



אגודת היער בישראל

ללכת עם רון

עלון ידיעות מקצועיות

תמוז תשכ"ט (יוני 1969)

אילנות, דאר-נע לבי-השרון

שנה תשע עשרה, מס' 2



ארזי הלבנון The cedars of Lebanon

מחיר החוברת ללא חברים — 1 ל"י

אגודת היער בישראל

נוסדה בשנת 1945

אילנות, דאר נע לב-השרון

הנשיא: יוסף ויץ

חברי הועד: י. אפרתי

ג. דואר

ג. הורן

מ. קולר

ר. קרשון

מ. שטיין מזכיר

העורכים: י. קפלן, ד"ר ר. קרשון

מטרות האגודה:

(א) לקדם את פיתוח היער 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.— " "

ה ת ו כ ן

עמוד

דבר המערכת

דברי אהרון אהרונסון אודות החרמון 41

קשרי חוץ 41

גורמים אקולוגיים מכריעים מיעור אורן ברוסיה — צ. חת 42

הקטנת התמותה של שתילי אורן והארכת עונת הנטיעה בעזרת שיטת החיפוי

וההשקיה הממוקדת — י. גיל, א. פוליקוב-מיבר, י. כהנא 44

חדשות המזרח התיכון: לבנון נאבקת לשקום יערות הארז שלה 54

עצים על גבי בולי דואר ישראליים 57

מכתבים למערכת 60

דברי ערר

בטאונה של אגודת היעור בישראל

תמוז תשכ"ט (יוני 1969)

שנה תשע-עשרה, מספר 2

דבר המערכת

דברי אהרון אהרונסון אודות החרמון

"אחיזה בלתי מעורערת ברכס החרמון הינה הכרחית ביותר וכאן כמו בכל מקום אחר בארץ ישראל, כתוצאה מניהול כושל של דורות, נעלמו לא רק היערות שהיוו את הדר האזור מימי קדם, אלא גם כמעט כל העצים והשיחים. המורדות התלולים נחשפו לסחיפה רצופה ההולכת ומחמירה. הקרקע הדשנה נסחפת אל הים ומותירה אחריה שלד כחוש המפיץ קדרות בלבות בני האדם. ברכס הרים זה כמו בכל ההרים והגבעות האחרים של ארץ ישראל יהיה צורך להשקיע במשך דורות, סבל ללא גבול, מאמצים בלתי נלאים, סבלנות של אוהב, מדע וטכניקה מעולים ואמצעים פיננסיים כבירים, על מנת לעצור את הסחף, להבטיח קרום דק של אדמה, להחזיר את הצמיחה המתמדת, ולבסוף לשקם את ההר ויערותיו. על ידי כך ישופר האקלים, יגדלו וישמרו כמויות המים ואספקת הכח ותוצר אפשרות של קיום אנושי במקום שם לא חיים עתה אדם או חיה. ברור שלא ניתן לצפות משום אדם אחר חוץ מהיהודי, שניתן להפקיד בידיו ביצוע משימות אלה להשגת רוחה לעמו ולארצו."

(דצמבר 1918)

קשרי חוץ

מאז הפירסום האחרון אירחנו פה את ה"ה: מר ק. פישבין מארגנטינה, פרופ' ר. באך ופרופ' פ. בוביי מהמכון הטכנולוגי בציריך, מר ה. א. רינדט משרות היעור בווינגטון מר ג. י. גוטפריד מאריזונה ומר ו. גילברט מבצ'ואנה. מר מ. אלון חזר משהיה ממושכת במלטה בה עסק בפעולות יעור במסגרת הסיוע הטכני שמגישה ממשלת ישראל למלטה. דו"ח קצר על עבודתו יופיע בחוברת הבאה. מר מ. קולר השתתף בכנס הועדה הטכנית ליעור של ה-פ.א.א. שהתקיים בחודש מרץ ברומא.

גורמים אקולוגיים מכריעים ביעור אורן ברוטיה*

ד"ר ד. חת

המחלקה לחקר היער, מכון וולקני לחקר החקלאות, אילנות

אורן ברוטיה הינו עץ חדש בארץ. נראה שהוכנס ארצה בתחילת שנות העשרים, אולם בקנה מידה גדול הוחל לנטעו רק לאחר קום המדינה. זו היא הסיבה לכך שהידע המדעי והמעשי אודותיו, מועט ביותר, מה עוד שגם בחוץ לארץ היקף המחקרים והפירסומים שנעשו בקשר אליו, הוא מצומצם למדי. עם זאת, בגלל זקיפותו הרבה, ערך העצה שלו, ועמידותו בפני כנימת המטסוקוקוס (*Matsucoccus josephi* Bod. et Har.) התוקפת קשה את א. ירושלים באזורים מסויימים (12), העץ הינו בעל ערך רב ביעור הארץ ומימדי נטיעתו הולכים וגדלים. על כן יש ענין רב בספוק ידיעות בסיסיות על האקולוגיה של המין הזה. מטרת המחקר הנוכחי היתה איפוא להגדיר ולקבוע את מידת ההשפעה של גורמים חיצוניים מכריעים, על התפתחותו של א. ברוטיה בארץ, ותגובתו אליהם.

בטרם הוחל במחקר זה נערך סקר מוקדם בעצי האורן שבהרי מנשה ובכרמל. במהלכו נקבעה השתנות גדולה במידת התפתחותו של העץ באותו בית גידול ונרשמו הגורמים שנראו כמשפיעים ביותר על השוני הגדול בהתפתחותו. בעקבות הסקר ותוך כדי התקדמות המחקר הנוכחי נקבעו הגורמים הבאים כמשפיעים ביותר: מים, קרקע, סלע, מפנה וגורמים אקלימיים. השפעתם של הגורמים השונים נחקרה בנסיונות הבאים: א. יצירת מתח מים בתנאי משתלה ובדיקת ההתפתחות וההשתנות המורפולוגית של המחטים, הענפים, הגבעול, והשרשים בשתילי א. ברוטיה. ב. נבדקו יחסי המים של הארנים בתנאי גידול שונים ונערכו בדיקות של התפתחות העצים בהתאם לתכולת המים בקרקע ובסלע. כן נבדקה תנועת המים בתוך הסלעים. ג. נערך נסיון לקביעת ההשפעה של סוגי קרקע שונים, על התפתחות שתילים, ונבדקה בתנאי שדה, השפעת עומק הקרקע וקשיות הסלע על התפתחות העצים. ד. סוכם התופעות הפנולוגיות העיקריות של א. ברוטיה. כל פרק מחקרי מהווה יחידה בפני עצמה ומכיל תאור שיטת העבודה ודיון בתוצאות, בעוד שדיון כללי מסכם מופיע בפרק נפרד. המחקר נערך בשנים 1963—1967.

הוקמו 4 חלקות נסיון: בהרי מנשה (מגידו והזורע), בכרמל (אום-אזיזינאת) ובשרון (אילנות). נבדקו גורמים אקלימיים, אדפיים ופטרואגרפיים בהקבלה עם ההתנהגות ומידת ההתפתחות של העצים (שרשים, נוף, מחטים).

נקבע המהלך הפנולוגי השנתי של אורן ברוטיה באילנות. נמצא שהתגלות שקי האבקה והאצטרובלונים, הבלבול ובעקבותיו התארכות והתעבות הגזע, וכן הצצת המחטים, מפגרים בא. ברוטיה, בהשוואה לא. ירושלים ב-3—4 שבועות. קיימת חפיפה קצרה (העשויה להיות כשבוע) בתקופת הפצת האבקה של שני המינים, וקיימת בארץ אפשרות להכלאה טבעית ביניהם.

דגש מיוחד הושם על מחקר יחסי מים-צמח של מין זה. נקבעו שינויים מורפולוגיים בנוף ובמערכת השרשים, בעקבות מתחי מים גבוהים בקרקע בתנאי משתלה ושדה. התופעה הבולטת היא צמצום חזק של מערכת השרשים, בהשוואה לצמצום הנוף, דבר המעיד על רגישותה הגדולה יותר ליובש. נקבע שהשרשים הצדדיים של שתילים בני שנה, רגישים יותר לתנאי צמא מאשר השרש הראשי. בתנאים אלה חלו גם שינויים ניכרים במבנה האנטומי של המחטים — עובי ומספר השכבות של ההיפודרמיס, וממדי חתך הרוחב ו"הגוש הפנימי" של המחטים, היו קטנים יותר בתנאי צמא. ככל שהמחט יותר צעירה, היא משתנית יותר מבחינה אנטומית במהלך ההצמאה.

* תמצית מעבודת דוקטור שהוגשה לסינט האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשכ"ח.

עם זאת, התפתחותה של מערכת השרשים לצדדים ולעומק היא בדרך כלל חזקה מאד, ומאפשרת לצמח — ביחד עם תכונות אחרות, כגון כושר צמצום הטרנספירציה ופתוח ערך אוסמוטי גבוה במחטים — להתקיים במתחי מים גבוהים בקרקע אפילו מתחת לקבוע הכמישה. גבטים ושחילים המשיכו להתקיים במשך שהות של 49 יום, בכמות מים בקרקע הנמוכה מקבוע הכמישה. גם זריעים, בתנאים טבעיים בארבעת סוגי הקרקעות (רנדזינה בהירה, רנדזינה חומה, טרה-רוסה וחמרה חולית) מסוגלים להתקיים באחוזי מים בקרקע, הנמוכים מקבוע הכמישה.

נקבע המהלך השנתי של הטרנספירציה, פתיחת הפיוניות, ערך אוסמוטי וגרעון עד לרוויה של מחטי אורן ברוטיה, בהקבלה לגורמים אקלימיים ואדפיים שונים. הטרנספירציה של אורן זה בקרקע הרנדזינה, גבוהה יותר מאשר בטררה-רוסה. בתקופת היובש נמצא כי א. ברוטיה מגביל מאד את הטרנספירציה (עד 50 מ"ג/ג' משקל טרי/שעה, ממוצע יומי) ומעלה את הערך האוסמוטי של המחטים (עד 35 אטמוספירות). שיא הטרנספירציה נתקבל באביב (עד 450 מ"ג/ג' משקל טרי/שעה, ממוצע יומי), והקביל לעונה העיקרית של התפתחות העץ; התפתחות מסויימת נמשכת בעונת הקיץ. עם זאת, ממדי ההתפתחות אינם מקבילים לערכי הטרנספירציה. נראה שטמפרטורה גבוהה של האוויר וקרינה חזקה, מגבילות את הטרנספירציה ואת ההתפתחות לגובה ולעובי של א. ברוטיה; ובהקשר עם כך התבלטה השפעתו המגבילה של המפנה הדרומי במדרון חזק יחסית (20°).

