אגודת היער בישראל

ליערן

עלון ידיעות מקצועיות

שנה שלוש־עשרה, מס׳ 3 אילנות, דואר נע לב־השרון תשרי תשכ״ד (ספטמבר 1963)

יער אורן ירושלים בבן שמן — Aleppo pine plantation at Ben-Shemen

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

מזכיר: י. פנצל

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)	25.—	ל"י
למוסד (חברות תמידית)	50.—	"
למוסד (חברה, אגודה, קיבוץ)	25.—	" לשנה
לחובב	7.50	" "
לייערן	3.—	" "

התוכן

עמוד

דבר המערכת
אורן ירושלים .. 73
השכלה יערנית .. 73
יחסי חוץ .. 73
תרומת עט לצומח העצי בישראל: אורן ירושלים — מ. בולוטין .. 74
הדברה חימית של עשבים ביער — י. קפלן .. 78
מזיקי האורן בארץ — י. הלפרין .. 80
טבלאות נפח של אורן ירושלים — מ. קולר .. 86
גדילתו של אורן ירושלים בהר הגבוה ובהר הנמוך בדרום ובצפון — מ. בולוטין .. 94
דו"ח על סיור לימודים בהולנד — מוקדש לבעיות דילול — י. קפלן .. 99
דו"ח מהמזרח התיכון — תולדות היער של המזרח הקרוב .. 103
בקורת ספרים .. 105
מכתבים למערכת .. 106
חדשות האגודה .. 109

ליערן

בטאונה של אגודת היער בישראל

שנה שלוש־עשרה, מס׳ 3

תשרי תשכ״ד (ספטמבר 1963)

דבר המערכת

אורן ירושלים

אורן ירושלים בגלל צמיחתו המהירה, עמידותו הרבה בפני יובש והתאמתו לקרקעות זיבוריות ולאחוזי גיר גבוהים בקרקע הנו החשוב בין עצי היער בארצות בעלות גשמים מועטים ובלתי קבועים.

מתחילת עבודות היעור בארץ מהוה האורן הירושלמי את המין העיקרי בנטיעות. כיום מכוסים מאה ושבעה עשר אלף דונם באורן ירושלים מתוך שטח של מאה וחמישים אלף דונם מחטניים; היתר עשרים וששה אלף דונם אורן ברוטיה ושבעת אלפים דונם ברושים, אורן הגלעין ואורן קנרי. האורן גדל בכל הרי הארץ ממנרה בצפון עד ללהב בדרום.

התוספת השנתית הממוצעת לכל הארץ היא 0.25 מ³ לדונם לשנה. קרוב לשבעים אלף דונם אורנים הם בגיל שלמעלה מעשר שנים. במרבית השטח הזה נערך סקר שכלל את מדידות נפח העצים ותכנון עבודות הדילול לעתיד. החל משנת תשי״ג דוללו מתוך יערות האורן 29,000 טון עצים. עם התבגרות היערות ילך ויגדל אחוז האורן בכריתה וערכו כחומר גלם בשוק המקומי. בכרכים של ליערן הופיעו במשך השנים מאמרים רבים על אורן ירושלים. בחוברת זו סדרת מאמרים המוקדשת ליערות האורן, ואנו תקוה שהם יתרמו להבנת יתר של בעיות גידול האורן בארץ.

השכלה יערנית

רבות דובר ונכתב על הצורך הדחוף בחינוך ובהשכלה מקצועית של עובדי היעור. כצעד ראשון להגשמת תכנית לימודים ליערנים נערך על־ידי אגף היעור של הקהק״ל קורס של שבועיים ימים במדרשה החקלאית ע״ש רופין בחודש ספטמבר השנה. תכנית הקורס כללה לימודים בסיסיים ביעור ובמקצועות קרובים. במשך שבועיים ימים שמעו עשרים וארבעת המשתתפים הרצאות בתורת היעור. הקורס כלל גם מעבדות, וסרטים מקצועיים וחלק מההרצאות לוו בפנס קסם ושיקופיות. לקורס היתה הצלחה רבה. המשתתפים רכשו יסודות בהרבה מקצועות חשובים לעבודתם דבר שיאפשר להם להבין ולקלוט חומר בפתחם ספר מקצועי או מאמר בעתונות מקצועית.

אנו תקוה שהקורס לא ישאר ראשון וקורסים נוספים ותכופים יותר יבואו אחריו ותכנית ההשכלה תקיף את כל עובדי אגף היעור.

קשרי חוץ

אורחים־יערנים רבים מחוץ לארץ ביקרו בחדשים האחרונים את עבודות אגף היעור בכל חלקי הארץ ואת התחנה לחקר היעור באילנות.

האורחים היו הגב׳ ל. לרצ׳ר גרסה (פורטוגל) וה״ה פ. דאלבוקרק סרדינה (פורטוגל), ד. בניבטנה (תאילנד), ל. א. ברטה (ארגנטינה), ס. פ. קופר (ארה״ב), י. דזיגו קיטה (מאלי), מ. מוטה (צרפת), ו. מ. סנדס (פרס), ג. טמיו (קולומביה), וק. פ. וולס (אוסטרליה).

נוסף לאורחים אלה שהו כמה חדשים בארץ ה"ה ס. מרטין וי. ספייסר מצרפת שקבלו פה את הכשרתם המעשית ביעור כחלק מלימודיהם.

ה"ה ש. ויץ, ד"ר ר. קרשון וד"ר מ. לוין השתתפו בספטמבר ברומא בכנס לעניני איקליפטוסים שנערך על־ידי החברה האיטלקית לניר ולפולפה. יחד עם זאת הם גם השתתפו בועידה החמישית של ועדת הפעולה של איקליפטוסים של פ.א.או. בסלרנו. ד"ר קרשון השתתף גם בפגישה הראשונה של ועדת פ.א.או. למחקר יערני ים־תיכוני. ה"ה ש. בן־שמש ומ. קולר ייצגו את ישראל בועידת ועדת היעור האירופית של פ.א.או. בגנבה. מר מ. קולר השתתף גם בועידה הכללית של פ.א.או. ברומא.

תרומת עט לצומח העצי בישראל — אורן ירושלים.

מ. בולוטין

אגף היעור, קרן קימת לישראל, אשתאול.

אורן ירושלים *Pinus halepensis* Mill. עץ בגובה 10—30 מטר. הענפים ערוכים בדורים במידת מה ונוטים כלפי מעלה, המחטים זוגיים בעובי $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ מ"מ, העגילים האבקניים קצרים, גליליים, דמויי־ראש כאשכולות. האצטרובלים בודדים, או 2—3 בדור, נטויים כלפי מטה ונישאים על עוקצים עבים עקומים, צורתם צורת חרוט מוארך, מבשילים בסוף השנה השניה, קצות הקשקשים שטוחים, הזרעים מוארכים, עטופים בקליפה דקה ובעלי כנפים שאורכן פי 3—5 מאורך הזרע, קליפת הגזע בהירה בעצים צעירים ואדומה חומה עם סדקים חומים כהים בעצים מבוגרים.

העצה בעלת טרכאידים בצורה פחות או יותר מלבנית בחתך רוחב. הקוטר הטנגנציאלי המכסימלי 45 מיקרונים. המעבר שבין גידול מוקדם לגידול מאוחר הוא חד. הגמצים ערוכים בשורה אחת עם שוליים אליפטיים וסדקים צורים אליפטיים. בחתך רוחב מיקרוסקופי היחס בין גומץ לתאי קרני הליבה הוא 1—3+. קרני הליבה ערוכים בשורה אחת והם דמויי־פלך, מכילים צינורות שרף, מגיעים לגובה של עד 20 תאים; טרכאידים קרניים עם דפנות עליונים ותחתונים חלקים ונטיה קלה לשינון. צינורות שרף עם תאים קרומיים בעלי קירות דקים; נמצאים בעיקר בגידול המאוחר (4).

1. התפוצה הגיאוגרפית והתפוצה בהתאם לגובה: —

אורן ירושלים גדל בארץ בר בהרים בחבל הים תיכוני במקומות הבאים: —

בגליל. (מעל ראש הניקרה, ליד הכפר ירקה ובהר מירון).

בכרמל: (רמת הכרמל ומורדותיו המערביים והמזרחיים).

וביהודה: (בית־מאיר).

כמו כן נמצאים שטחים טבעיים של א. ירושלים בשומרון ובהרי יהודה (רמאללה חברון).

איזור הגבהים, בו יש למצוא את אורן ירושלים בארץ כיום, הוא מ־75 מטר מעל פני הים בכרמל עד למעלה מ־1000 מטר מעל פני הים על הר מירון.

שטח תפוצתו הכללי של אורן ירושלים משתרע בתחום ספרד, צרפת, איטליה, יוגוסלביה, יון, תורכיה, סוריה, לבנון, ירדן, טוניס, אלג'יר ומרוקו.

2. בית הגידול: —

א) הגבולות האקלימיים והטופוגרפיים. אורן ירושלים מוגבל לאקלים הים תיכוני בעל מישקעים שנתיים ממוצעים של מ־450 מ"מ עד למעלה מ־1000 מ"מ.

נתונים אקלימיים מתחנות באזור תפוצתו הטבעי של אורן ירושלים ניתנים להלן בטבלא 1.

טבלא 1.

נתונים אקלימיים*

התחנה	גובה במטרים	טמפרטורה °C		לחות יחסית ממוצעת %	ממוצע הגשמים השנתי במ"מ
		מכסימום ממוצע של החודש החם ביותר	מינימום ממוצע של החודש הקר ביותר		
הר מירון	1208	29.5	3.0	63	1000
ירקה	300	30.6	9.0	—	812
הר־הכרמל	300	34.3	3.8	69	661
בית־מאיר	530	32.5	4.6	60	568
רמאללה	875	30.0	5.0	63	602
חברון	930	30.8	2.6	—	468

* לפי פרסומי השירות המטאורולוגי.

