranean maquis plants or to revert to the undertemperature type characteristic of many, though not all desert plants (10). Only under extreme conditions such as in the Mauretanian Sahara both over- and under temperatures of the leaves may occur (11).

During most of the year the leaf moisture content of trees in the Jordan valley exceeds 500-600 % of the dry weight. In nursery trials the overtemperature rate of the leaves was found to be inversely related to the leaf moisture content and transpiration rate (L. Pinchas, unpublished).

VII. *Phenology.* The species is deciduous or semi-evergreen on the Lake Tiberias shores and semi-evergreen or evergreen at Jericho and in

substrates such as basaltic grumusols at El Hamma and hydromorphic soils at Ghor es Safi points to the fact that the species is quite indifferent to the soil type, provided that its moisture requirements are met with. This conclusion is in agreement with the occurrence of *C. procera,* throughout its area of natural distribution, on various substrates, including sand (1), with soil moisture availability providing the decisive factor for its very growth (H. Gillet, personal communication).

III. *Communities.* In the lower Jordan valley and the Dead Sea oases *C. procera* forms part of the *Zizyphus spina-Christi — Balanites aegyptiaca* association (class *Acacietea raddianae)* which is well represented in the Jericho region, Ein Gedi, Ghor es Safi, etc. At Ein Gedi, for instance, the species occurs together with *Abutilon muticum, Acacia raddiana, A. tortilis, Atriplex halimus, Balanites aegyptiaca, Boerhavia plumbaginacea, Cassia obovata, Grewia villosa, Lavendula coronopifolia, Moringa peregrina, Pennisetum ciliare, Salvadora persica, Solanum incanum, Suaeda forskalii, Zizyphus spina-Christi* and others (17). At Ghor es Safi, *C. procera* was noted near freshwater springs in association with *Atriplex halimus, Prosopis farcta, Salvadora persica, Suaeda fruticosa* and *Tamarix* sp. (2).

IV. *Response to biotic factors.* According to Dalziel (5) flowers and withered leaves, but not fresh leaves, are freely eaten by goats and sheep ; cattle is also reported to feed on the leaves but it is not clear if the plant is palatable to camels. According to Gillet (ibid.) goats are the only livestock feeding on *C. procera* but only the fruits and seeds are eaten. Erect growth is displayed by shoots from broken stems still attached to the rootstock lying on the ground. The species is very resistant to fire and can overcome even most severe injury because of the thick stem bark and because of the ability of the rootstock, in case of complete destruction of the aerial parts, to form new shoots emerging from the soil.

Gillet (ibid.) considers *C. procera* as a ruderal, nitratophilous and anthropophilous species invading abandoned and impoverished fields, colonizing empty plots and occupying abandoned encampments of nomads.

V. *(a) Gregariousness.* The species usually occurs here singly or forms small groups, with the plants often spaced several metres apart. Under optimum conditions such as in the Ennedi massif (Tchad), at lat. 16-18°N, it forms very dense stands extending over several hectares (H. Gillet, ibid.).

(b) Performance in various habitats. The species reaches in the Ghor a stem diameter of 20 cm and a height of 5 m (7). In the Jordan Rift

Table 1

Climatological Data

Station	Lat. N ° ′	Long. E ° ′	Altitude m	Mean maximum temp. of hottest month °C	Mean minimum temp. of coldest month °C	Mean relative humidity %	Mean annual rainfall mm	Continentality %	Emberger's quotient pluviothermique	Thornthwaite's moisture index
Deganya	32 43	35 34	—200	37.1	8.9	59	384	31.5	46.0	—38.1
Beit Shean	32 30	35 30	—120	36.4	7.8	58	320	32.9	37.9	—42.6
Jericho	31 51	35 27	—260	38.8	9.8	49	143	35.1	16.6	—53.5
Sedom	31 02	35 22	—380	40.5	10.9	43	51	38.3	5.8	...

I. *Geographical and altitudinal distribution. C. procera* is confined here to the Jordan Rift valley (Figure 1). It reaches its northernmost limit on the Lake Tiberias shore at Tsemah and in the lower Yarmuk valley at El Hamma, but there is doubt if in these localities the plants are natural or have escaped from cultivation. The species occurs sporadically south of Beit Shean and is relatively common in the Jericho region (outlet of Wadi Kelt, Ghor Kafrein, Tel Nimrin) ; it is abundant in the oases of the Dead Sea shores (Ein Gedi, Wadi Ghar, Ghor es Safi, Ghor Feife, Callirhoe, Ghor el Mazraa, Wadi Ibn Hammad, Ghor en Numeira). The altitudes are from 380 m below sea level to about sea level (13, 14).

In Wadi Araba, the southern continuation of the Rift valley between the Dead Sea and the Gulf of Eilat, *C. procera* was seen only at Beer Menucha, at an altitude of about 175 m above sea level (Y. Waisel, personal communication).

In Sinai the species appears to be more frequent in wadis draining into the Gulf of Eilat such as Wadi Watir, W. Islih and W. Kid, but it occurs also in wadis with drainage into the Gulf of Suez such as Wadi Feiran and W. Hibran (14). The altitudes are everywhere above sea level (the elevation at Ain el Furtaga, at the intersection of Wadi Watir and W. Islih, is about 200 m).

The general distribution of *C. procera* includes tropical and subtropical deserts, semi-deserts and savannas and extends from southern Africa through the Sahara, North Africa and the Middle East to northern India and Burma. In the Sahara the altitudinal limit is at 1,800 m above sea level.