בנוסף לגורם רטיבות הקרקע היו ממדי ההתפתחות של א. ברוטיה קשורים גם בצפיפות התוצב, טיפוס ועומק הקרקע, בעיקר בקרקעות עמוקות. בקרקעות השטחיות, התפתחות א. ברוטיה הושפעה מאד מאטימות פני הסלע וממערכת הסדקים שבתוכו. ההבדלים הגדולים בהתפתחות עצים סמוכים זה לזה באזור הנארי במגידו נעוצים בשוני הרב במבנה הפטרוגרפי, ובעקבותיה, בהשתנות החזקה של בית הגידול של השרשים, בעיקר מבחינה פיזית ומבחינת תנאי המים בקרקע. נקבע שסיבת העכוב הפיזי נעוצה באי חדירת שרשי א. ברוטיה דרך משטח גירי אטום, אפילו הוא איננו קשה. ממדי בית השרשים תלויים בעיקר בממדי מערכת הסדקים וכיסי העפר שבתוך הסלע. בסלעי הקרטון והגיר הקשה תנאי בית השרשים אחידים יותר וההבדלים שנמצאו במידת ההתפתחות, סיבתם נעוצה באי-אחידות הטיפולים הסילביקולטוריים.

מבחינת תנאי המים, נקבע שסלע הנארי, שקרומו נפרץ או נסחף, מהווה בית גידול נוח (אך בלתי אחיד), בגלל קבול המים הגבוה שלו, חדירה קלה של המים לתוכו, הבידוד מפני גורמי האקלים (טמפרטורה גבוהה, לחות יחסית נמוכה של האוויר), והתרכזות המים בסוף הקיץ, בסדקים העשירים יחסית, בחרסית. מרבית שרשי היניקה המיקוריצאליים נמצאו בסדקים הללו, וכמויות המים שנמדדו ב"מלוי הסדקים", נראות כזמינות לצמח, גם בתקופה הקריטית של סוף עונת היובש. גם בקרטון קשורים תנאי המים הנוחים, לקיבול המים הגבוה, והבידוד מפני גורמי האקלים. חדירות הקרקע שלו נמוכה יותר ומערכת הסדקים הינה שטחית וגסה יותר. באזור הגיר הקשה מתפתחת מערכת השרשים של א. ברוטיה בסדקים הגדולים המלאים עפר. בניגוד להתפתחות החזקה לצדדים של שרשים עבים, שנקבעה בקרקעות הנארי והקרטון, ההתפתחות כאן היא בעיקרה מעמיקה בגלל תנאי רטיבות הקרקע הקשים יותר.

מהמחקר הנוכחי ניתן להסיק מסקנות מעשיות בקשר ליעור בא. ברוטיה בארץ:

1. אזור הגידול: א. ברוטיה מתאים לאזור הים תיכוני, אשר גבולותיו נקבעים בערך על ידי האיזוהיאלט של 400 מ"מ לשנה. לחות אוויר גבוהה הינה רצויה, אולם איננה הכרחית להתפתחות טובה.
2. מפנה ומדרון: קרינה חזקה מעכבת את גידולו של א. ברוטיה, לכן במפנים SE, S, SW ו-E, במדרונות חזקים יחסית, יש להעדיף עליו את א. ירושלים.

3. קרקע: א. ברוטיה מתפתח היטב גם בקרקע טרה-רוסה וגם בקרקעות הרנדזינה החומות והאפורות, אם כי נראה שהקרקעות החומות והאדומות עדיפות לגבי עוצמת הגידול. בהשוואה עם הרנדזינה הבהירה והקרטונית, הגירית מאד. אם להוסיף לגורם הקרקע את הגורם הביזיטי (עמידותו של א. ברוטיה בפני נזקי המטסוקוקוס), הרי בקרקעות ההר החומות והאדומות יש להעדיף נטיעת א. ברוטיה בעוד שבקרקעות הרנדזינה הבהירה הקרטונית, יש להעדיף את א. ירושלים. — השרשים של א. ברוטיה רגישים לאוורור רע בקרקע. יש להמנע במש-תלה, מהשקאה מופרזת. — א. ברוטיה דורש עומק ומרחב למערכת שרשיו, אשר יכולתה להעמיק ולהתפשט מפצה חלקית על רגישותה לתנאי הצמאה (בהשוואה עם א. ירושלים). העומק הדרוש למערכת שרשיו יכול להמצא או בקרקע עמוקה או בסלע סדוק. יש להמנע מלנטוע אותו בקרקעות שטחיות על גבי משטחים אטומים של סלע.

4. סלע: לגבי התפתחות א. ברוטיה, אין הבדל אם סלע האב הוא גיר, דולומיט, או קרטון. קיימת סכנה מסויימת בנארי בגלל הווצרות קרומי סלע אטומים, המעכבים מאד את גדולו של העץ. יש להמנע מלנטוע את א. ברוטיה מיד מעל קו הנארי.

5. טפולים: עשובים — בגלל תכונתו של א. ברוטיה לפתח גם מערכת שרשים צדדיים מסו-עפת (בעיקר ברנדזינות החומות הקרטוניות), יש חשיבות יתר למניעת תחרות מצד הצמחייה העשבונית והשיחית, הן בזמן הנטיעה, הן בשנים הראשונות עד לסגירת צמרות העצים. דלול וגזום — מומלץ להקדים בדילול ולדלל בהדרגה בהתאם להתפתחות העצים וצפיפות הנטיעה. יחד עם הדילול יש לבצע גזום, כדי למנוע התפתחות חזקה של ענפים צדדיים לאחר הדלול.

חדוש יער — יצירת יער חדש של אורן ברוטיה בתום מחזור הגידול, אפשרית על ידי זריעה טבעית או מלאכותית, אולם יש להקפיד על הגנת הזרעים מפני התחרות הצמחייה העשבונית.

הקטנת התמותה של שתילי אורן והארבת עונת הנטיעה בעזרת שיטת החיפוי וההשקיה הממוקדת

י. גיל, א. פוליקוב-מיבר, י. כהנא

המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית, ירושלים

תקציר

מתוארת שיטת השקיה ממוקדת וחפוי הקרקע לטיפול בשתילי אורן בעת נטיעתם בתנאים אקלימיים שחונים למחצה. בניסויי שדה של השיטה הוקטן אחוז התמותה והומרץ גידול השתילים שנקלטו. השיטה איפשרה את הקדמת עונת הנטיעה מהתקופה הקצרה הרגילה באמצע החורף, לעונת הסתיו. השיטה נוסתה בהצלחה חלקית גם בעונת האביב. נראה שהצלחת הנטיעה האביבית בית דרושים שתילים חיוניים במיוחד וכן דרושה גם השקיה ממוקדת נוספת בחודש יוני. ריסוס השתילים בחומרים אנטי-רנספירנטים לא נתן תוצאות חיוביות בניסויים אלו.

בארצנו, ובארצות אחרות בעלות אקלים ים-תיכוני שחון למחצה, שעור תמותת שתילי יער, בשנה הראשונה לאחר הנטיעה, הוא לעתים קרובות גבוה מאד ומגיע ל-20—50%. אחת הסיבות העיקריות לתמותה גבוהה זו היא התייבשות השתילים בטרם מספיקים שורשיהם לגדול ולהתקדם בעקבות פני המים הזמינים, הנסוגים בקרקע (6, 5, 1).

במחקר קודם נמצא שכאשר התחיל הקרקע להתייבש, שעור הטרנספירציה של שתילי אורן ירושלים קטן במהירות למדדים אפסיים. התייבשות השתיל נגרמה, כנראה, לא עקב הפסד אמים על ידי הטרנספירציה אלא על ידי הפסדי מים מהשורשים לקרקע (2). תופעה זו הסבירה גם את ההצלחה המועטת והבלתי עקבית שהושגה בניסויים בהם כוסה נוף הצמח בחומרים אנטיטרנספירנטים בכונה להקטין את ההתייבשות ולהגדיל את שיעור קליטת השתילים (6, 2, 1). חומרים אנטיטרנספירנטים הביאו תועלת במניעת התייבשות השתילים רק בתנאי קרקע לחה (2). השקיה שניתנה בשעור של 40 קוב לדונם, בכל פעם שמתח המים בקרקע בעומק של 25 ס"מ הגיע ל-50 סנטימטר, כפי שנמדד בטנסיומטרים, לא הקטינה את אחוז התמותה (תוצאות המחקרים שלא פורסמו). אפשר ליחס אי הצלחה זו לעובדה ששורשי השתילים הצעירים היו בשכבה רדודה — בעומק של 15—20 ס"מ בלבד. היות ושכבה זו התייבשה תוך מספר ימים לאחר כל השקיה, הרי שהשתילים סבלו מיובש על אף ההשקיה.

לאור ממצאים אלו הוחלט להקדיש תשומת לב מיוחדת לאחזקת הלחות בקרקע שבאיזור השורשים ע"י מתן השקיה ממוקדת סביב השתיל בעת הנטיעה, ועל ידי מניעת התאדות המים מהקרקע בעזרת חיפוי על ידי יריעות פוליאאתילן. אמנם מאמצים קודמים של חיפוי הקרקע באבנים, במדינת אריזונה, לא הצליחו (3) אולם חיפוי בעזרת נייר, שנוסה במדינת אורגון, נמצא כמועיל (4).

חיפוי הקרקע עשוי להביא ליצירת תנאי הלחות הדרושים לקליטתם המוצלחת של השתילים. בתנאים אלה גם הטפול באנטיטרנספירנטים עשוי להיות יעיל ולשפר את הקליטה עוד יותר; אי לכך בניסויים הבאים חלק מהשתילים המחופים קיבלו טיפול בחומרים אנטיטרנספירנטים.

היום ניטעים שתילי יער בארץ בעיקר בהפסקות הקצרות שבין הגשמים, בחודשי החורף, דבר המכביד על תוכנית העבודה השנתית. שחרור חלקי מהתלות בגשמים וההפסקות בין הגשמים, עשוי לאפשר הארכה ניכרת של עונת הנטיעה תוך כדי הגדלת סיכויי הקליטה. אפשרות זו נבדקה גם היא במשך המחקר.

שיטות

הניסויים נערכו בשתילי אורן ירושלים, שהוכנו במשתלת אשתאול. זרעי האורן נזרעו בעונה שקדמה לעונת הנטיעה, והועתקו למיכלי פח בגודל $30 \times 30 \times 15$ ס"מ, 16 נבטים לפח. הנטיעות נעשו בהרי ירושלים באדמת טרה רוסה או רנדזינה במדרונות שבהם עומק הקרקע נע בין 0 ל-60 ס"מ. לא ניטעו שתילים במקומות בהם היה הקרקע רדוד מ-30 ס"מ.

שיטת הכנת בורות הנטיעה היתה כפי שנהוג בק"ל. תעלות בגודל של 40×20 ובעומק של 10 ס"מ בערך נפתחו במדרון. האדמה מהתעלה הוערמה בצד הנמוך יותר של התעלה. בורות הנטיעה נפתחו בתוך הערימות של הקרקע המפורר (7).