כיום מוגבלת תפוצתו הטבעית של אורן ירושלים לאדמות רנדזינה בהרים, אולם יש לשער שבעבר גדל גם בעמקים, אלא שהאדמות הנוחות לעיבוד הפכו במשך הזמן לאדמה חקלאית. במידרון צפוני טובה התפתחות האורן מאשר במידרון דרומי. תלילות המדרון אינה משפיעה על התפתחותו באופן ישיר, אולם בקרקע העמוקה בעמקים טובה התפתחותו מאשר בקרקע השטחית האפיינית להרים (3).

ב) קרקע: אורן ירושלים גדל בר בתנאים רגילים אך ורק באדמות רנדזינה בעלי פורמציה סידנית שנוצרו מהתרווחות סלעים רכים של הסנון, הקנומן וה„נרי". להלן טבלת הרכב הקרקע באדמת יער אורן טבעי.

טבלא 2.

הרכב הקרקע בבית אורן (הר הכרמל).

עומק בס"מ	Ph	$CaCO_3$	חומר אורגני
0—5	7.78	31.7	3.85
5—10	7.82	30.5	3.68
10—15	7.83	29.3	3.90
15—30	7.89	32.4	3.35
30—60	7.93	63.4	—

ג) חברות הצמחים: — אורן ירושלים גדל בדרך כלל בחברת הצמחים — אורן ירושלים — פרע קטן־עלים ביחד עם אלון מצוי, אלת המסטיק, קטלב מצוי, בר־זית בינוני, לוטם שעיר, לוטם מרווני, מרווה משולשת, קידה שעירה ועוד צמחים. כמו־כן, מופיע אורן ירושלים בחברת הצמחים: אורן ירושלים — ערער־ארזי על הר מירון.

אורן ירושלים בדומה לאורנים אחרים הינו אוהב — אור מובהק ולפיכך הוא מהווה תמיד את הקומה העליונה של היער, כי אינו מסוגל לצמוח בצל עצים אחרים.

שלבי הסוקצסיה של אורן ירושלים אינם ברורים עדיין כל צרכם. אולם ידוע שחברות שיחים ננסיים של הסירה הקוצנית והלוטם הם שלבים מאריכי־קיום בסוקצסיה של יער זה. לעומת זאת ידוע גם שאורן ירושלים מסוגל להתחדש באופן ישר באדמת רנדזינה מבלי לעבור את כל שלבי הסוקצסיה (20). כן לא ברור בדיוק אם חברת הצמחים של אורן ירושלים הינה חברת הצמחים של הקלימקס או חברת הצמחים שלאחר הקלימקס, המופיעה לאחר השמדת חברת הצמחים של האלון והאלה.

ד. תגובה לגורמים ביוטיים: — הנזק מחמת מירעה בדרך כלל אינו רציני, אולם עצים צעירים נרמסים ולפעמים נשמדים על־ידי דריסת הבהמות הרועות. ראשי הענפים בעצים צעירים נאכלים לפעמים, בעיקר ע״י עיזים, המסוגלות לגרום נזק ניכר להתפתחות העץ. ההתחדשות הטבעית טובה ביותר לאחר שריפות כי השריפות מפחיתות את ההתחרות של צמחים אחרים ומשחררות הרבה זרעים מהאיצטרובלים. לעומת זאת עלולות שריפות להזיק ביותר הואיל וכל חלקי האורן רגישים ביותר לאש.

ה. א) זיקה לקבוצויות (גרגריות): אורן ירושלים גדל בטבע ביער רב־גילי פתוח, בו הוא מהווה את הקומה העליונה מעל צמחים שונים רב־וחד שנתיים, העץ מסוגל גם לגדול ביחידות בנטיעות ומתחדש מזרעים רק אם תנאי הסביבה מתאימים לכך. בכרמל המערבי — רוחות הים התכופות סייעו לאורן ירושלים להתחרות בעצי החורש הטבעי ואיפשרו לו לגדול באופן טבעי באדמת טרה־רוסה (18).

ב) הופעה בבתי גידול שונים: בחבל הים תיכוני גדל אורן ירושלים באדמות רנדזינה באופן טבעי ובנטיעות גדל באדמות טרה־רוסה. האורן אינו מצליח בבתי גידול לחים בעלי חלחול לקוי, בבתי גידול בעלי רוחות תכופות מכיוון אחד מקבל העץ עמידה עקומה טיפוסית.

אורן ירושלים נקלט בנטיעות בבתי גידול שונים אם הוא מקבל את כמות המים הדרושה לו. בנטיעות הקרן הקיימת בנגב הצפוני באיזור מישקעים של למטה מ־200 מ״מ נקלטו העצים, אולם התפתחותם היא איטית.

באדמות עמוקות ובנטיעה צפופה מסוגל אורן ירושלים להגיע לגובה של 30 מטר, אך בדרך כלל אינו מגיע באדמות הסלעיות בהרים לגובה של יותר מ־15 מטר (3).

ג) השפעות של כפור, יובש וכו׳: אורן ירושלים עמיד יפה בפני יובש וכן הוא מסוגל לעמוד בפני כפור. בשלג הכבד של שנת 1950 נגרם עיקר הנזק על ידי שבירת ענפים מחמת כובד השלג, אולם לא ידוע על תמותה מסיבת קור. לעומת זאת עלולות רוחות לגרום נזק בשבירת ענפי האורן ואף בעקירת עצים באדמות בלתי עמוקות הגלויות לרוח. כמו־כן — בבתי גידול, שבהם אורן ירושלים חשוף לרוחות הבאות מכיוון אחד בהתמדה, הוא מקבל צורה עקומה.

ו. א. מורפולוגיה: שרשי אורן ירושלים בדרך כלל שטוחים ומסועפים ובעלי שרשים נימיים החודרים בסלע הרך. באדמות עמוקות בין הסלעים מעמיקים שרשי האורן עד 5 מטרים ויותר (17).

ב) מיקוריזה: הארנית המצויה גדלה במיקוריזה חיצונית על שרשי אורן ירושלים, הארנית המצויה טובה למאכל בני אדם (16).

ג) רב שנתיות; התרבות: עץ מזופנרופיטי ירוק־עד, לא ידוע על עצי אורן ירושלים בשטח ישראל בגיל שלמעלה מ־120 שנה.

ההתרבות היא אך ורק על־ידי זרעים. ייצור הזרעים נעשה בכל שנה. נסיונות בריבוי מלאכותי מיחורים נערכו בארץ (7).

ד) כרומוסומים: תאי אורן ירושלים מכילים מערכת של 24 כרומוסומים (10).

ה) נתונים פיסיולוגיים: אורן ירושלים אינו אוגר ברקמותיו יותר סידן באדמה סידנית משהוא אוגר באדמה חסרת סידן ולפיכך אפשר להגדירו כעץ עמיד בפני סיד, אך לא כעץ קלצופילי (14). ההתאיידות בקיץ נעה בין 75 עד ל־300 מ"ג/שעה לכל גרם חומר ירוק. הלחץ האוסמוטי של המוהל הגיע ל־24.9 אטמוספירות בחודש אוגוסט (20).

ז. פנולוגיה: בשנים רגילות בהרי יהודה — פעילות הקמביום היא מפברואר עד נובמבר: עצה מוקדמת נוצרת בפברואר עד מאי, עצה בינונית ביולי עד אוגוסט ועצה מאוחרת בספטמבר עד נובמבר. בחדשים דצמבר וינואר אין גידול. הגידול לגובה נעשה בערך באותה תקופה בה נעשה הגידול לעובי (13), האבקנים מבשילים במרץ, הזרעים והאצטרובלים מבשילים בחדשים יולי ספטמבר.

ח. א) הביולוגיה של הפריחה: תיכף לאחר ההאבקה בפברואר—מרץ מתהדקים הקשקשים באיצטרובל הנקבי והאיצטרובל נוטה כלפי מטה (ע"י התכופפות העוקץ). גרגרי האבקה מפתחים נחשון קטן בכיוון לפנים הנוצלוס, אולם אינם מתפתחים הלאה במשך 14 חדשים לאחר כך. במשך החורף ובאביב הבא גדל האיצטרובל הנקבי ומגיע לאורכו הסופי של לערך 10 ס"מ בחודשי מאי, בתחילת מאי גדלים הנחשונים במהירות לעבר תאי הביצה ומפלסים להם דרך אל ריקמת הנוצלוס. פעולת ההפריה עצמה, זאת אומרת, התמזגות התא הגנרטיבי של האבקן עם הביצה, חלה רק בסוף מאי או בתחילת הקיץ בשנה לאחר כך, כלומר בשנה השניה לאחר הפריחה (9).

ב) בני כלאים: מבחינה גנטית אין אורן ירושלים זן אחיד ואפשר למצוא הרבה פינוטיפים גם באותו יער. אפשר למצוא לפחות שני גזעים שונים הנבדלים בתכונות הפיסיולוגיות והמור־פולוגיות (8). לא ידוע בארץ על בני כלאים עם ארנים אחרים אף כי בסיפרות המקצועית מתוארים בני כלאים של אורן ירושלים × אורן ברוטיה.

ג) יצירת זרעים ושיטת הפצתם: פיזור הזרעים נעשה באמצעות הכנפיים שבקצות הזרעים. הזרעים בדרך כלל מפוזרים על ידי הרוח. הגיל, בו מתחילים העצים ליצור זרעים, הוא 6 שנים או אף פחות מזה, בעיקר כשתנאי הגידול קשים. בק"ג זרעים 35,000—65,000 זרעים (8).

ד) חיות הזרעים, נביטה: חיות הזרעים נמשכת שלוש שנים או יותר (5) 73% נביטה בממוצע בנובמבר (8) הנביטה בדרך כלל מהירה (15—30 יום) אם הטמפרטורה אינה גבוהה מ־ 25° C (12).

ה) מורפולוגיה של הנבט: הנביטה היא אפיגיאית. לאחר התפתחות השרשון דוחף ההיפו־קוטיל קבוצה של 6—8 פסיגים העטופים במעטפת הזרע אל מעל לפני הקרקע, הפסיגים מגיעים לגודל של 2 ס"מ לערך (12).