II. *Habitat. (a) Climatic and topographical limitations. C. procera* occurs here in areas characterized by low to very low winter rainfall, low atmospheric humidity, very high summer temperatures, generally mild winter temperatures and relatively large temperature extremes. Climatological data in Table 1 show that except for the Lake Tiberias shore, its area of distribution has an arid climate according to Thornthwaite's classification ; Emberger's 'quotient pluviothermique' points to the existence of an 'étage méditerranéen aride' between Lake Tiberias and Beit Shean and of an 'étage méditerranéen saharien' in the lower Jordan valley and Dead Sea region. The species is usually confined to gently sloping or level land or wadi beds with a high watertable and surface or subsurface flow of water.

(b) Substratum. Most of the occurrences of *C. procera* in the Jordan Rift valley are on calcareous sierozems. However, its growth on various

LA-YAARAN

THE JOURNAL OF THE ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Vol. 20, No. 1-2 June 1970

CONTRIBUTIONS TO THE ARBOREAL FLORA OF ISRAEL:

CALOTROPIS PROCERA (WILLD.) R.BR. *

By *R. KARSCHON*,

Forestry Division, The Volcani Institute of Agricultural Research, Ilanot.

Calotropis procera (Willd.) R. Br. A large shrub or small tree up to 3-5 m high. Bark thick, corky, whitish. Leaves pale yellowish green-yellow, fleshy, sessile to shortly petiolate, opposite, ovate to obovate, apex obtuse with a short abrupt point, base cordate with many awl-shaped glands, when young with a white tomentum, up to 30 cm long and 22 cm broad. Cymes lateral or terminal, subumbellate, 3-10-flowered, on up to 8 cm long, stout peduncle ; corolla 1.9-2.5 cm in diameter, campanulate, with 5 white lobes with purple tips, pedicels 1-2 cm long. Fruit (follicle) subglobose to obliquely ovoid or obovate, obtuse or depressed at the apex, shining light yellowish green-yellow, 8-10 cm long or more, with thick, spongy, inflated pericarp.

Wood white, soft, striated, light. Pores solitary, subdivided, clustered or in radial multiples, gradually decreasing in diameter from earlywood to latewood ; maximum tangential diameter 200 microns. Vessels with single perforations ; pits alternate. Wood parenchyma diffuse, paratracheal. Rays narrow, up to three cells wide, heterogenous. Fibres relatively short, not smooth, very dentate at the end, sometimes ramified (16).

Vernacular names : Dead Sea fruit, Sodom apple, swallow-wort ; tapuach sedom, petilat hamidbar hagedola (Hebrew) ; 'ushr, 'ushayr, 'osher (Arabic).

Native. Locally common in the lower Jordan valley, the Dead Sea oases and part of the Sinai peninsula.

---

* Contribution from The Volcani Institute of Agricultural Research, Bet Dagan, 1970 Series No. E-956.

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Ilanot, Doar Na, Lev Hasharon

President:	J. Weitz
Executive Committee:	G. Douer
	Y. Ephraty
	G. Horn
	Dr. R. Karschon
	M. Kolar
Editors:	J. Kaplan
	Dr. R. Karschon

The *Israel Forestry Association* was founded in 1945. The objects of the Association are to advance the development of forestry in Israel, to form a centre for all those engaged in forestry, and to foster public interest in forestry and in the importance of forests. The Association holds regular meetings and symposia and organizes excursions to areas of professional interest. Membership is open to all who are interested in forestry and wish to receive the publications of the Association.

The Association's journal, called *La-Yaaran* (For the Forester), is published quarterly. It provides a medium for the exchange of information on forestry in all its aspects, and its contents include technical and descriptive articles on forestry practice and research, with special emphasis on forestry in Israel and the Middle East and in semi-arid and arid areas. Contributions are invited from members and others resident either in Israel or abroad. All editorial and business matters should be forwarded to the Editor, Israel Forestry Association, Ilanot, Doar Na, Lev Hasharon. The Association does not hold itself responsible for statements or views expressed by authors of papers.

RECENT PUBLICATIONS

Available on Request from the Forestry Division, The Volcani Institute of Agricultural Research, Ilanot, D. N. Lev Hasharon :

Leaflet No. 34 : Leaf Surface Temperatures in *Calotropis procera* (Willd.) R.Br.

Leaflet No. 35 : References on Forestry and Forest Products — 1968.

Leaflet No. 36 : A Description of the Site Factors and Vegetation at Banias (Caesarea Philippi).

Leaflet No. 37 : References on Forestry and Forest Products — 1969.

נדפס בדפוס קואופ׳ „אחוה״ בע״מ, ירושלים

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

LA-YAARAN

WORLD-LIST ABBREVIATION : *La-Yaaran*

Vol. 20, No. 1-2 June 1970

CONTENTS

Page *

Contributions to the Arboreal Flora of Israel : *Calotropis procera* (Willd.) R. Br. — R. Karschon 1

The Effect of Microclimatic Conditions on Resin Duct Formation and Resin Secretion in *Pinus halepensis* Mill. — E. Zamski . . . 7

A Further Observation on the Spot-Watering and Mulching Technique for Planting Aleppo Pine — J. Gale and Alexandra Poljakoff-Mayber 18

Eucalyptus viminalis Labill. in Golan — R. Karschon and M. Kolar . . . 23

Forest Fertilization (Report of the Kiriat Hayim Symposium) — G. Schiller 25

The Hebrew University Honours Joseph Weitz 26

Book Reviews 29

Facts and Figures 31

* Page numbers refer to the Hebrew text.

Price : 2 IL.