ההשקיה והחיפוי — שני ליטרים של מים ניתנו לתוך בור השתילה בעת הכנסת השתיל. הקרקע סביב השתיל כוסתה מיד ביריעת פוליאאתילן בגודל 40×40 ס"מ. בצד אחד של היריעה נפתח חתך עד לאמצעו כדי לאפשר יישומו מסביב לגבעול השתיל. הקרקע סביב השתיל ולכן גם יריעת הפוליאאתילן עובדו ביד לצורת משפך שטוח שבמרכזו השתיל. דבר זה הבטיח שאפילו כמויות קטנות של גשם ירוכזו ויגיעו אל שורשי השתיל. המים יוכלו לחדור לקרקע דרך החריץ

שביריעה. אם לא הוכן הקרקע בצורת משפך אזי היריעה הפלסטית מנעה ממי הגשם מלהגיע לשתיל.

היריעות כוסו בשכבה דקה של קרקע כדי למנוע הסרתם ע"י הרוח וכדי למנוע החזרת קרינת השמש לעלוות השתילים.

כאשר ניתנו טיפולים בחומרים אנטיטרנספירנטיים רוססו השתילים עד לנגר (Run-off). האנטיטרנספירנטיים בהם השתמשנו היו תחליבים של חומרים פלסטיים מייצרי קרומים שניתנו בריכוז של 10% חומר יבש, בתוספת המשטח Tween — 80 בריכוז של 0.05% לפי נפח. במחקר זה מתוארות תוצאות מ-4 ניסויי שדה. הפרטים המיוחדים של כל ניסוי ניתנים בצמוד לתוצאות.

תוצאות

ניסוי א' — סתיו 1966

ניסוי ראשון זה נעשה בקנה מידה קטן מאוד. כ-200 שתילים ניטעו באדמת טרה-רוסה, בשדה ליד האוניברסיטה העברית בירושלים. נערכו ארבעה טיפולים: (1) ביקורת + השקיה ממוקדת; (2) חיפוי + השקיה ממוקדת; (3) אנטיטרנספירנט + השקיה ממוקדת; (4) חיפוי + השקיה ממוקדת + אנטיטרנספירנט. כל השתילים, כולל אלו של הביקורת, הושקו ב-2 ליטר מים בעת הנטיעה. היות ובעונה זו של השנה (סוף אוקטובר) הקרקע יבש ביותר לא היה טעם בבקורת ללא השקיה. השתילים שקבלו טיפול באנטיטרנספירנט רוססו ב-Geon IV שהוא תחליב של polyvinyl chloride מתוצרת חברת Goodrich. הריסוס ניתן יומיים לפני הנטיעה. השתילים פוזרו בשטח באקראי. תוצאות הניסוי שנתקבלו במעקב שנעשה עד מאי 1967, מסוכמות בטבלה מס' 1.

למרות קנה המידה הקטן של ניסוי זה הרי מסתמן באופן ברור כי: (א) החיפוי הגדיל את שעור הקליטה מ-60% עד ל-86%. (ב) בתאריך 15.5.67 משקלם של השתילים שנשארו בחיים מקבוצת החפוי, היה גדול בכ-50% ממשקלם של שתילי הבקרה. (ג) בין השתילים שקבלו טפול באנטיטרנספירנט, אולם לא חופי, עלה אחוז התמותה לעומת הבקרה. יש לציין כי בניסוי זה היה אחוז הקליטה גבוה גם בין שתילי הבקרה על אף תנאי הקרקע והתנאים האקלימיים הקשים בשעת הנטיעה בעונה בלתי נוחה זו. יתכן ואפשר ליחס אחוז קליטה גבוה זה להשקיה הראשונה שניתנה בזמן הנטיעה גם לשתילי הבקרה.

ניסוי ב' — מרץ 1967

בימים הראשונים של מרץ 1967, בעונת נטיעה מאוחרת, ניטעו כ-3000 שתילים על מדרון דרומי תלול בעמק נחל רפאים; האדמה שם טרה-רוסה. שיטת הנטיעה היתה כפי שמתואר ב"שיטות" (ללא חפוי והשקיה). הקרקע היתה לחה בעת הנטיעה. בניסוי זה כל הטפולים המיוחדים ניתנו בשדה, כ-10 ימים לאחר הנטיעה.

היו שלושה טפולים, בכל אחד 500 שתיל, שנבחרו באקראי מתוך 3000 השתילים בשדה: (1) בקרה (ללא טפול נוסף), (2) חיפוי, (3) חיפוי + אנטיטרנספירנט. לא ניתנה השקיה היות ובעת הנטיעה היתה האדמה לחה. יש לציין שגשמים המשיכו לרדת בהפסקות עד לתחילת מאי, והאייד הפוטנציאלי היה נמוך במיוחד לגבי עונה זו של השנה. האנטיטרנספירנט היה התחליב polyvinyl copolymer, L-712 מתוצרת חברת מכתשים — באר שבע.

המעקב אחרי התמותה ונתונים על גודלם של מדגמים שנלקחו באקראי מתוך השתילים שנותרו בחיים לאחר שבעה חדשים (ב-10.10.67) ניתנים בטבלאות 2 ו-3.

טבלה מס' 1 השפעת החפוי, ההשקיה הממוקדת וטפול בחומר אנטיטרנספירנטי על הקליטה ועל הגידול של שתילי אורן. נטיעת סתיו 1966.

הערה: בנסוי זה כל הצמחים הושקו ב-2 ליטר מים לשתיל בעת הנטיעה.
יתר פרטי הניסוי ניתנים בגוף המאמר.

Table 1 The effect of mulching and spot-watering and of antitranspirant treatment on the establishment and growth of pine seedlings. Planting of autumn 1966.

Note: In this trial all the seedlings were watered with 2 liters each, as the soil at this time of the year is quite dry.

משקל סופי של השתילים שנותרו בחיים ב-15/5/67 — גרם לשתיל Final weight of seedlings alive on 15/5/67 — gm per seedling	משקל טרי Fresh weight	אחוז תמותה Percentage mortality 15/5/67	מס' השתילים שמתו עד 15/5/67 Number of seedlings dead on 15/5/67	מס' השתילים שניטעו 10/10/66 Number of seedlings planted	טיפול Treatment	
Dry weight						
3.36	7.3	37	20	54	control	בקורת
5.22**	12.2**	13.5	7**	51	mulched	חיפוי
3.6	8.3	60	30**	50	antitranspirant	אנטיטרנספירנט
4.62*	10.7*	2	1**	49	mulched + antitranspirant	אנטיטרנספירנט + חיפוי

* — ההבדל מהבקורת מובהק ($P < 0.05$)

** — ההבדל מהבקורת מובהק מאד ($P < 0.01$)

הנתונים של התמותה נבחנו בעזרת מבחן χ^2 , והנתונים של המשקל הסופי ע"י מבחן "t".

* Difference to controls significant ($P < 0.05$)

** Difference to controls highly significant ($P < 0.01$)

Mortality data analysed by χ^2 test, final weight data by "t" test.

טבלה מס' 2 השפעת חיפוי וטיפול בחומר אנטיטרנספירנטי על קליטתם של שתילי אורן.
נטיעת חורף מאוחר — 1967

הערה: כל מספר מבוסס על מדגם של כ-500 שתילים. השתילים ניטעו בראשית מרץ 1967 והטפולים ניתנו בין 10—13 מרץ. הקרקע היה לח בעת הנטיעה ולא ניתנה השקיה נוספת. יתר פרטי הנסיון ניתנים בגוף המאמר.

Table 2 The effect of mulching and antitranspirant treatment on the establishment of pine seedlings. Planting of late winter 1967

Note: Each figure based on a sample of approximately 500 seedlings. The seedlings were planted in early March 1967 and the treatments were given between March 10 to 13. The soil was moist at the time of planting and no further irrigation was given.

Percentage mortality on		אחוז תמותה בתאריך		טיפול	
25/9/67	22/8/67	3/8/67	14/7/67	Treatment	
31	26	24	17	Control	בקורת
24**	21*	17**	16	Mulched	חפוי
26*	20*	19*	17	Mulched + antitranspirant	חפוי + אנטיטרנספירנט

** ההבדל מהבקורת מובהק מאד ($P < 0.05$)
* ההבדל מהבקורת מובהק ($P < 0.01$) — לפי מבחן χ^2 .

* Difference to controls significant ($P < 0.5$)
** Difference to controls highly significant ($P < 0.01$) } By " χ^2 " test

בהתחשב בתנאי הקרקע והטופוגרפיה הקשים במקום זה יש לציין שקליטת שתילי הבקרה בשעור של 69% היתה גבוהה מאד, אולי כתוצאה מתנאי האקלים הנוחים ששררו בתקופה שלאחר הנטיעה. אף על פי כן החיפוי הקטין את התמותה בצורה מובהקת. לא היתה השפעה ממשית של הטיפול בחומר אנטיטרנספירנטי.

למרות שבניסוי זה השפעת החיפוי על תמותת השתילים לא היתה גדולה (טבלה מס' 2), גידול השתילים המחופים עלה במידה ניכרת על גידולם של שתילי הבקרה (טבלה מס' 3). בסוף הקיץ היה משקלם הטרי של השתילים שקיבלו חיפוי גדול יותר ב-44% ומשקלם היבש גדול יותר ב-35% מזה של שתילי הבקרה. הפרש זה מרמז על מאזן מים טוב יותר בצמחים המחופים מאשר בצמחי הבקרה. בסוף העונה גם היחס נוף: שורש היה גבוה יותר (1:7.8) בצמחים המחופים מאשר בצמחי הבקרה (1:7.1).

טבלה מס' 3 השפעת החפוי והטיפול בחומר אנטיטרנספירנטי על גידול שתילי אורן.
נטיעת חורף מאוחר — 1967

הערה: כל מספר מבוסס על מדגם של 50 שתילים שהוצאו באקראי מתוך כל טפול, בתאריך 10/10/67. יתר פרטי הניסוי כמו בטבלה מס' 2.

Table 3 The effect of mulching and antitranspirant treatment on the growth of pine seedlings. Planting of late winter 1967.

Note: Each figure based on 50 seedlings sampled at random from amongst the plants of each treatment, on 10/10/67.