ו) ההתרבות הממשית: ההתרבות בטבע אך ורק מזרעים.

ט. א) בעלי חיים זוללים או מזיקים: חפרפרות ודרבנים מזיקים לפעמים לקליפתם ולשרשיהם של עצים צעירים ועשויים אף לגרום למותם של העצים.

חרקים מזיקים ראשונים הם: טוואי התהלוכה ובעצים בגיל רך איצרית האורן וכן עש האורן, כמה מיני חיפושיות, בעיקר חיפושית הקליפה, גורמים נזק משני לעצים. תאור מלא של החרקים המזיקים לאורן ירושלים ניתן ע״י הלפרין במקום אחר בחוברת זו (6).

ב) טפילים צמחיים: **אין נתונים.**

ג) מחלות: **מחלת הנפילה מופיעה לפעמים בנבטים צעירים, במשתלות בעיקר בתנאי רטיבות גבוהה. במחלת ה־die-back בעצים צעירים לא הצליחו למצוא פתוגן ספציפי ומיחסים מחלה זו לתנאי גידול קשים (19). מחלת החילדון מופיעה לעיתים על המחטים, אולם הנזק בדרך כלל אינו רציני.**

י. היסטוריה: — **לפי זהרי (20) הגיע אורן ירושלים לארץ עם היסוד הים תיכוני של האקלים הממוזג בתקופת הפליאוקן. בתקופת הרביעון כבר היה החבל הים תיכוני מבוסס ולא חלו בו שינויים קיצוניים עד היום. יש להניח שבתקופת הרביעון היה אורן ירושלים נפוץ יותר מתפוצתו הטבעית כיום והיווה רצועה כמעט אחידה באדמות הרנדזינה מצפון לדרום במידה שתנאים מקומיים מיוחדים איפשרו את התחדשותו, יכול להיות שאורן ירושלים היה מצוי גם בחלק מאדמות הטרה־רוסה. שטחים, שבעבר הרחוק היו מכוסים באורן ירושלים, הם כיום שטחים מעובדים וזאת בגלל הנוחות לעיבוד חקלאי. בתקופת התנ״ך היה שימושו של האורן על־ידי האדם די נפוץ כפי שמעידים מימצאים ארכיאולוגיים שונים ופסוקים בתנ״ך. תכונתו של האורן להתחדש בקלות אם מצויים התנאים המתאימים, גם בלי לעבור את כל שלבי הסוקצסיה, סייעו לו כפי הנראה להתחדש באופן ספונטאני בשטחים, בהם לא היה מצוי במשך תקופה ארוכה. התחדשות זו נעזרת כפי הנראה על־ידי הפצת זרעים בעזרת בעלי חיים או רוח או אף נטיעה של עצים בודדים על־ידי האדם, שהתפשטו אחר כך על־ידי התחדשות טבעית. מעטים הם הנתונים המדויקים אודות תפוצת אורן ירושלים בתקופות שונות. במפות „הקרן לסקר ארץ ישראל״, משנת 1878, מסומנים יערות אורן ירושלים רק ליד הכפר ירקה, על הר־הכרמל וליד בית־מאיר, אולם אין כל ציון ליערות אורן מעל ראש הניקרה ובהר מירון, ואפשרי הדבר שיערות אלה התפתחו בתקופה יותר מאוחרת. אורן ירושלים הנו העץ העיקרי בייעור שטחים הרריים באזור הים־תיכוני. ב־40 השנים האחרונות ניטעו בארץ למעלה מ־10,000 הקטארים באורן זה, המתאים ביותר לייעור בהרים.**

ספרות: **ראה עמוד 121.**

הדברה חימית של עשבים ביער

י. קפלן

אגף היעור, קרן קימת לישראל, אשתאול.

חישבות רבה נודעת להדברה חימית של עשבים בשטחי היערות. היערות ובפרט המחט־ניים, נטועים באדמה הררית, מדרונית ושטחית, משופעת סלעים ואבנים בה העיבוד נעשה בידים וההדברה האגרוטכנית המקובלת אינה אפשרית. בעיקר חשובה ההדברה בקוי האש, החייבים להיות נקיים כבר בתחילת הקיץ. ניכוש העשבים בהם בידים נתקל בקשיים רבים. את קוי האש יש לנכש בסוף האביב כשעונת עידור הנטיעות החדשות עודנה בעיצומה. עם גידול שטח היערות גדל גם שטח קוי האש שיש לנכשם וקשה לגייס מספר גדול של עובדים לביצוע

המשימה ובפרט בשנים האחרונות כשפועלי היער פוחתים. לא פחות חשובה ההדברה בדרכי היער ובעתיד אולי גם בין השתילים בנטיעות צעירות.

נערכו ניסויים רבים להדברה חימית, אולם התוצאות לא היו משביעות רצון. רק בשנים האחרונות עם הופעתם בשוק של חומרי הדברה חדשים התקדמה גם ההדברה ביערות וכיום היא מבוצעת בקנה מידה גדול.

להלן סקירה קצרה על נסיונות ההדברה שנעשו ביערות.

ב־1947 רוסס קו אש בשטח של שישה דונם ביער וינגיט בגלבוע. הריסוס נעשה במרססי גב בסולר, בשמן שרוף ובתערובת של שניהם, בכמות של 150 ליטר לדונם. הריסוס אמנם השמיד את רוב העשבים, אולם לא השיג את מטרתו, כי קו האש לא נוקה והעשבים הספוגים חומר דליק נשארו בשטח והיוו סכנה לשריפות. הריסוס נעשה מאוחר בעונה על־מנת להשיג בפעולה אחת הדברה של כל העשבים ולהמנע מריסוס חוזר.

ההשקעה בימי עבודה בהעברת החומר והריסוס עצמו התבטאה בשני ימ"ע לדונם. שזה מהוה כמחצית ההשקעה מהניכוש בידים.

ב־1954 נעשה נסיון הדברה בקוי אש בסביבות אשתאול בשמן „של" מס׳ 2 ו„שמן נסיוני" מס׳ 6. נפגעו רוב העשבים פרט ליבלית, אולם גם במקרה זה נשארו העשבים היבשים בשטח ונוסף לכך נפגעו גם ענפי עצי אורן סמוכים לקוי אש.

ב־1956 נוסו שני חומרים אחרים וידיסיד (Weedicide) וקוטל עשבים חורפי של חברת תרסים. הריסוס בוצע באביב. פעולת החומרים היתה חלשה מאד, אמנם קצות העשבים הצהיבו, אולם בחלקם הגדול המשיכו לצמוח מאוחר יותר.

כל החומרים האלה לא הצליחו לנקוי קוי אש. אם בוצע ריסוס אחד מאוחר בעונה, הרי נשארו עשבים גבוהים, אמנם יבשים בשטח; במקרה של שני ריסוסים ההוצאות היו גדולות מדי, כי ריסוס בכמויות גדולות של חומר הצריך הרבה ימי עבודה.

נעשו גם נסיונות להדברת העשבים בין שתילי האורן (1) אולם אלה לא היו מעשיים, כי היו כרוכים בהגנת כל שתיל ושתיל בזמן הריסוס.

ב־1957 רוססו כמה קוי אש ודרכים בפרוזדור ירושלים לפי המלצת המחלקה להגנת הצומח ב־ .C.M.U וכן השתמשה בו מ.ע.צ. לעיקור צידי הכבישים בכמה מקומות בארץ.

ה־ .C.M.U היה חומר חדש שהופיע בשוק רק לפני כמה שנים כמעקר קרקע. ניתן לרססו לפני הגשמים או בתחילתם ועקב מסיסותו הנמוכה הוא נשאר בשכבה העליונה של הקרקע לתקופה ממושכת, מכאן פעולתו הטובה.

אמנם חומר זה עיקר את רוב העשבים, פרט ליבלית, שמיר וטיון, אולם השפעתו היתה הרסנית גם על העצים ובעיקר על עצי האורן (2). במקומות רבים הצהיבו באורנים קצות המחטים ועם התקדמות ההצהבה חלה נשירה כללית ומות העצים.

במקומות נמוכים אליהם נשטפו חומרי הריסוס והגיעו לריכוז גדול יותר, סבלו העצים שנים רבות לאחר הטיפול. מעלתו של החומר להשאר זמן רב בקרקע מהוה סכנה רבה לעצים לתקופה ממושכת כששרשיהם חודרים לרצועה המרוססת.

ב־1958 בהמלצתו של מר נ. ליפשיץ ובעזרתו של מר א. ניר מהמחלקה להגנת הצומח רוססו בכמה מקומות בפרוזדור ירושלים קטעים של קוי אש בצידי דרכים ליד מיני עצים שונים, בתערובת של דלפון ו־.ד.4.2. התוצאות לא היו משביעות רצון, העשביה במקומות המרוססים היתה אמנם יותר נמוכה מאשר בחלקות הבקורת, אולם היא לא נפגעה כליל. במקום אחד גם נפגעו ענפי אקליפטוס שעליהם הצהיבו כנראה בהשפעת ד.4.2.

שנה לאחר מכן בהתיעצות עם הגנת הצומח ובביצועה נערך נסיון נרחב בסימזין בחלקות שונות של קוי אש וצידי דרכים בפרוזדור ירושלים הגובלים עם מיני עצים שונים. ניתנו 350 גרם סימזין לדונם ב־80 ליטר מים; התוצאות היו מעודדות מאד, כמעט בכל החלקות לא הופיעה צמחיה בכלל. לא נפגעו צמחי יבלית, חבלבל וכליס (ינבוט), בעיקר היו התוצאות טובות

בשדרות שנחרשו לפני הריסוס. לא נראו כל פגיעות או תופעות לואי בעצים הגובלים בחלקות הנסיון.

על נסיון זה חזרנו ובאותם המקומות גם בשנת 1960 ולאור התוצאות הטובות שהתקבלו החלטנו על ריסוס בקנה מידה גדול יותר בכל המחוזות. ריסוס זה בוצע על־ידי החברה הממשלתית להדברה לשביעת רצוננו. יחד עם הריסוס של קוי אש ודרכים נעשה גם נסיון בכל מחוז לרסס שטח קטן (5—10) דונם שלפני נטיעה. השתילים שניטעו בשטח המרוסס לא הראו כל סימני פגיעה.