משקל יבש לצמח — גרם			משקל טרי לצמח — גרם			טיפול Treatment
Dry weight per plant — gm			Fresh weight per plant — gm			
סה"כ Total	נוף Top	שורשים Roots	סה"כ Total	נוף Top	שורשים Roots	
4.4	3.8	0.6	10.3	9.0	1.3	בקורת Control
6.0**	5.2**	0.8*	14.9**	13.2**	1.7*	חפוי Mulched + חפוי אנטיטרנספירנט
6.1**	5.3**	0.8*	15.0**	13.3**	1.7*	Mulched + antitranspirant

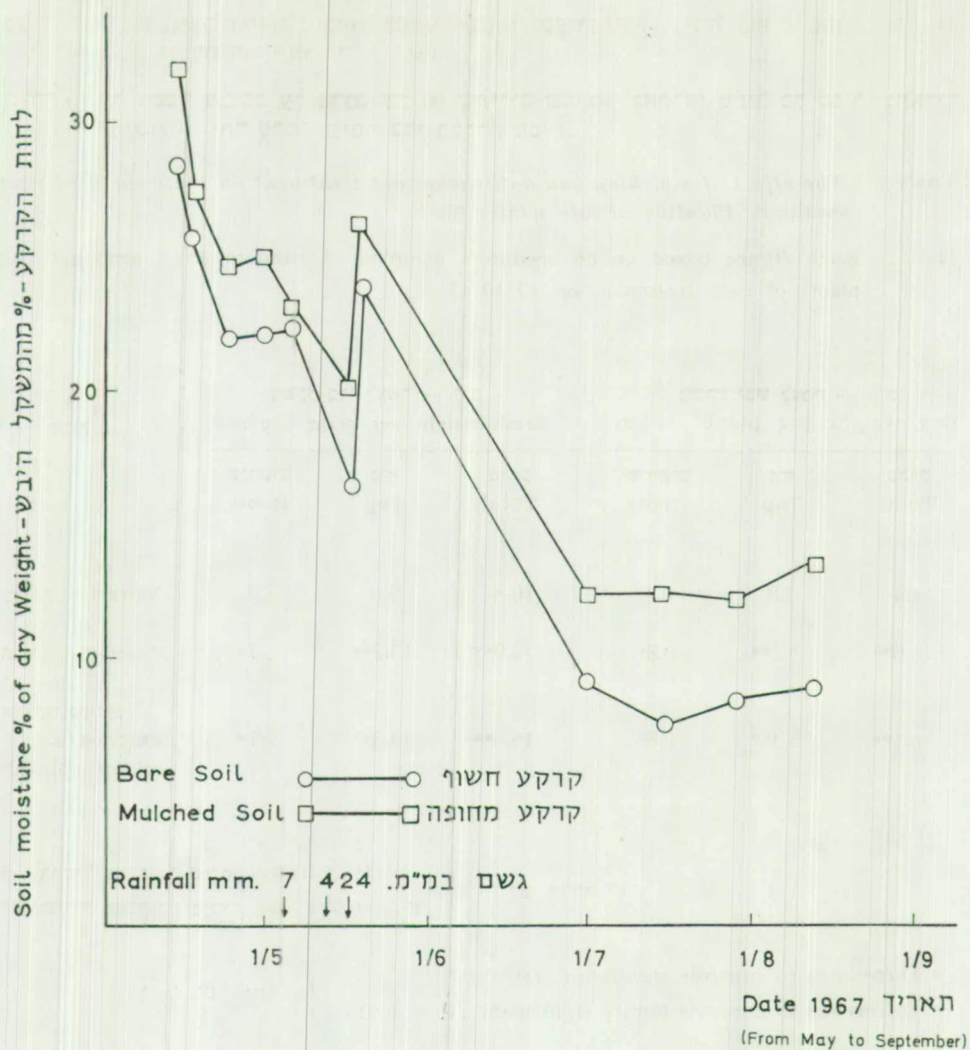
* ההבדל מהבקורת מובהק ($P < 0.05$) — לפי מבחן "t"
** ההבדל מהבקורת מובהק מאד ($P < 0.01$)

* Difference to controls significant ($P < 0.5$) } By "t" test.
** Difference to controls highly significant ($P < 0.01$) }

ניסוי ג' — אביב 1967

בניסוי זה היו 3 טפולים: (1) בקרה (ללא טפול מיוחד), (2) חפוי + השקיה ממוקדת, (3) חפוי + השקיה ממוקדת + אנטיטרנספירנט. בכל אחד מהטפולים היו 200 שתילי השתילים ניטעו בפזור אקראי, על מדרון צפוני באזור קבוץ צובה. סוג הקרקע היה מעבר בין טרה רוסה לרנדזינה. הקרקע היתה לחה בעת הנטיעה (15.4.67); אף על פי כן בטפולי החפוי והחפוי + אנטיטרנספירנט ניתנה השקיה ממוקדת של 2 ליטר מים לשתיל. האנטיטרנספירנט שהשתמשנו בו כאן היה L-712 (כמו בניסוי מס' ב') ורוסס על השתילים 24 שעות לפני הנטיעה. במשך העונה בוצעו בדיקות גרוימטריות של הלחות בקרקע שמתחת ליריעות הפלסטיות ובקרקע בקרבת 20 שתילים אחרים (מחוץ למסגרת יתר הניסוי) שלא חופו אבל הושקו בעת הנטיעה. יש לציין שהניסוי בכללותו סבל מכך שאיכות השתילים לא היתה טובה בעת הנטיעה.

התוצאות שנתקבלו מבדיקות לחות הקרקע ומהמעקב אחרי תמותת השתילים במשך הקיץ מסוכמות בצירור מס' 1 ובטבלה מס' 4.



ציור מס' 1 השפעת חפוי בריעה פלסטית על המים באיזור השורשים של שתילי אורן.
קיץ 1967.

הערה: כל נקודה מייצגת ממוצע של 5 בדיקות.

Figure 1 The effect of mulching with a plastic sheet on the soil moisture in the root zone of pine seedlings. Summer 1967

Note: Each point represents average of 5 samples.

מהנתונים של ציור מס' 1 ניתן לראות שאם כי השפעת החיפוי על לחות הקרקע לא היתה גדולה, נשארה השפעה זו בתוקפה עד לסוף הקיץ.
הנתונים שבטבלה מס' 4 מראים שתמותת השתילים נמשכה במשך כל חודשי הקיץ. קצב התמותה הואט ע"י טפול החיפוי + השקיה ממוקדת, אולם השפעת הטפול הלכה והתמעטה עם הזמן.

טבלה מס' 4 השפעת החפוי וההשקיה הממוקדת והטיפול בחומר אנטיטרנספירנטי על הקליטה של שתילי אורן. אביב 1967.

הערה: בכל טפול היו 200 שתילים. השתילים ניטעו ב-15/4/67.

Table 4 The effect of mulching and spot-watering and of antitranspirant treatment on the establishment of pine seedlings. Planting of spring 1967

Note: There were 200 seedlings in each treatment. Seedlings were planted on 15/4/67.

Percentage mortality on	אחוז התמותה בתאריך				טפול Treatment
	25/9/67	20/8/67	3/8/67	14/7/67	
54	50	40	31		בקורת Controls
42*	33**	19**	9**		חיפוי + השקיה Mulching + watering
45	42	25**	13**		חיפוי + השקיה + אנטיטרנספירנט Mulching + watering + antitranspirant

* ההבדל מהבקורת מובהק ($P < 0.05$)
 ** ההבדל מהבקורת מובהק מאד ($P < 0.01$)
 — לפי מבחן " χ^2 "

* Difference to controls significant ($P < 0.5$)
 ** Difference to controls highly significant ($P < 0.01$) } By " χ^2 " test.

ניסוי ד' — סתיו 1967

בסוף 1967 בוצעה חזרה של הנטיעה הסתוית לפי שיטת החפוי + השקיה ממוקדת, כפי שנעשתה בניסוי מס' 1, אולם ללא טפול באנטיטרנספירנטים. מטרת הניסוי היתה לנסות את השיטה בקנה מידה גדול יותר, בעונת הסתיו ובתנאי שדה רגילים.

לניסוי הוקצבו שתי חלקות. חלקה א', ליד תעוז, ניטעה על מדרון דרום מזרחי בעל קרקע מעבר בין רנדזינה וטרה רוסה. כאן ניטעו שתי תת-חלקות סמוכות, אחת לפי שיטת הנטיעה הרגילה (ראה "שיטות") והשניה לפי שיטת החיפוי + השקיה ממוקדת. בשנה זו, בניגוד לעונת הסתיו ב-1966 (נסוי 7), ירדו גשמים לפני תאריך הנטיעה (17.10.67) ולכן היה קיים סיכוי סביר לקליטת השתילים גם ללא חיפוי והשקיה ממוקדת.

בתחילת נובמבר כ-6 שבועות לפני עונת הנטיעה הרגילה ניטעה חלקה שניה לפי שיטת החיפוי וההשקיה הממוקדת. הנטיעה בוצעה במדרון צפון מזרחי ביער הקדושים. הקרקע כאן היתה טרה רסה. בתאריך זה לא ניטעה חלקת שתילים ללא חיפוי והשקיה.

נתוני בדיקת התמותה שבוצעה בסוף פברואר 1968 מסוכמות בטבלה מס' 5.

טבלה מס' 5 סיכום קליטת שתילי אורן ירושלים שנרשמו בעזרת שיטת החפוי והרשקיה
התחזקות בסתיו 1967

Table 5 *Mortality of pine seedlings planted with the aid of the spot-watering-
mulching technique in autumn 1967*

מספר השתילים שנותרו בחיים 29/2/68	מספר השתילים שירדה בשבוע שקדמו לנטיעה מ"מ Rainfall during week following planting mm	כמות הגשמים שירדה בשבוע שקדמו לנטיעה מ"מ Rainfall in fortnight preceding planting mm	מספר השתילים שניטעו	תאריך הנטיעה	שיטת הנטיעה	מקום הנטיעה
Percentage mortality 29/2/68	Number of plants alive on 29/2/68		Number of seedlings planted	Date of planting	Method of planting	Planting site
51 %	220	28	450	17/10/67	שיטה רגילה Normal method	תעוז טאוז Taoz
5.5%**	435**	28	460	17/10/67	חפוי + הרשקיה מבוקרת Mulched + spot- watered	תעוז טאוז Taoz
6.4%	440	20	470	10-11/11/67	חפוי + הרשקיה מבוקרת Mulched + spot- watered	יער הקדושים Martyrs forest

ראה הערות בעמוד 53 למעלה.

** ההבדל מהבקורת מובהק מאד ($P < 0.01$) לפי מבחן

הערה: נתוני נטיעות יער הקדושים ניתנים לשם הדגמה נוספת של השמוש בשיטת החפוי והשקיה ממוקדת, אולם לא ניתן להשוותם לתוצאות חלקת הבקורת בתעוז.

** Difference to controls highly significant ($P < 0.01$) — by " χ^2 " test.

Note: The data from the Martyrs Forest are presented as further evidence for the practicability of the spot-watering-mulching technique. The results are not however strictly comparable to those obtained, without this treatment, at Taoz.