באותה שנה נעשה גם נסיון לרסס קו אש מהאויר בעזרת הליקופטר וגם נסיון זה נתן תוצאות מעודדות והעצים בגבול קו האש לא נפגעו.

כיום מרססים שטחים גדולים של קוי אש ודרכים הן מהאויר והן במרססים מוטוריים ומרססי גב והתוצאות משביעות רצון.

החיסרון היחיד עד עתה הוא שהסימזין אינו קוטל את הצמחיה הרב שנתית ומחוסר התחרות של עשבים חד־שנתיים מתפשטת היבלית בשטחים המרוססים.

אפשר גם להאריך את תקופת הריסוס כי אשתקד כשהיתה הפסקה של חודש ימים בין הריסוס ובין הגשם הראשון התוצאות בכל זאת היו טובות.

נראה שהסימזין הינו קוטל עשבים מוצלח ביערות והשימוש בו ודאי ילך ויגדל.

ספרות

1. ד. לחובר, ש. הורביץ וג. לובנשטיין: ניסויים בהדברה כימית של צמחית ההר. ספרית השדה תשי״ג.

2. ר. קרשון: השפעת הס.מ.או. על איקליפטוס. ליערן כרך 7, מס׳ 3—4, 1957.

מזיקי האורן בארץ *

י. הלפרין

המחלקה לאנטומולוגיה, המכון לחקר החקלאות ע״ש וולקני, אילנות.

במסגרת סקר המזיקים של עצי היער בארץ, שנערך בשנים 1958—63, הוקדשה תשומת לב מיוחדת לחרקים, הניזונים באורנים. הסקר הקיף את שרידי היער הטבעי של אורן ירושלים ואת מיני האורן הנטועים ברחבי הארץ ממשגב־עם שבצפון ועד לדימונה שבדרום. נבדקו בהם החרקים הניזונים בעיקר בחלקי העץ העל־אדמתיים; בשורשים נעשו רק בדיקות בודדות. חלק מהחומר שנאסף — נלקח לבדיקה ולגידול במעבדה. חלקי העץ המעוצים הוחזקו בארגזי הגידול עד אשר הגיחו מהם החרקים המבוגרים, דבר אשר נמשך לפעמים 3 שנים ויותר. סיכום תוצאות הסקר ניתן בטבלה. רשימת החרקים שבה — אינה מלאה, משום שחלק מהחומר טרם הוגדר ובחרקים אחדים לא הוכחה עדיין יכולתם להשלים את התפתחותם באורן. בטבלה נרשמו אך ורק החרקים, להם משמש האורן כפונדקאי אמיתי, בהתאם להגדרות מרקולה, שפורטו בספרם של בודנהיימר וסבירסקי (7). בין הנתונים שנכללו בטבלה צויינו גם הפרטים על שכיחות המזיק בארץ, שסומנו במספרים 1—5 (1 — נדיר, 5 — נפוץ מאד). נתונים אלה שונים הם, כידוע, מאזור לאזור ועשויים להשתנות מדי שנה. כך נפוצה למשל כנימת־האורן־הירוקה — Eulachnus יותר בחלקה הדרומי

* מפרסומי המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות, סדרה ה. 1963 מס׳ 368.

של הארץ מאשר בחלקה הצפוני; אצרית־האורן Matsucoccus, שהופיעה בממדי מגפה בשנים 1935/6, 1944/8 (10) — גורמת בשנים האחרונות רק נזק מקומי. ברור שנתוני הטבלה מתיחסים לשכיחות המזיק וחשיבותו בעצי האורן בלבד, וכך צוין בקשר לכנימה הפלורידית שתפוצתה ונזקה אפסיים, אם־כי מזיק זה נפוץ מאד על צמחים רבים ברחבי הארץ וידוע כמזיק רציני במיוחד בעצי ההדר (1).

העמודה שלפני האחרונה שבטבלה מפרטת את הפונדקאים של המזיקים השונים; אין ספק שהרשימה אינה מליאה ובהמשך הסקר יתגלו פונדקאים נוספים. לעומת־זה חלק מהפונדקאים שצויינו — ודאי מקריים הם באורן, כדוגמת הדונגית הפלורידית והיקרונית ניפונה, אם כי בהתאם להגדרות מרקולה מהווה האורן פונדקאי אמיתי לגביהן.

בנוסף לטבלה, בה ערוכים החרקים לפי סדרם הסיסטימטי, ניתנת בזה סקירה על העיקריים שבהם לפי סדר חשיבותם.

שלושה הם אויביו העיקריים של האורן בארץ: אצרית־האורן, טוואי־התהלוכה ועש־האורנים. השניים הראשונים — נחקרו כבר במידה רבה (6, 13), ואף נעשו צעדים רציניים כדי לצמצם את נזקם, צעדים שהוכתרו בהצלחה מרובה (13, 16). המזיק השלישי טעון עדיין מחקר יסודי.

אצרית האורן — *Matsucoccus josephi Bodenh. et Harpaz*

אצרית־האורן היא „המחלה" הכרונית של יערות אורן ירושלים בארץ. מזיק אנדמי זה, שנתגלה לראשונה לפני כ־30 שנה, התקיים כנראה בארץ קודם לכן בשרידי האורן. עם הקמת משתלות ונטיעות האורן בשטחים הסמוכים ליער הטבעי — החל המזיק להתפשט בנטיעות הצעירות. דרומה מקסטינה טרם מצאוהו, ויש להניח שהאקלים החם והיבש מנע את התפשטותו בשטחים אלה. התפשטות המזיק לאזורים החדשים מתאפשרת בשתי דרכים: ע"י שתילים נגועים וע"י הרוח, המפיצה את זחליו הראשונים.

הנזק העיקרי נגרם לעצים בגיל 3—7 שנים, בהם התמותה היא רבה. בחלקות אורן, שניטעו בחורף 1958/9 במורדות ראש הניקרה, הסמוכים ליער הטבעי, מתו בשנת 1960 כ־15% מהשתילים ובשנת 1961 — 80% מהנותרים. בשנים קודמות נפגעו באזור מנשה חלקות רבות בצורה חמורה עוד יותר (16). העצים הנותרים בחיים נשארים לרוב ננסיים ובעלי גזע לא ישר. חמסיני האביב קוטלים את רוב אוכלוסיתו של המזיק. בהשמדתו פעילים גם חרקים טורפים רבים. יש להניח שבעצים הצעירים יש לגורמים האביוטיים השפעה מכרעת על צימצום אוכלוסית האצריה. מאז הונהג הגיזום המונע של העצים הצעירים לפי יוזמתו של מר נ. פלד (16), הצטמצם הנזק בעיקר לחלקות הבלתי גזומות, במיוחד בכרמל הדרומי. מאידך, ביער המבוגר, יש גם לאויבים טבעיים חלק בצימצום אוכלוסית המזיק. חיזוק לסברה זו ניתן על ידי מקרה כפר־מנחם (14), שם מתו בשנים 1962—3 עשרות עצים בני 22 שנה, ומאות אחרים נפגעו קשה מהתקפת האצריה. הנזק בא, לפי המשוער, בעקבות הריסוסים שניתנו נגד טוואי־התהלוכה, אשר הדבירו אמנם מזיק זה, אך השמידו ודאי גם את האויבים הטבעיים של אצרית־האורן. חשוב א"כ למנוע, עד כמה שאפשר, את השימוש בקוטלי החרקים בעצי האורן.

על מנת לצמצם את נזקי האצריה יש להקפיד שלא לקיים משתלות של אורן ירושלים ולא לנטוע עץ זה סמוך לשטחים הנגועים במזיק זה.

בזמנו הועלתה סברה (19) שתמותת העצים המיוחסת לאצרית־האורן — נגרמת למעשה ע"י הפרעות בהתפתחותו התקינה של הפטרשורש (מיקוריזה).

טוואי התהלוכה של האורן — *Thaumetopoea wilkinsoni Tams*

מוצאו מקפריסין ובארץ נתגלה לראשונה בשנת 1937. כיום הוא מצוי במרכז הארץ ובדרומה (13). הנזק הנגרם על ידי זחליו עפי"ר אינו קטלני, אפילו נאכלו כל מחטי העץ. במקומם

טבלה
מזיקי האורן

חשיבות הנזק Importance of injury	שכיחות Frequency	הנזק Food valence: ראשוני primary	שניוני secondary	פונדקאים Hosts: אורן ירושלים *P. halephensis*	א. ברוטיה *P. brutia*	א. הגלעין *P. pinea*	א. קנרי *P. canariensis*	א. אינסיגניס *P. insignis*	א. ימי *P. maritima*	אורנים אחרים Other conifers	רחבי עלים Broadleaved trees	ספרות References
1-2	1-2	+	(+)	+								
2?	5	+		+	+							1, 6, 7, 12, 18
1?	2	+				+	+					7, 18
2-3?	4	+		+	+							6, 7
3	5	+		+	+		+	+				1, 4, 6, 17
3	5	+		+	+		+	+				1, 4, 6
1-2	1	+			+			+		+	+	
5	4	+		+								1, 5, 6, 10, 12, 14, 16, 17, 19
4	5	+		+	+	+	+	+	+			1, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 17
2-3	3	+		+	+							1, 4
2-3	3	+		+	+							1, 4
2-3	1	+						+	+	+	+	
4	4	+		+	+	+	+	+	+			1, 2, 5, 8, 10, 11 12, 13, 15, 17
1-2	2		+	+	+							
1-2	2		+	+	+	+						
2	3-4		+	+	+	+		+				
1-2	2		+	+	+							
1	1		+	+								
1	1		+	+								
2	2		+	+								
1-2	3	+		+								
3	4		+	+	+							9, 12
3	3		+	+	+							12
3	1		+	+								9, 12
1	1		+	+							+	
3	4-5		+	+	+				+			4, 12
3	4-5		+	+	+	+			+			4, 6, 10
1	5		+	+	+	+						
1-2	2		+	+								
2	1-2		+	+								12
1-2	1		+	+								

1. הוגדר ע״י ד״ר א. סבירסקי, בית דגן.
2. הוגדר ע״י פרופ׳ ביטינסקי־זלץ, תל־אביב.
3. הוגדר ע״י פרופ׳ ק. שדל, לינץ, אוסטריה.
- • נרשם לראשונה בישראל.

חרקים שמופיעים ללא מראי־מקומות בספרות נרשמו לראשונה כניזונים על האורן.

Table 1.

INSECTS AFFECTING PINE.

Family משפחה	Species מין	דרגה מזיקה Injurious stage: זחל Larvae	מבוגר Adults	חלקים נגועים Injured parts: מחטים Needles	ענפים Shoots	גזע וענפים Stem-branches	שרשים Roots	אצטרובלים Cones
Rhinotermitidae	*Reticulitermes* sp.		+				+	
Lachnidae	*Cinara palaestinensis* H.R.L. [1]	+	+		+	+		
”	*Cinara excelsae* H.R.L. [1]	+	+			+		
”	*Eulachnus tuberculostemmata* Theob. [1]	+	+	+				
Diaspididae	*Leucaspis pusilla* Loew	+	+	+				
”	*Leucaspis candida* Targ.	+	+	+				
Coccidae	*Ceroplastes floridensis* Comst.	+	+	+				
Margarodidae	*Matsucoccus josephi* Bodenh. et Harpaz	+	?		+	+		
Tortricidae	*Evetria buoliana* Schiff. var. *thurificana* Led.	+			+			
Pyralidae	*Dioryctria mendacella* Stgr.	+			(+)			+
”	*Dioryctria pinea* Stgr.	+						+
Lasiocampidae	*Pachypasa otus* Drury	+		+				
Thaumetopoeidae	*Thaumetopoea wilkinsoni* Tams	+		+				
Buprestidae	**Chrysobothris solieri Lap.* [2]	+				+		
”	**Anthaxia praeclara* Mann. f. *biimpressata* Obb. [2]	+				+		
”	*Anthaxia corynthia* Rche. [2]	+				+		
”	**Anthaxia sepulchralis* F. [2]	+				+		
”	**Acmecodera crinita abigail* Obb. [2]	+				+		
”	*Agrilus* sp.	+				+		
Anobiidae	*Anobium* sp. (?)	+	+			+		
”	*Ernobius* sp. (?)	+	?					
Cerambycidae	*Criocephalus syriacus* Rttr. [2]	+				+	+	
”	*Criocephalus tristis* F. [2]	+				+	+	
”	*Hylotrupes bajulus* L.	+				+		
”	*Niphona picticornis* Muls. [2]	+				+		
Scolytidae	*Orthotomicus erosus* Wol.,	+	+			+		
”	*Pityogenes calcaratus* Eichh.	+	+			+		
”	**Carphoborus minimus* Fab. [3]	+	+			+		
”	**Crypturgus mediterraneus* Eichh. [3]	+	+			+		
”	*Hylurgus micklitzi* Wachtl	+	+			+		
”	**Blastophagus piniperda* L. [3]	+	+			+		

Frequency ratings: 1 = very rare; 5 = very frequent.

1) Determined by Dr. E. Swirski, Beit Dagan;

2) Determined by Prof. H. Bytinski-Salz, Tel-Aviv;

3) Determined by Prof. K. Schedl, Lienz, Austria.

* First record in Israel.

Insects for which no references are given, are listed for the first time as feeding on pine.

מתכסה העץ בחודשי האביב והקיץ בליבלוב חדש. הנזק ליער מתבטא בעיקר בעיכוב בגידול העץ. בקרקעות דלות, ובמיוחד באיזורים מעוטי מישקעים, מתקשים העצים לחדש את צמיחתם ועפי״ר הם מתים. (מקרה חורשת יואב). לכן גדולה יותר סכנת המזיק בדרום הארץ.

עקב התופעות הקליניות המתעוררות במגע האדם עם שערות הזחלים — הודבר המזיק בהתמדה כמעט בכל שנות הופעתו בארץ (13). פעולות הדברה יסודיות, בכל השטחים בהם היה הנגע מצוי, נערכו בשנים 62—1959. כתוצאה מהן הצטמצמה אוכלוסיתו בעונה האחרונה עד כדי 10% בהשוואה לזו שהיתה בעונת 1959/60. התקדמות המזיק צפונה — נבלמה (13).

הדברתו מבוצעת לאחרונה ע״י שילוב שיטה מיכנית וביולוגית (8, 13). הכנסת הביוטרול (15) גרמה להפסקת השימוש בקוטלי החרקים, שהיה נהוג עד אז בקנה מידה מצומצם (8).

יש להמשיך ולהדבירו עד אשר ייכחד המזיק מרוב השטחים בהם הוא מצוי. אי־קיום ההדברה עשוי להביא לגיאות מחודשת של אוכלוסיתו ואף להתפשטותו לשטחים נוספים.

עשׁ האורנים — *Evetria buoliana* var. *thurificana* Led.

גם מזיק זה, בדומה לשני קודמיו, מסוכן יותר לעצים הצעירים. הוא נפוץ כמעט בכל שטחי האורן בארץ. התפשטותו נעשית בעיקר ע״י הפרפר, אך העברת שתילים בני שנה ויותר יכולה לסייע לתפוצתו בשטחים החדשים.

קודקודי הצמיחה, בהם התפתחו זחלי המזיק, מתייבשים עפי״ר. אוכלוסית המזיק היא רבה בעיקר בעצים בעלי קודקודי צמיחה גדולים ומרובים. הנזק לעץ הוא גדול. צמיחתו מתעכבת, גזעו לפעמים אינו ישר וצורתו עלולה להיות שיחית. מורד דרומי ומיעוט רוחות מעודדים את ריבוי אוכלוסית המזיק, בשטחים אלה מגיעה נגיעות הקודקודים לכדי 80% ויותר. ככל שנוף היער נסגר — כן יורדת הנגיעות, ומתרכזת בשולי החלקה ובשטחים הדלילים שבה.

אויבים טבעיים יעילים לא נמצאו לו לעש האורנים בארץ: עכבישים, חיפושיות פרות־משה, ארינמלי־הכנימות, נמלים וצרעות — כל אלה מצמצמים במידת־מה את ממדי האוכלוסיה. יש להניח שהבאת טפילים מחו״ל עשויה היתה לסייע בהדברת מזיק זה. נטיעה צפופה ושתילת ברושים בשולי חלקות האורן — עשויות להקטין את ממדי הנזק.

חיפושיות הקליפה — *Scolytidae*

מבין 6 מיני חיפושיות־הקליפה, שנתגלו עד כה בעצי האורן בארץ — רק שתיים הן בעלות ערך כלכלי. שתיהן מתפתחות בעצים חלשים, ובעיקר באלה שנפגעו ע״י אצרית־האורן. ה־ Pityogenes מתקיף בעיקר עצים צעירים וה Orthotomicus — את המבוגרים שביניהם. נראה שהעדר חיפושיות אלו מאפשר לחלק מהעצים לעבור את תקופת המשבר ולהמשיך בהתפתחותם. רצוי איפוא למנוע את ריבוי החיפושיות במיוחד בשטחים הנגועים ע״י האיצריה וכ״כ בדרום הארץ, במיוחד נוכח העובדה שלאחרונה נמצאו כבר בדרום (שחריה) כמה עצים שנפגעו ע״י ה־Pityogenes.

לחיפושיות־הקליפה אויבים טבעיים יעילים בדמות צרעות טפיליות וחיפושיות טורפות.

הכנימות *HOMOPTERA*

כנימות המגן מהסוג *Leucaspis* נפוצות למדי ברוב חלקות האורן, במיוחד בעצים המבוגרים. הפיחת, שבאה בעקבותיהן, מכערת את העץ ואף מפריעה להתפתחותו התקינה. את התפשטותן הרבה יש לזקוף לא מעט ע״ח העברת שתילים נגועים.

כנימת האורן הירוקה *Eulachnus* נפוצה אמנם כמעט בכל הארץ, אך אוכלוסיתה גדולה במיוחד בנטיעות הצעירות של אורן ירושלים בחבל לכיש. היא היחידה מבין מזיקי האורן, שמצאה כנראה בדרום תנאים טובים יותר להתפתחותה. פרט לישראל וירדן — היא ידועה רק

במצרים (7). מאחר שכנימה זו אינה מלווה בד״כ ע״י הנמלים — מכסה הפרשתה את המחטים בצפיפות רבה. בחלקות, בהן כנימה זו נפוצה מאד, נמצאו ענפים יבשים.

כנימת האורן המצויה *Cinara palaestinensis* היא כנימת־עלה אנדמית, המצויה כמעט בכל חלקות האורן, לשם הועברה כנראה ביחד עם השתילים. התרבותה המהירה, שמספר דורותיה לשנה נאמד מעל 27 (6), מאפשר לה להקים אוכלוסיה רבה תוך זמן קצר. חמסיני האביב משמידים את רוב רובה של אוכלוסיתה וחרקים רבים, ובמיוחד חיפושיות פרות־משה וצרעות טפיליות, ניזונים ממנה. למרות הפרשתה המרובה — אין היא גורמת עפי״ר לפייחת, כי הנמלים, ובמיוחד מהסוג Tapinoma המלוות אותה בקביעות, ניזונות בחומר זה. בכך תורמת ודאי הכנימה לבריאות היער, כי לטפינומה, ולחרקים מועילים אחרים שנמצאו ניזונים בפרש המתוק, חלק נכבד בהשמדת מזיקי היער (13).

הדונגית הפלורידית *Ceroplastes* — נמצאה על האורן רק במיקרים בודדים במרכז הארץ. הפרשתה הרבה גורמת לפייחת.