תוצאות הניסוי בתעוז וביער הקדושים (טבלה מס' 5) אישרו את מימצאי ניסוי מספר 1. נראה ששיטת החיפוי + השקיה ממוקדת מאפשרת נטיעה סתוית מוקדמת תוך כדי ציפיה לקליטה של מעל ל-90%. יש לציין שלמרות שירד גשם לפני הנטיעה בתעוז, ועד סוף פברואר לא היתה אף תקופה אחת של עשרה ימים ללא גשם, (לכאורה תנאים מצויינים לקליטה) הגיעה התמותה בשתילים שלא קיבלו חיפוי והשקיה ממוקדת לכדי 50%.

דיון ומסקנות

הנתונים המובאים בציור מס' 1 מראים שלחיפוי השפעה קטנה, אם כי ממושכת, על שמירת לחות בקרקע. אף על פי כן הגיבו הצמחים בצורה חיובית ומובהקת מאד לטיפול זה (טבלאות מס' 1—5). יתכן שלמעשה היתה השפעת החיפוי גדולה יותר היות ומדגמי הקרקע שנלקחו לבדיקה לא ייצגו בנאמנות את הקרקע שבאיזור המידי של השורשים, כי המדגמים נלקחו תמיד במרחק של מספר סנטימטרים מהשורשים, כדי למנוע מהם נזק. אולם יתכן שאף הפרש קטן בלבד בלחות הקרקע, כפי שנמצא בבדיקה, היה בעל חשיבות מכרעת לקליטה ולגידול השתילים. הנתונים שהוצגו בטבלאות מס' 1 ו-5 מצביעים על כך שבעזרת החיפוי וההשקיה הממוקדת ניתן להקדים את עונת הנטיעה לסתיו. בעונת הנטיעה הרגילה באמצע החורף, כאשר התנאים האקלימיים היו טובים (טבלה מס' 2) היתה רק השפעה קטנה אם כי מובהקת של החיפוי על אחוז התמותה, אשר היה בלאו הכי נמוך. אולם החיפוי המריץ מאד את גידול השתילים שקיבלו טיפול זה (טבלה מס' 3) תופעה שנרשמה גם בניסוי הסתיו הראשון (טבלה מס' 1).

בניסוי האביבי (טבלה מס' 4) הסתמן יתרון התחלתי לטיפול החיפוי + השקיה ממוקדת, אולם יתרון זה הלך ונעלם במשך הקיץ, כאשר נמשכה התמותה של שתילי הבקרה וגם של השתילים שקיבלו את הטיפול. יתכן שחוסר ההצלחה בניסוי האביבי נבע, לפחות בחלקו, מחולשת השתילים שניטעו, כפי שצוין למעלה; אולם מנתוני לחות הקרקע (ציור 1) רואים שבמשך חודש יוני התייבשה הקרקע במהירות גם מתחת לחיפוי. יתכן מאד שהשקיה ממוקדת נוספת שתנתן בחודש יוני או יולי דרך החריץ שביריעת הפוליאאתילן, תעזור לשתילים לעבור את תקופת הקיץ הקשה.

בניסויים אלו לא הסתמן יתרון מטיפולי האנטיטרנספירנטים למרות שניסויים קודמים הראו שהם עשויים להביא תועלת כאשר לחות הקרקע נשמרת (2). אולם על סמך ממצאים אלה אין לשלול את האפשרות שחומרים אנטיטרנספירנטים יעילים יותר יביאו תועלת לקליטה של שתילים שהם בעלי טרנספירציה קוטיקולרית גדולה יותר מאשר שתילי אורן ירושלים בו השתמשו בניסויים אלו.

הבעת תודה

עבודה זו בוצעה בתמיכת משרד החקלאות האמריקאי, מענק Fs-Is-145 מקרן PL-480. תודתנו העמוקה מובעת לאנשי אגף היעור של הקק"ל באשתאול, ובראשם מר ח. בלס, מר מ. רוח ומר י. ירושלמי, על עצתם ועזרתם הפעילה בכל שלבי ביצוע ניסויים אלו.

ספרות

1. Allen, R. M. 1955. Foliage treatments increase survival of longleaf pine plantings. *J. Forestry* 53 : 724-7.
2. Gale, J., A. Poljakoff-Mayber, I. Nir & I. Kahane. 1966. Effect of antitranspirant treatment on the water balance of pine seedlings under different climatic and soil moisture conditions. *Plant & Soil* 14 : 81-89.
3. Heidemann, L. J. 1963. Effects of rock mulch and scalping on survival of planted Ponderosa Pine in the Southwest. *U.S. For. Serv. Res. Note. Rocky Mt. For. Range. Exp. Stat.* No. RM - 10.
4. Hermann, R. K. 1965. Survival of planted Ponderosa Pine in southern Oregon. *Res. Paper Ore. For. Res. Lab. No. 2.* (Forestry Abstracts 27 : 2085 [1966]).
5. Karschnon, R. 1964. Afforestation and tree planting in the arid area of the Negev of Israel. *Ann. Arid Zone* 3 : 13-24.
6. Marshall, H. & T. E. Maki. 1946. Transpiration of pine seedlings as influenced by foliage coatings. *Pl. Physiol.* 21 : 95-101.
7. Peled, N. 1961. Molehills : a new planting method for hill forestation. *La-Yaaran* 11 : 40-41.
8. Stone, E. C. 1967. Root growth characteristics of coniferous nursery stock related to field survival potential. *Proc. Sixth World Forestry Congr.* 6CFM/E/CTI/14.

חרשות המזרח התיכון

לבנון נאבקת לשקום יערות הארז שלה

"אבל היכן הם הארזים" שאלה זו היא לעתים קרובות השאלה הראשונה הנשאלת על ידי תיירים המגיעים ללבנון — היות ולרוב האנשים, לבנון וארזים הולכים יד ביד כמו קניה ואריות, נפאל והאזורסט, צרפת וכרמיה ועוד.

"בכנות" אמר לי פקיד ממשלתי ציני, "אני לעתים תמה אם יש ארז אחד בארץ זו להוציא את זה שעל דגלנו". ישנם ארזים בלבנון אולם עליך לחדור לתוך פנים הארץ כדי למצוא אותם. כ-64 ק"מ מביירות, בהרי לבנון הגבוהים ליד כפר הקרוי בצדק — "הארזים", יצרה הממשלה מרכז קטן ליערנות, מקום שם ניתן לראות במלוא קומתם כמה מאות דונמים של עצים יפים וגבוהים אלה. אלה הם חלק מהשרידים שנותרו מהיער העצום מהתקופה העתיקה, שהשתרע על פני כל המדינה. כיום סך כל השטח של ארזים בוגרים, המורכב מ-6 יערות, הוא רק 11.000 ד'. ערכם הוא בעיקר רגשני והיסטורי, ומעיד יחד עם המקדשים של בעל-בק וביבלום הסמוכות, על התקופה בה היתה לבנון ירוקה ורעננה.

אין כל סיבה אקלימית להעלםם של הארזים. ב-2000 השנים שחלפו כרתו אותם מלכים וכובשים שונים. הראשון מביניהם היה המלך שלמה, אשר הסיע באניות כמויות גדולות של עצים לירושלים כדי לבנות את ירושלים בירתו. הפניקים השתמשו בארזים לבנות את ספינותיהם

וכן ייצאו אותם למצרים מקום שם היה להם ביקוש רב לעשות ארונות לטקסי קבורה. פולשים שונים כולל החתים, הרומאים, הצלבנים והטורקים המשיכו ביות אלו. לבסוף היו אלה דורות ללא ספור של אכרי לבנון אשר בנו את בתיהם מעץ ארז, והשתמשו בו גם כחומר שריפה. התוצאה של הביזות וההזנחות במשך שנים כה רבות נראית כיום בנופים אין סופיים של רכסים קרחים, המשתרעים באופן רצוף כלפי מזרח, מקו החוף ועד לגבול הסורי.

עתה החלה הממשלה נוקטת בצעדים חיוביים כדי ליצור מלבנון ארץ של יערות ירוקים. תוכננה תכנית יעור שאפתנית לכל הארץ — "התכנית הירוקה", והיא מבוצעת עתה בעזרת מומחי יערנות של ארגון המזון והחקלאות של האו"ם. שטחים הרריים רבים ניטעו מחדש בארזים צעירים, תוך כדי בנית מדרגים למניעת סחף, ודרכי יער חדשות.

כדאי להזכיר שעזרת מוסדות האו"ם ללבנון מתבטאת גם בשטחי חקלאות אחרים. 60,000 דונם בהרי הלבנון החשופים, יפרחו מחדש כפרדסים וכרמים. 2 מליון דולר בחומרי מזון הוקדשו לחקלאים כדי להמריצם לנטוע פרדסים וכרמים. משך המענק הוא שלש עד חמש שנים — מועד ההגבה. במשך שלש שנים יוכנסו למסגרת המענק — 6000 חקלאים. כמו כן קיבלה לבנון מקודם מענק של 1.5 מליון דולר בחומרי מזון כדי להכשיר את הקרקע למבצע הנ"ל, על ידי יצירת מדרגים.



תמונה 1. פועלים עובדים ביעור מדרון הררי במרכז הלבנון.

קשה להאמין ששיתילי ארזים — כה עדינים וקטנים כל כך — יתפתחו לאותם עצים נהדרים שנראו שעות אחדות קודם בכפר "הארזים". דרושות 30 שנה לארז כדי להגיע לגובה עץ, ולמעלה מ-100 שנה כדי להגיע לבגרות מליאה.

"במצב הקיים" אמר לנו סאמי סלאמה, האגרונום של "התכנית הירוקה", "בעייתנו הגדולה היא בעיית העזים, סיוט היערנים. הן מטפסות בכל מקום, מכרסמות כל צמח הנראה בשטח עד לשרשיו. היות וכל שיח רגיש לזלילתם המהירה, הארזים הקטנים שלנו הם חסרי כל סיכוי, אלא אם כן אנו מונעים את העזים מלהגיע אליהם".

אולם בלבנון, מקום שם כל חקלאי כפרי יש לו לפחות עז אחת, זו היא הצעה קשה לבצוע. עם יכולתם המפליאה להתאים עצמם לתנאים הקשים ביותר, מהווים העזים רכוש רב ערך, מקור קבוע וברוב המקרים היחידי, לחלב עשיר בפרוטאינים. כדי לסלק את העזים, יש צורך למצוא מקורות פרנסה חדשים במקומם. ומצד שני לקבוע שומרים לנטיעות בכל מקום, זהו דבר בלתי מעשי.



תמונה 2. מומחה פ.א.א. מר פוטוד מצרפת (המחזיק במצלמה) ואגרונום "התכנית הירוקה" מר סאמי סלאמה צופים בעבודות הנטיעה.

"יש לי שיטות משלי" אומר מר סלאמה "אני מזהיר את הפועלים הנוטעים שאם אראה עזים מסתובבות בשטח, עבודת הנטיעה תופסק מיד. זה אומר, שלא יקבלו יותר תשלום, ועל כן הם משגיחים יפה לסלק את העזים מהשתילים".

שעה שחזרנו לביירות, עצרנו את המכונית ליד משטח עליון של מה שנראה כמדרון קרח. הסתכלות מקרוב גילתה שורה אחר שורה של שתילי ארז צעירים, אשר נראו אבודים לגמרי בשממה שמסביב. הם נשתלו לפני שנתיים, ושני מלווי, מר סלאמה ורוז'ה פוטוד, מומחה פ.א.א., רצו לבדוק את מידת ההתפתחות של "יער" חדש זה.

למרבה הפחד, השורה הראשונה של שתילים שנראתה מקרוב היתה יבשה והשתילים קמלו. המחשבה שעלתה בראשי מיד היתה — "ומה אם כל 'היער' נראה כך". מר פוטוד קפץ והחל

לדלג במדרון עד לתחתית העמק. תוך דקות התרחק מאות מטרים מאתנו, נקודה נעה בין הסלעים שהלכה ונעלמה כליל מעינינו.

מחצית השעה חלפה לפני שהתגבר על המדרון, וחזר כשהוא נושף ונושם אולם נראה מאושר. "פחדתי מאד" הוא הודה, "אבל הכל כשורה. ספרתי אותם והם מונים 1200 ארזים. אף אחד מהם אינו חסר פרט לשורה הראשונה, אולם זוהי תקרית של נטיעה גרועה. היתר הם בריאים וגדלים יפה". הוא הבליט את לסתו בהחלטיות. "זה יארך זמן, אולם לבנון תזכה בארזים שלה".

עצים על גבי בולי דואר ישראליים

מאז המאמר האחרון שהופיע כאן בנושא זה באפריל 1960, הופיעו הרבה בולים חדשים, המראים עצים ויערות.

הבול הראשון בשנת 1960 הוקדש ל"שנת הפליט העולמית" "וישבו איש תחת גפנו...": ענבים ותאנים סובבים את המשפחה ההולכת להתישב על הקרקע. בול יום העצמאות של שנת תשכ"א מראה את הצמחיה הטבעית של ארצנו — הדס מצוי והרדוף הנחלים. באותה השנה הוקדשו ליעור שני בולים: הבול הראשון מתאר אצטרובל ומחטים של אורן ירושלים, העץ שניטע בקנה



Plate 1

טבלה 1.

מידה גדול ביותר על הגבעות וההרים שלנו. ב־1962 לכבוד יום השנה ה־80 לראש פינה הופיע בול עם ציור בולט של ברוש; מושבה זו ידועה גם בנטיעות האקליפטוס שלה אשר היו בין הראשונים בארץ. עץ מסוגנן נראה ליד ספר הנביא יונה, בבול שהופיע לכבוד ראש השנה בשנת 1963. ב־1966 הופיע בול לציון חנוכת משכן הכנסת שמסביבו ניטעו עצים צעירים על מנת לשפר את פני הנוף. בבול "יום הזכרון" של 1967 מופיעה האנדרטה לנופלים במלחמת השחרור בדרך לירושלים; ברקע מופיעים עצי אורן ירושלים. על אחד מבולי יום העצמאות של שנת תשכ"ז נראה מטוס חיל האוויר מעל להרי יהודה, ביחד עם שיירת משוריינים המתקדמים לעבר ירושלים בדרך הגבעות השוממות. פרט לכמה עצי זית (טבלה מס' 1).

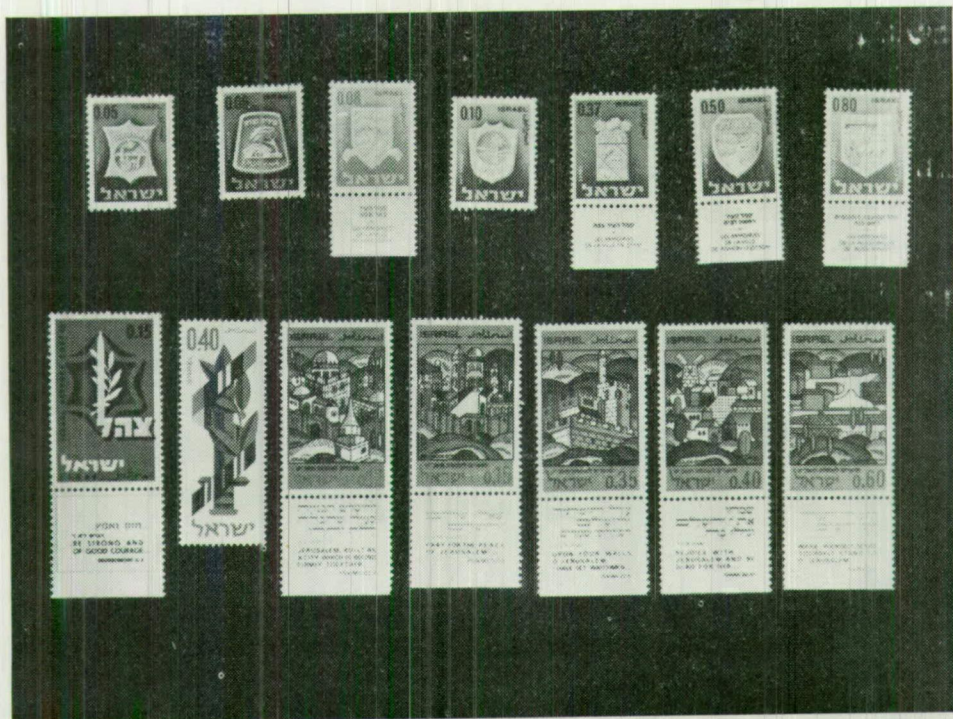


Plate 2

טבלה 2.

אחד מבולי הנצחון אחר מלחמת ששת הימים, מראה את הסמל של צ.ה.ל. — ענף הזית והחרב — המופיע שוב בבולי "יום הזכרון" של 1968 לחללי צ.ה.ל. ביחד עם אות מלחמת ששת הימים. סדרת 5 בולים של ראש השנה תשכ"ט, מראים את איחודה מחדש של ירושלים, בבולים בולטים עצים שמוזביתם ברושים. כן מופיעים עצים על הרבה בולים המתארים את סמלי הערים (טבלה מס' 2).

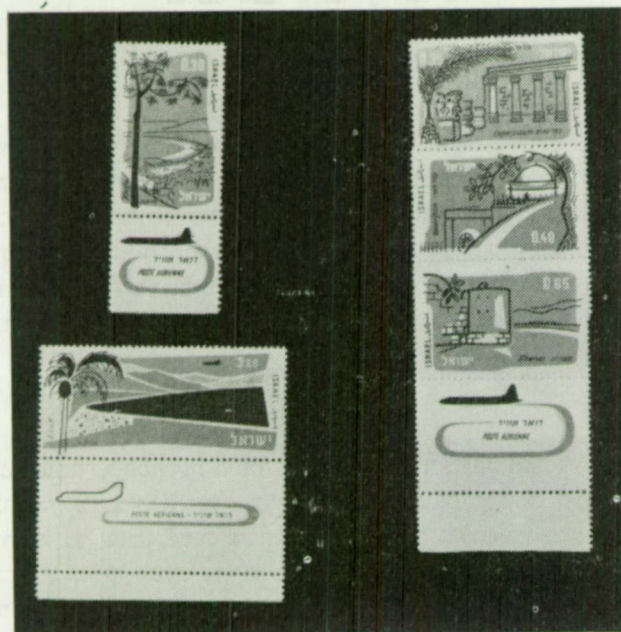


Plate 3

טבלה 3.

בולי דואר אוויר המראים עצים מסוגגנים מופיעים בטבלה מס' 3. המקומות הם בית הכנסת הישן של כפר נחום עם תומר צעיר, קבר יתרו (הוא חותן משה שנקבר ליד קרן חיטין, מקום מקודש לדרוזים), חומת טבריה וחיפה; עוד בול עם טחנת הרוח הישנה של ירושלים לא מופיע כאן. לבסוף, בול בערך של 3. ל"י מראה תומר מזדקר לעבר אילת ומפרצה הכחול.

היער נכס האומה - האש מכלה בו.

המנע מדליקות!

- א. אל תבעיר מדורות ביער
- ב. אל תשרוף קוצים בקרבת היער
- ג. אל תעשן ביער
- ד. אל תשליך גפרור בוער ביער
- ה. אל תתאמן בנשק חם בתוך היער

מכתב למערכת

מדיניות היעור בארץ

עברה עלינו שנה נוספת של נטיעת מספר מליוני עצי יער ברחבי הארץ באזורים השונים, החל מהצפון הרחוק ועד לדרום הרחוק. כדאי, לדעתי, לדון פעם נוספת ולהציג את השאלה המרכזית הקשורה ביעור בארץ: מה הן המטרות העומדות בפני הקק"ל בעת שהיא נגשת לנטיעת יערות, ואם מציבים מטרות כאלה, באיזה מידה מיישמים אותן למקומות המיועדים לכך. במשך השנים האחרונות חלו התפתחויות עצומות בידע הכללי בארץ מבחינה בוטנית, ביולוגית, שמירת גוף וכד'. אולם, חוששני, שבשטח היעור הקשור בנושאים הנ"ל לא חלה כמעט כל התקדמות ואנו עובדים היום במרבית השיטות, נוטים סוגי עצים, כפי שעשינו לפני עשרים שנה ומעלה.

מדיניות היעור

במשך כל שנות עבודתי במחלקת היעור של הקק"ל ותוך מעקב אחר פעולותיה במשך השנים האחרונות לא זכור לי שהוצגה אי-פעם בפני מבצעי העבודה המטרה שלשמה מבצעת הקק"ל את עבודתה. דובר עליך שיש לכסות את ההרים החשופים של הארץ במעטה ירק, אך אף-פעם לא דובר על סוג העץ, מתוך הנחה שהדבר ברור ושקיימים סוג אחד או שניים של עצים אותם יש לנטוע. הוזכר שהנטיעה וכיסוי "המדרונות השוממים" במעטה ירק היא לשם שמירה על הקרקע, ועל זרימת המים, אלא, שלא ידוע לי על עריכת מחקרים בנושא זה. נאמר שיש לבצע עבודות נטיעה משום שמצב התעסוקה בארץ מחייב זאת, אך לא נקבע היכן וכיצד נוטעים. אנסה, לצורך דיון, להציב מספר מטרות יעור הנראות לי, כמו: נטיעה כלכלית, נטיעה לשמירת גוף הארץ וכיסוי מדרונות חשופים, יער-פארק, יעור שטחים למטרות מרעה (הן מבחינת הגדלת יחידות המזון שבו והן מבחינת פינות צל לעדרים), נטיעה לשימור קרקע ומניעת סחף ועוד.