טוואי הברוש — *Pachypasa otus*

זחלי פרפר זה אינם נחשבים בד״כ למזיקי האורן. הם נפוצים בעיקר בעצי ברוש, קזוארינה ואלון. אך במידה שהם מצויים על האורן בצפיפות רבה — נשארים ענפים רבים ללא מחטים.

עשי האיצטרובלים — *Dioryctria*

שני העשים מצויים למדי בחלקות אורן רבות. נגיעות האצטרובלים מגיעה ל־20%. במיקרים בודדים נמצאו זחלי D. mendacella נוברים בענפים הצעירים.

נוברי הגזע והענפים

כל החיפושיות מקבוצה זו הם מזיקים משניים, הגורמים נזק טכני לעץ. תפוצתן — בחלקה הצפוני והמרכזי של הארץ. היקרונית Criocephalus מצויה ברוב חלקות האורן המבוגרות, שם מתפתחים זחליה בגזעים מתים (במיוחד שרופים) ובחלקו של הגזע, הנשאר באדמה לאחר הכריתה, בו חודרים זחליה גם לשורשים. היא מסוגלת להתפתח גם בעץ יבש.

נפוצה ממנה בעץ יבש היא יקרונית הרהיטים האירופית Hylotrupes. אקלים הארץ אינו יפה, כנראה, להתפתחותה ולכן תפוצתה מועטת; רק חיפושיות בודדות נמצאו מתפתחות באורנים מבוגרים. היא מובאת ארצה בקביעות עם משלוחי עץ ותוצרתו מאירופה, שם היא נחשבת למזיק רציני.

הנפוצה מבין הברקניות היא Anthaxia corynthia, המצויה בחלקות אורן רבות. זחליה מתפתחים בגזעים ובענפים. היא מתקיפה את העץ שבועות אחדים לאחר כריתתו, אך היא מסוגלת להתפתח גם בעץ יבש יותר.

מזיקים שונים

מהמזיקים שלא פורטו בטבלה, נציין את .Prodenia litura L, אשר זחליה מופיעים לפעמים במשתלה; .Oryzaephilus surinamensis L, ו־ .Ephestia sp המתפתחים בזרעים שאיחסונם גרוע, ואקרית אדומה אשר החלה לגרום בעונה האחרונה נזק לעצי האורן השונים. עד כה נמצאה האקרית על א. ירושלים, א. ברוטיה, וא. הגלעין. תפוצתה נרחבת למדי, משגב אשר בגליל המערבי ועד ללהב שבדרום. נזקה התבטא עד כה בנבילת המחטים הישנות, דבר המביא לפעמים להתיבשות הענפים. ייתכן שלפנינו מזיק רציני, חדש לאורן, אשר ניאלץ להקדיש לו תשומת לב מיוחדת בזמן הקרוב.

סיכום

תוצאות סקר חרקי האורן, שנערך בשנים 1958—63 סוכמו בטבלה, בה נכללו נתונים על תפוצת החרקים השונים וחשיבותם הכלכלית, כ״כ צוינו הפונדקאים השונים וחלקי העץ שנפגעו.

בס״ה פורטו בטבלה 31 מזיקים, 15 מהם צוינו זו הפעם הראשונה כמזיקי האורן בארץ, מהם שהיו ידועים עד כה מפונדקאים אחרים ו־7 — שזה אך ניכר רישומם הראשון בארץ (4 ברקניות ו־3 חיפושיות קליפה).

פרטים מלאים יותר ניתנו על כמה מהמזיקים החשובים ובמיוחד על איצרית־האורן וטוואי־התהלוכה, הנמצאים בשנים האחרונות בירידה מתמדת הודות לאמצעים שננקטו נגדם, ועש־האורנים, הנמצא בקו העליה. נוסף לכך נרשמה הופעת אקרית אדומה, שנזקה נתגלה זו הפעם הראשונה בעונה החולפת. לאחרונה הופסק השימוש בקוטלי חרקים בשטחי האורן והפעולות למניעת הנזק והדברת המזיקים — מבוצעות בשיטות סליויקולטוריות, מיכניות או ביולוגיות.

הבעת תודה:

לפרופ׳ ה. ביטינסקי־זלץ, ת״א, פרופ׳ ק. שדל, אוסטריה, ולד״ר א. סבירסקי — על עזרתם בהגדרת החרקים שהוזכרו ברשימה זו.

ספרות: ראה עמוד 117.

טבלאות נפח של אורן ירושלים

מ. קולר

אגף היעור, קרן קימת לישראל, קרית חיים.

עם התרחבות עבודות הייעור באוץ ובמיוחד לאחר התבגרותם של הרבה יערות אורן ירושלמי, הורגש החוסר בטבלאות נפח לשם קביעת נפח העצים בחלקות ובחורשות שלמות.

בעבודות הסקר שנעשו בתחילת שנות החמישים בלט במיוחד חוסר זה, כי כל הסקר נערך בשיטת חלקות ניסיוניות לדוגמא והחישובים נעשו על סמך קביעת עצי דוגמא.

שיטה זו היתה טובה והספיקה במידת מה ליערות שהשתרעו על שטח של כ־8000 דונם, בינתיים התרחבו היערות והשטח, בו נערך סקר של קבע, מגיע ל־80,000 דונם בערך.

בהתחשב בעובדות אלו הוחלט לאסוף ולהכין את הנתונים שיאפשרו סידור טבלאות נפח כפי שמקובל בארצות אחרות למיני עצים שונים, אבל חסרים עדיין לאורן ירושלים. הוחלט, איפוא, לחבר טבלאות אלו על סמך מדידות העצים שדוללו מתוך היערות בין השנים 1954—1957.

בסך הכל נמדדו 10,706 עצים כמפורט בטבלה 1.

טבלה 1.

היערות ששימשו כבסיס לטבלאות

שם היער	גיל שנים	מספר עצים	גובה מעל פני הים מטרים	טיפוס קרקע	גשמים ממוצע שנתי מילימטרים
עין השופט	15—20	9905	75—335	רנדזינה	560—620
הזורע	15—20		75	רנדזינה	609
שריד	25—30		110	טרה־רוסה	502
רמת יוחנן	20—25		55	״	580
קרית ענבים	25—35		700	״	653
בן־שמן	25—35	801	100	״	513

השתמשנו בשיטת עבודה כדלקמן:

לאחר כריתה וניקוי הענפים חולק העץ לקטעים בני אורך של מטר אחד ובאמצע כל חתך מדדו את הקוטר בצורה צולבת (פעמיים) מ־0.50 מ׳ הראשון עד לנקודה שבה עובי העץ הגיע ל־3 ס״מ.

לכל קוטר חישבו את שטח העיגול המתאים וזה הוכפל באורך המתאים, שבכל מיקרה היה, כאמור, 1 מטר.

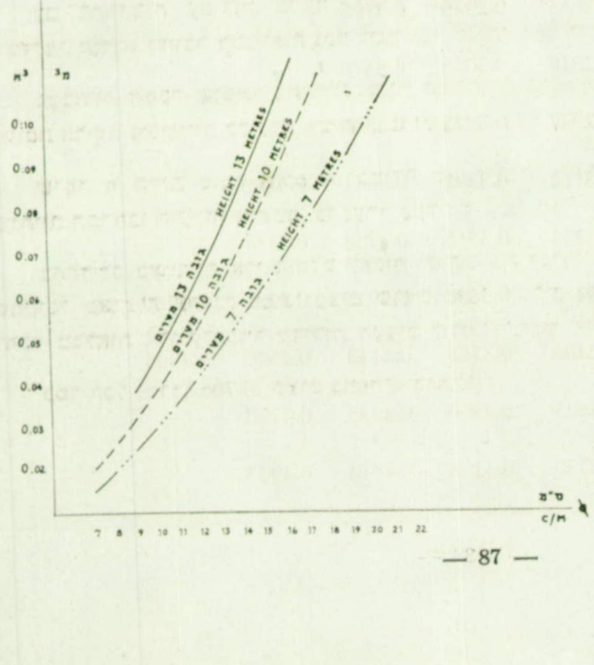
בחיבור נפחם של כל הקטעים קיבלנו את הנפח הכולל של העץ. לשם קביעת הגובה (אורך העץ) הוספנו עוד מהנקודה הדקה ביותר (3 ס״מ) את החלק האמירי של העץ, שבדרך כלל היה אורכו נע בין 1 —2.50 מ׳.

בדרך כזו הגענו לחישוב נפחם של כל העצים. אצל כל עץ ועץ מדדו גם את הקוטר בגובה החזה (1.30 מ׳ מעל פני הקרקע) וכן קבעו את הגובה האמיתי כפי שתואר קודם.

סיכמנו את כל הקטרים בגובה המתאים וחישבנו כל עץ ועץ. את העצים בני קוטר וגובה שווים סידרו לקבוצות מיוחדות ומהקבוצות האלו חישבו את הממוצע האריתמטי.

כתוצאה מכך התקבלה טבלת נפח לפי קוטר וגובה. בשביל קבוצת הקטרים מ־4 עד 35 ס״מ בגובה 1.30 מ׳ מעל פני הקרקע וגבהים מ־3—20 מ׳ (טבלה מס׳ 2).

התוצאות נבדקו גם בצורה גרפית על־ידי יצירת עקומות נפח, ולפי מהלך העקומות אפשר היה לראות שהתוצאה מתאימה גם למסלול העקומה (ציור 2+1).



ציור 1. עקומת נפח לכל העצים בגובה: 7, 10, 13 מטר.

Fig. 1. Tree volume for three height classes.

טבלה 2

טבלת נפח כללי — עצי אורן ירושלים

נפח במ³ עד לקוטר עליון של 3 ס"מ עם קליפה

(יסוד 10706 עצים.)