כאשר ננתח כל מטרה בנפרד, יסתבר כי לכל אחת יש להתייחס במיוחד תוך התחשבות ב: — מקום השתילה (מבחינת האזור בארץ); שיטות העבודה (הכלי, המרחק וכו'); מבנה המדרון ושפועו; סוג הקרקע וטיב הסלע; סוג השתילים וכו'. ואלה הם רק חלק מן הגורמים שיש לקחת בחשבון. אסור שסוג השתילים הגדלים באותה עת במשתלות הוא שיכריע ויהיה את הקו המנחה בנטיעה. לא יתכן שמאחר ונשארו עודפי שתילים במשתלות בשנה מסוימת יטעו אותם בחלקה מקרית שלא תוכננה מראש לנטיעה.

תכנון

בשיחה שהיתה לי עם מספר עובדים בכירים של אגף היעור, העליתי בפניהם חלק מהשגותי שלעיל. בתשובה נעניתי שכאשר ניגשים לביצוע עבודה בממדים נרחבים ובגושים גדולים, הרי ממילא אנו משיבים תשובה לכל המטרות האפשריות הקשורות במדיניות היעור. נראה לי, שלא כך צריכים להיות פני הדברים. לכל מקרה ומקרה, לכל אזור ואזור, יש לתת את הדעת, ובהתאם לתכנון, לבצע את העבודה (אינני אומר שלא יתכנו שינויים תוך מהלך העבודה). לדוגמא: אם בכוונתנו לנטוע יער-פארק, הרי מערכת השבילים והדרכים המתוכננים ומבו-צעים בו אינם מתאימים ליער אשר אנו מיעדים אותו מראש כיער למרעה.

אני גורס שיש שטחים נרחבים ביותר בארץ שיש לכסותם במעטה ירק אך אם נקבל את ההנחה שהנטיעה היא להנות את העין, הרי גוון של עצי מחט, עצים רחבי עלים ועצים נשירים ייפו את השטחים פי כמה. נכון שחלק נכבד מהנטיעה היא נטיעה כלכלית ואורן ירושלים או

ברוציה הוא העץ הכלכלי שיש לנו, אך מדוע צריך לנטוע מליוני שתילים כאלה ביער הקדושים שלית מאן דפליג, שאין זה אזור ליער כלכלי. אם הכוונה בנטיעת יערות למניעת סחף באזורים הרגישים לסחף, מדוע משמידים את הבתה והגריגה ומדוע קו האש צריך להתמשך לאורך מאות מטרים במדרון מבלי שישבר בדרכו? אם אנו מתכננים יער ומיעדים אותו למטרה מוגדרת, הרי לא יתכן שניתן למנהל עבודה מקומי שיקבע את גבולות החלקה, תכנונו של שביל, מיקומו של קו האש וכד' וקביעתו תעשה באופן מקרי.

בצוע

לפי מיטב ידיעתי, השתנו שיטות העבודה אך במעט במשך עשרים השנים האחרונות — אנו עדים לכך שהכנת שטחים לנטיעה, פתיחת בורות וגומות לשתילים, הנטיעה עצמה והעדורים נעשים בעיקרם באותם הכלים ובאותן השיטות. אמנם, פה ושם הוכנסו שינויים וחידושים כמו: הדברת עשביה בחמרים כימיים, עיבוד בכלים מכניים לעבודות הכנה בחלקות נוחות, אך ביסודה, נשארה העבודה בשיטותיה הקודמות, ונשאלת השאלה אם אמנם לא חלו חידושים שניתן להכניסם למסגרת העבודה.

קורה שמחליטים להשאיר חלק מהצומח הטבעי בשטח (הדבר מתייחס בעיקר לגבי העצים בעלי גזע). והכוונה החיובית והברורה היא לגוון את הנוף הכללי, אם כך מדוע בשעת פתיחת הבורות והנטיעה עצמה מתקרבים לעץ אלון, אלה או חרוב עד למרחק של 1—2 מטר מגזע העץ? האם לא קיימת סכנה שאחד מהשנים יתנוון?

נוהגים לדבר רבות אודות מחקרים בנושאי יעור כמו: מיני עצים, שיטות עיבוד, ריבוי עצים וכד'. אולם, האם שיטות עבודה, כלי-עבודה וכו' אינם נושא למחקר ולימוד? קק"ל משקיעה סכומים ענקיים לבצוע עבודות היעור בארץ, אולם, מה הם הסכומים המוקדשים לנושאי מחקר?

שמירת יערות

קק"ל נטעה במשך שנות קיומה הרבה עשרות-אלפי דונמים של יערות. יערות אלה התפתחו והגיעו לממדי עצים גדולים, יפים ומפותחים, אולם, כשמבקרים ביערות מבוגרים אלה, מתקבל בחלקות רבות הרושם כאילו תפקיד המוסד הסתיים בעבודת הנטיעה. לעבודות כמו גיוסם ודילול יש לגשת ולהתייחס באותה מידת חשיבות כמו לעבודת נטיעה. נראה לי, כאילו, עבודות אלה תופשות מקום משני בחשיבותן וניגשים לביצוע הגזום רק כאשר קיים עודף במספר העובדים במקרה כזה, אין מתחשבים בעונת השנה, גיל העץ ובצורך לתת טפול ליער.

תוצאות ומסקנות

- א. תקציב קק"ל לעבודות היעור מסתכם בסכומים ענקיים לשנה. זהו תקציב נכבד ותוצאותיו ברוכות, אולם, חוששני שהמוסד לא הקציב סכומים מספיקים (העומדים ביחס נכון לתקציב הכללי) למחקר. כיום יש להעמיד סכומים נכבדים למטרות אלה, והחשוב הוא, לתרגם התוצאות האלה לשפת מעשה ולשמוש יום-יומי, אם מקבלים תוצאות חיוביות.
- ב. אם נדע להגדיר מטרותינו לפני התחלת העבודה, ממילא נגיע למסקנה שיש להחזיק בין חבר העובדים קבוצות של מהנדסי יער, מתכננים, אדריכלי נוף ועוד, אין להרתע מלהחזיק ליד כל אזור משרד תכנוני שידע להתייחס לבעיות הספציפיות שבאזורו.
- ג. קק"ל הצטיינה במשך כל שנות עבודתה כגוף בעל יכולת ביצוע עבודות מעולה. יכולת האלתור וההספקים הגבוהים בעבודה הפכו לשם דבר בארץ. אולם, חוששני שהרמה המקצועית של חבר העובדים אינה עומדת בהתקדמות הכללית של זמננו. יש לשקוד ולהעלות את הרמה המקצועית והרחבת הידע הן בשטח הניהול בעבודה והן, ובעיקר בשטח המקצועי היערי. אל לנו לשכוח שגם היער הינו מדע.

י. ברות

TREES ON ISRAELI POSTAGE STAMPS *

Since we last wrote here on this subject in April 1960, many new stamps featuring trees and forests have appeared.

The first stamp in 1960 was dedicated to the World Refugee Year. "... they shall sit every man under his vine. . ." : grapes and figs surround the family ready to settle on the soil. The 1961 Independence Day stamps feature components of our natural vegetation — myrtle and oleander. In the same year a series of two stamps was devoted to afforestation ; the first stamp depicts a cone and needles of Aleppo pine, the most widely planted tree on our hills and mountains. In 1962 the 80th anniversary of Rosh Pinna in Galilee was celebrated by a stamp where cypress figures prominently ; yet, this settlement is also known for its eucalypt plantations which were among the first in this country. A stylized tree is seen on the 1963 New Year stamp illustrating the Book of the Prophet Jonah. In 1966 the newly inaugurated Knesset (Israel's parliament) in Jerusalem is shown surrounded by young trees planted to landscape the formerly bare area. The 1967 Memorial Day stamp depicts the monument to those who fell in 1948 along the road to Jerusalem ; a fitting background is provided by the Aleppo pine plantation. One of the 1967 Independence Day stamps features a vintage Air Force plane over the Judean Hills, with a convoy of armoured cars to relieve Jerusalem, advancing through the bare hills except for some olive trees (Plate I).

After the Six-Day War, one of the Victory stamps features the insignia of the Israel Defence Forces — the olive branch and the sword — which appear again on the 1968 Memorial Day stamp together with the Six-Day War ribbon. The 1968 New Year series of five stamps illustrates the reunited old and new city of Jerusalem where trees — mostly cypress — figure prominently. Trees appear also on many stamps depicting the emblems of towns (Plate II).

Airmail stamps featuring stylized trees are shown in Plate III. The sites are the ancient synagogue of Capernaum with a young date palm, the tomb of Jethro (the Druse sanctuary of Moses' father-in-law buried near the Horns of Hittin), the sea wall of Tiberias, and Haifa ; an additional stamp with the old windmill in Jerusalem is not reproduced here. Finally, the IL3 stamp features a date palm towering over Eilat and its blue gulf.

Ka.

* See plates on pp. 57-59.

- moisture in the root zone of the seedlings during the summer months. Spot-watering alone was not effective.
- 2) The spot-watering and mulching treatment reduced mortality by approximately fifty per cent.
 - 3) The use of the spot-watering and mulching technique permitted the advancement of the planting season from the winter months (December-February) to the autumn (October).
 - 4) This technique may be used for planting in the spring. However, it appears that for successful spring planting a second irrigation is required in mid-summer.
 - 5) The size of the surviving spot-watered and mulched seedlings, as expressed by their dry weight at the end of the first summer after planting, was approximately 40% greater than that of seedlings planted by the usual methods.
 - 6) Contrary to expectations, the use of antitranspirants did not have any significant effect on the spot-watered and mulched seedlings.

Acknowledgements

This work was carried out with the aid of a PL-480 grant from the United States Department of Agriculture (No. Fs-Is-145).

It is a pleasure to thank the foresters of the J.N.F. at Eshtaol, Mr. Ch. Blass, Mr. M. Ruach and Mr. J. Jerusalemi, for their help and advice at all stages of this project.

REDUCTION OF MORTALITY AND EXTENSION OF PLANTING SEASON OF PINE SEEDLINGS BY SPOT-WATERING AND MULCHING

By J. GALE, ALEXANDRA POLJAKOFF-MAYBER and I. KAHANE.

Department of Botany, The Hebrew University, Jerusalem.

The mortality of forest seedlings planted in Israel and in other semi-arid countries is usually very high and reaches 25-50% at the end of the first year after planting. This has often been explained by the rapid drying-out of the seedlings before their roots become established and are able to keep up with the receding moisture front in the soil. Consequently, the maintenance of soil moisture in the immediate root zone may be an important factor in the establishment of transplanted seedlings.

Previous attempts to improve the establishment of pine seedlings by reducing their water loss with the aid of plastic antitranspirants were not successful. This was found to be due to the high efficiency of the untreated seedlings in reducing transpiration as the soil dries up. Anti-transpirant treatments were effective in reducing transpiration only when the soil was moist.

In view of these considerations, a technique of spot-watering and mulching was devised. It was expected that this technique would maintain soil moisture in the root zone of the seedlings during the critical post-planting period and thus reduce mortality. It was also possible that under such conditions antitranspirant treatments would be a further aid to the establishment of the seedlings.

The spot-watering and mulching technique was carried out as follows: Two to three litres of water were poured into each planting hole at the time of planting. The soil around the seedlings was shaped into the form of a shallow funnel. A 40 x 40 cm polyethylene sheet, slit to its centre to accommodate the stem, was placed around the seedling. The plastic sheet was covered with a thin layer of soil in order to keep it in place and to prevent reflection of radiation onto the seedling. The funnel shape ensured that any rain which fell after planting was drained to the seedling roots.

The technique described above was tried in a series of plantings in the Judean hills in and to the west of Jerusalem, at an elevation of about 850m. The soil is mainly terra rossa, with a depth of not more than 50 cm. First-year *Pinus halepensis* seedlings were used in all the trials.

The results obtained from the trials, during four seasons, may be summarised as follows:

- 1) Spot-watering and mulching resulted in increased retention of soil

crust leads to good, though varying moisture conditions. This is due to its isolation effect against adverse climate factors such as high temperature and low relative humidity, and to the concentration of water in fissures relatively rich in clay where most of the mycorrhizal roots occur. Measurements indicate that moisture contained in these fissures appears to be available to the roots even during the critical period at the end of the dry season.

In chalk, the good moisture conditions also result from the high water-holding capacity and isolation against adverse climatic factors. However, the matrix permeability is lower and the network of fissures is more superficial and coarse. In hard limestone, root penetration of *Brutia* pine occurs mainly through the large fissures filled with earth. In contrast to the marked development of lateral roots on nari and chalk, most of the thick roots on hard limestone tend immediately to penetrate into deeper layers because of the more difficult moisture conditions of the topsoil developing from this rock.

The following practical conclusions can be drawn from the above investigations.

Brutia pine is suitable for large-scale reforestation in the Mediterranean territory limited by the 400 mm isohyet; high air humidity is beneficial but not indispensable for good growth. Since strong solar radiation depresses the increment, it is preferable to plant this species on south-western, western, north-western, northern and north-eastern exposures, with the hotter and steeper slopes earmarked for reforestation with Aleppo pine.

Brutia pine grows well on both terra rossa and brown and pale rendzina, but growth on red and brown mountain soils is superior to that on pale, highly calcareous rendzina where Aleppo pine does distinctly better.

The roots of *Brutia* pine are quite sensitive to bad soil aeration and excessive nursery irrigation. In field planting a relatively deep soil and adequate space for lateral root development are required to balance the water regime of the tree. The required depth for root growth is available either in deep soil or on fissured rock.

Brutia pine is indifferent to the nature of the parent rock (chalk, limestone, dolomite). However, when nari is present, tree growth is depressed because of the occurrence of a strongly compacted crust. Planting right above the "nari line" is to be avoided.

Because of the wide-spreading shallow root system of the pine (particularly on rendzina soils), weeding is of paramount importance to reduce competition at the time of planting and until canopy closure. There should be 1,250 trees per ha at 12 years of age, when the trees are 7-8 m high. Thinning should be gradual in order to achieve this density. Regeneration appears possible here from both natural and artificial seeding.

cell rows of the hypodermis and decrease of the external and internal dimensions of the radial section. Young needles are more sensitive to drought than older ones. Because of the strong lateral and deep roots, the ability to reduce transpiration and to raise the osmotic pressure of the cell sap, the plants are able to survive under high soil water tension even below the permanent wilting percentage; seedlings and transplants under these conditions remained alive for 49 days and even exhibited some top growth. Seedlings from natural seeding on the four soil types under investigation (pale rendzina, brown rendzina, terra rossa and red sandy loam) are also able to endure soil moisture contents below the permanent wilting percent.

The annual cycles of transpiration, aperture of stomata, osmotic pressure and saturation deficit of needles were found to be related to climatic and edaphic conditions. Transpiration rates of *Brutia* pine on rendzina were higher than those on terra rossa. During the dry season transpiration was sharply reduced to a daily average of 50 mg/g fresh weight/hour while the osmotic pressure of the cell sap rose considerably (up to 35 atmospheres).

The highest values of transpiration — daily averages of 450 mg/g fresh weight/hour — were recorded in the spring which is also the main growing season, although some growth continues through the summer. However, the magnitude of the growth is not related to the transpiration rate. High temperatures and strong solar radiation appear to limit transpiration and both height and diameter growth and are conducive to a reduction of the growing season. Depressed growth at Hazorea appears to be related to high concentrations of CO_2 in the surroundings of the stomata and to the adverse effect of the steep slope (20°) with southern exposure.

In addition to soil moisture, tree growth was found to be controlled to a certain extent by density of stocking and type and depth of soil, particularly if the latter is deep. In shallow soils, growth of *Brutia* pine was markedly affected by the compaction of the rock surface and the occurrence of fissures. Differences in growth between trees growing side by side on nari (*caliche*) at Megiddo were found to be related to significant variations of the petrographic structure leading to marked differences in root development. Physical obstruction to root growth is due to the inability of the roots to penetrate compact rock layers of even medium hardness. The extension of the root system depends mainly on the occurrence of fissures and soil pockets in the rock. In chalk and hard limestone conditions for root growth are more uniform; here, tree growth was found to vary mainly because of the silvicultural treatments applied.

Erosion of nari resulting in the wearing-off of the hard compact

DECISIVE ECOLOGICAL FACTORS IN AFFORESTATION OF PINUS BRUTIA TEN. *

By D. HETH,

Forestry Division, The Volcani Institute of Agricultural Research, Ilanot

Pinus brutia Ten., native to the eastern Mediterranean (with closely related forms in Crimea and the Caucasus), was apparently first planted here in the early twenties. Its use for large-scale reforestation dates back to 1950. So far only limited scientific and practical information on this tree is available in this country, and there are but few publications and investigations on its ecology and silviculture in its areas of natural distribution. Yet, because of the straightness of the bole, the value of the timber and the resistance to the Matsucoccus scale that severely affects Aleppo pine, Brutia pine is of ever-increasing significance to reforestation in Israel.

The objectives of our investigation were to provide basic knowledge on the ecology of Brutia pine under cultivation in Israel. The research aimed at determining the effect of, and the response to, decisive ecological factors — climate, exposure, soil, rock and water. The work was carried out in 1963-1967.

Ecological factors affecting the growth of Brutia pine were investigated in four experimental plots in the Mediterranean phytogeographical territory. The plots were located in the Menasheh hills (Megiddo and Hazorea), on Mt. Carmel (Umm-Az-Zinat) and in the central coastal plain (Ilanot).

Phenological phases of Brutia pine were studied at Ilanot. Initiation of the male and female inflorescences, emergence of new shoots followed by elongation and thickening of the main axis and unfolding of the needles, respectively, take place 3 to 4 weeks later than in Aleppo pine. For about one week the periods of pollen dispersal of the two species may overlap and natural hybridization may occur.

Special attention was devoted to the soil moisture relations of Brutia pine. Morphological changes in tops and roots induced by severe soil water tension were analyzed in the nursery and under field conditions. Reduction in length of the root system was shown to exceed that of the top and indicates the higher susceptibility of the former to drought. Lateral roots of one-year-old seedlings were shown to be more sensitive to drought than the main root; marked modifications were also noted of the anatomical structure of the needles — reduction of width and number of

* Summary of a Ph. D. thesis under the supervision of Prof. H. Oppenheimer and Dr. R. Karschon, submitted to the Senate of the Hebrew University, Jerusalem, 1968.

L A - Y A A R A N

THE JOURNAL OF THE ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Vol. 19, No. 2

June 1969

EDITORIAL NOTES

Aaron Aaronsohn on Mt. Hermon

"The indisputed possession of the Hermon range is the more imperative since, here, as everywhere else in Palestine, on account of centuries of mismanagement, not only the forests — its ancient glory — but the woods, almost all trees and shrubs have disappeared; the steep slopes have been exposed to continual and aggravated deterioration, the fat of the land is being carried off to the Sea, leaving an emaciated skeleton of spreading desolation in the hearts of man. On this mountain range, as on all other Palestinian mountains and hills, endless pains, unremitting efforts, loving patience, consummate science and technique and enormous financial means will have to be lavished for decades in order to check the erosion, secure a film of nourishing earth, restore perennial growth and finally restore the mountain and its forest growths, thus improving the climate, increasing and conserving the water and power supply and making intensive animal husbandry and human life possible where no man, no beast live now. It is obvious that none else but the Jew may be expected and trusted to work these miracles for the ultimate benefit of his own people and his own country."

(December 1918)

Foreign Relations

Since we last wrote, it was a pleasure to meet here Mr. K. Fischbein, Rosario, Argentine, Prof. R. Bach and Prof. P. Bovey, Swiss Institute of Technology, Zurich, Mr. Ch. A. Rindt, U.S. Forest Service, Washington, D.C., Mr. S. J. Gottfried, Arizona and Mr. V. Gilberd, Bechuana.

Mr. M. Alon returned from an extended stay in Malta where he was engaged in afforestation within the framework of a technical assistance project sponsored by the Government of Israel. A short note on his work will appear in our next issue.

In March, Mr. M. Kolar attended in Rome the meeting of the FAO Technical Committee on Forestry.

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Ilanot, Doar Na, Lev Hasharon

<i>President:</i>	J. Weitz
<i>Executive Committee:</i>	G. Douer
	Y. Ephraty
	G. Horn
	Dr. R. Karschon
	M. Kolar
<i>Editors:</i>	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. 31 : References on forestry and forest products — 1967.

Leaflet No. 32 : El Hamma.

Leaflet No. 33 : Distribution of *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams in Samaria and Judea.

Leaflet No. 34 : Leaf surface temperatures in *Calotropis procera* (Willd.) R. Br.

Leaflet No. 35 : References on forestry and forest products — 1968.

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

LA - YA A R A N

WORLD-LIST ABBREVIATION : *La-Yaaran*

Vol. 19, No. 2

June 1969

CONTENTS

	Page*
Editorial Notes :	
Aaron Aaronsohn on Mt. Hermon	41
Foreign Relations	41
Decisive ecological factors in afforestation of <i>Pinus brutia</i> Ten. — D. Heth	42
Reduction of mortality and extension of planting season of pine seedlings by spot-watering and mulching — J. Gale, Alexandra Poljakoff-Mayber and I. Kahane	44
Middle East Report : Lebanon struggles to bring back its cedar forests	54
Trees on Israeli postage stamps	57
Letters to the Editor	60

* Page numbers refer to the Hebrew text.

Price : 1 IL.