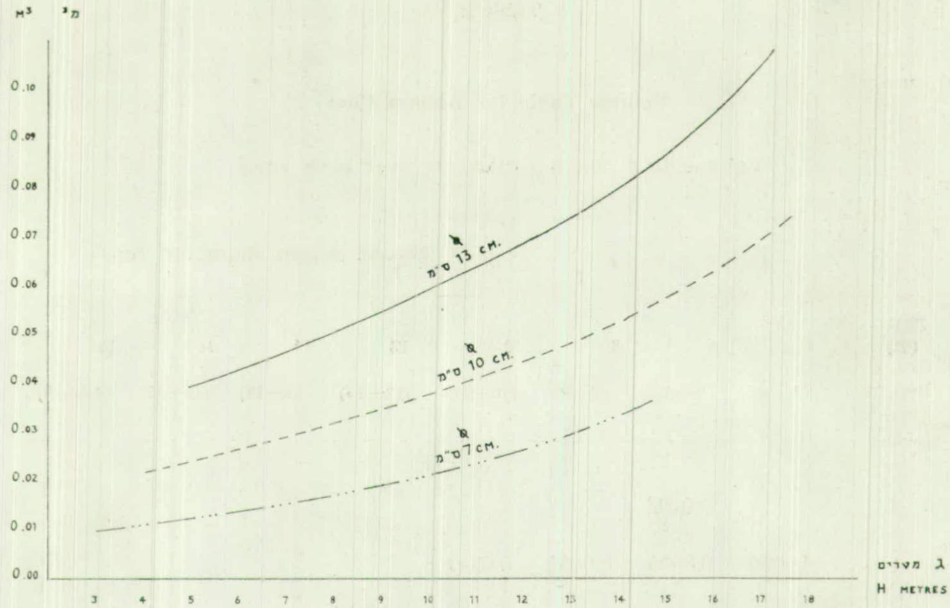
קוטר בגובה החזה (ס"מ)							
20 (20—21)	22 (22—23)	24 (24—25)	26 (26—27)	28 (28—29)	30 (30—31)	32 (32—33)	34 (34—35)
0,1085	0,1306						
0,1185		0,1590					
0,1287	0,1509	0,1730					
0,1385	0,1594	0,1870	0,2160	0,2460	0,2760		
0,1458	0,1620	0,2058	0,2425	0,2829	0,3060		
0,1497	0,1719	0,2314	0,2645	0,2955	0,3195		
0,1816	0,2097	0,2439	0,2810	0,3045	0,3370		
0,1885	0,2257	0,2617	0,2937	0,3275	0,3536		
0,2097	0,2352	0,2720	0,3112	0,3392	0,3651	0,3890	
0,2149	0,2556	0,2915	0,3223	0,3515	0,3768	0,4117	
0,2287	0,2721	0,3065	0,3342	0,3632	0,3910	0,4332	0,4750
0,2476	0,2870	0,3207	0,3480	0,3758	0,4112	0,4540	0,4965
0,2642	0,3042	0,3327	0,3605	0,3900	0,4335	0,4790	
0,2345	0,3190	0,3450	0,3730	0,4106	0,4614	0,4933	

Table 2

Volume Table for Aleppo Pine

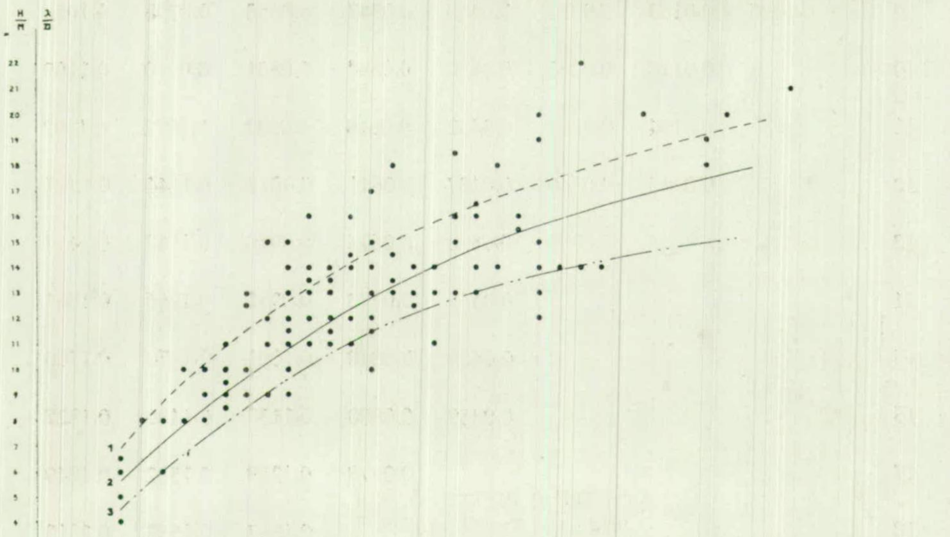
Volume to 3 cm. top diameter over bark (m³)

	Breast height diameter (cm.)							
גובה (מ') Total height (m.)	4 (4—5)	6 (6—7)	8 (8—9)	10 (10—11)	12 (12—13)	14 (14—15)	16 (16—17)	18 (18—19)
3		0,0093						
4	0,0050	0,0096	0,0151	0,0237				
5	0,0057	0,0110	0,0176	0,0265	0,0363			
6	0,0065	0,0122	0,0197	0,0295	0,0401	0,0535	0,0668	
7	0,0071	0,0136	0,0222	0,0331	0,0446	0,0590	0,0710	0,0874
8	0,0079	0,0152	0,0246	0,0364	0,0499	0,0635	0,0757	0,0960
9	0,0096	0,0163	0,0271	0,0400	0,0547	0,0658	0,0798	0,1053
10		0,0178	0,0288	0,0430	0,0594	0,0801	0,0910	0,1109
11		0,0194	0,0313	0,0432	9,0619	0,0832	0,1072	0,1292
12		0,0265	0,0340	0,0487	0,0641	0,0872	0,1144	0,1367
13			0,0395	0,0530	0,0673	0,0910	0,1182	0,1417
14				0,0555	0,0773	0,0951	0,1266	0,1581
15				0,0629	0,0848	0,1081	0,1370	0,1700
16				0,0659	0,0880	0,1130	0,1439	0,1827
17					0,0978	0,1238	0,1532	0,1849
18						0,1367	0,1582	0,2010
19							0,1740	0,2169
20								0,2520

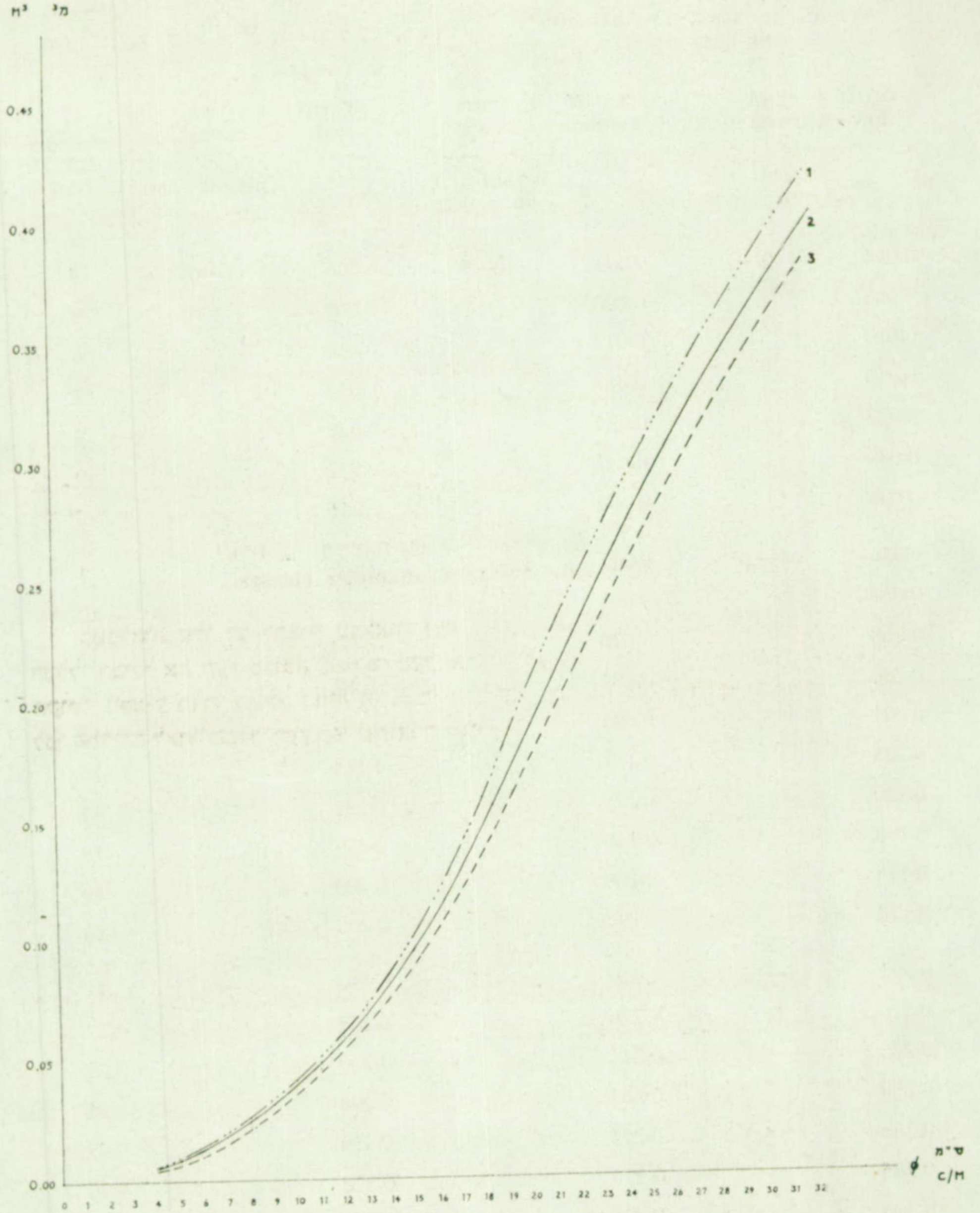


ציור 2. עקומות נפח לכל העצים בקוטר: 7, 10, 13 ס"מ.
Fig. 2. Tree volume for three diameter classes.

בטבלאות אלו יש לראות טבלאות נפח כללי, ז.א. הנתונים בהם נותנים לכל עץ את הנפח הכללי הכולל את העץ מגובה 0.30 מ׳ מעל פני הקרקע עד לנקודה בה עובי העץ מגיע עד ל־3 ס"מ. הקוטר הקבוע מדוד בגובה החזה (1.30 מ׳ מעל פני הקרקע) מעל הקליפה בעמידה והגובה מחושב לפי המדידה לאחר הפלת העץ כפי שתואויה לעיל.



ציור 3. עקומות ה"תעריף" לפי קוטר וגובה.
Fig. 3. Tariff curves based on diameter and height.



ציור 4. עקומות ה„תעריף".
Fig. 4. Tariff curves.

Table 3 טבלה

Tariff Tables for Aleppo Pine

Volume to 3cm. top diameter over bark (m^3)

תעריף לנפח עצי אורן ירושלים

נפח ב־מ³ עד לקוטר עליון של 3 ס"מ עם קליפה

Tariff 3 תעריף low נמוכים		Tariff 2 תעריף medium בינונים		Tariff 1 תעריף tall גבוהים		קוטר ס"מ B.H.D. (cm)
m^3 מ'	height גובה m. מ'	m^3 מ³	height מ³ m. גובה	m^3 מ³	height גובה m. מ'	
0,004	9—4	0,005	10—5	0,006	11—6	4
0,006		0,008		0,009		5
0,010		0,012		0,013		6
0,015		0,017		0,018		7
0,022		0,024		0,026		8
0,030		0,031		0,032		9
0,036		0,038		0,041		10
0,046	14—10	0,047	15—11	0,049	16—11	11
0,053		0,056		0,059		12
0,068		0,070		0,074		13
0,080		0,084		0,086		14
0,091		0,095		0,101		15
0,105		0,107		0,115		16
0,120		0,125		0,137		17
0,138		0,148		0,159		18
0,115		0,168		0,180		19
0,172		0,190		0,200		20
0,191	15—14	0,210	16—15	0,230	17—16	21
0,210		0,226		0,245		22
0,230		0,244		0,260		23
0,250		0,262		0,290		24
0,266		0,295		0,310		25
0,285		0,310		0,328		26
0,300		0,325		0,340		27
0,315		0,346		0,357		28
0,333		0,358		0,369		29
0,350		0,370		0,390		30
0,370		0,383		0,405		31
0,382		0,396		0,429		32

מצאנו לנכון להכין בשלב זה של המדידות טבלאות כלליות עד 35 ס"מ קוטר ונחזור בשלב מאוחר יותר להכנת טבלאות לעץ עבה בלבד.

דרך זו תואמת גם את מצב העצים ביערותינו. השימוש בטבלאות הוא פשוט מאוד, המיספרים שבצד שמאל מראים את גובה העץ במטרים והמיספרים שבצד ימין מראים את הקוטר בס"מ.

לשם פישוט חיברנו את הקטרים לקבוצות עובי של 2 ס"מ, ז.א. בין 4־5 ס"מ — 4 ס"מ בין 6־7 — 6 ס"מ וכן הלאה עד 34־35 — 34 ס"מ.

בכל החישובים התחשבנו רק בממוצעים למינימום של 5 עצים. בתוצאות שקיבלנו מעצים בודדים, כפי שקרה במיוחד בעצים עבים, לא התחשבנו כלל.

טבלאות אלו הן בשימוש משנת 1958 בעבודות הסקר והן נותנות תוצאות די מדויקות. הסטיות נעות בין 2%—6.

לשם בדיקה נוספת חיברנו טבלאות „תעריף" שהן שימושיות עוד יותר והן מראות את נפח העצים במקרה שידוע לנו הקוטר בלבד מבלי להתחשב בגובה.

נהגנו לפי השיטה, שבה בחרנו באקראי 100 עצים, סידרנו אותם בדיאגרמה לפי קוטר וגובה בצורה שהאבסציסה סימנה את הקטרים והקואורדינטה — את הגבהים. לפי פיזור הנקודות, שהתקבל, סידרנו 3 עקומות, שהן מתקרבות בצורה מכסימלית לפיזור הנקודות בשטח הדיאגרמה (ציור 3).

עקומות אלו (1—2—3) נותנות לנו את ההתפתחות האופיינית לקבוצות עץ מסוימות ובקלות יכולנו להסיק מהן את הגובה המתאים לקוטר מסוים. אפשר איפוא להגדיר את העקומות כאופייניות לעצים נמוכים (3) בינוניים (2) וגבוהים (1).

הוצאנו לכל עקומה את הגבהים המתאימים לקטרים מ־4—32 ס"מ ומטבלת הנפח לקחנו את הנפח המתאים לעצים.

בצורה כזו קבענו, שביער מסוים, (עם עצים נמוכים, בינוניים או גבוהים) יהיה לכל הקטרים בעובי מסוים רק גובה אחד לפי העקומות (ציור 4).

טבלת התעריף מאפשרת לנו חישובים מהירים ומשחררת אותנו גם ממדידות גובה שלפעמים קשה מאד לבצען ובמיקרים מסוימים הן מהוות מקור לטעויות בחישובים (טבלה 3).

לשם השוואה ובדיקת יתר מדדנו את כל העצים ביער לנדאו על ידי קרית־עמל. על שטח של כ־150 ד' היו 10,525 עצים ולפי טבלאות הנפח, התקבל לאחר מדידת כל העצים נפח כללי של 882 מ"ק. החישוב, שנעשה בטבלאות התעריף נתן תוצאה של 887 מ"ק. ההפרש של 5 מ"ק הוא קטן ואפשר להתעלם ממנו, בכך נמצאה הוכחה שהתעריף הוא שימושי.

בבדיקה נוספת נמדדו בכפר החורש 6 ד' הכוללים 434 עצים, שנתנו נפח של 42 מ"ק לפי חישוב מטבלאות הנפח. מחישובים לפי שלושת התעריפים התקבלו התוצאות: 42 מ"ק לתעריף נמוך, 45 מ"ק לתעריף בינוני 48 מ"ק לתעריף הגבוה. כל שלוש התוצאות מתאימות ומתקרבות לתוצאות המדידה הכללית.

יש לקוות שהטבלאות, הן הטבלאות הכלליות והן טבלאות התעריף, יהיו שימושיות לעבודה יום יומית של היערנים הישראליים ויתנו אפשרות ליערנים אחרים בארצות ים־תיכוניות להשוואה בנתונים שלהם.

גדילתו של אורן ירושלים בהר הגבוה ובהר הנמוך בדרום ובצפון

מ. בולוטין

אגף היעור, קרן קימת לישראל, אשתאול.

הקדמה

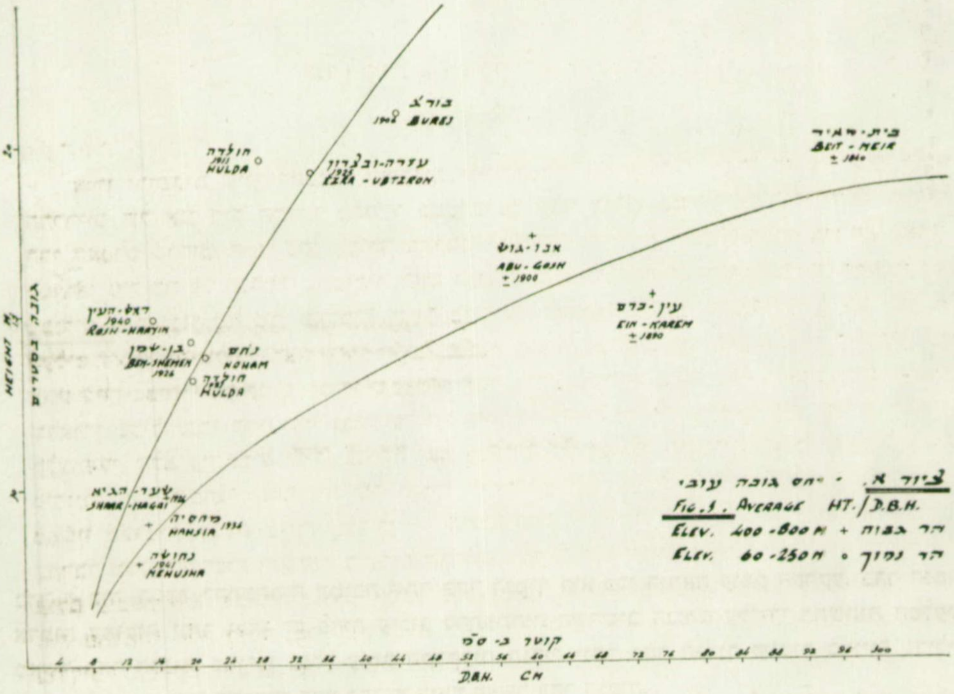
אורן ירושלים שייך לקבוצת האורנים האינסיגניים (Insignes) וגדל באופן טבעי באזורים ההרריים של אגן הים התיכון מספרד במערב עד עבר הירדן במזרח ומדרום צרפת בצפון עד הרי האטלס בדרום. העץ גדל בעיקר באדמות עשירות בגיר, אך גם באדמות אחרות. בארץ יש למוצאו גדל בר על הכרמל, בסביבות ראש הנקרה, בהר מירון וליד בית־מאיר. כל המקומות הללו מכילים אחוז גבוה של גיר. באדמות עניות בגיר אין למוצאו גדל בר. אופנהימר (1) חקר את הרכב העלים באורן ירושלים ומצא שאין הבדל בכמות הסידן במחטים שבעצים שגדלו באדמות בעלות אחוז סידן גבוה, לבין כמות הסידן שבעצים אשר גדלו באדמות עניות בגיר. מכאן מסיק אופנהימר שהאורן סביל לגבי אחוז גיר גבוה על־ידי שהסידן נדחה על ידו, ולפיכך אין לקרוא לאורן עץ קלצופילי, אלא עץ סביל לגיר. עובדה זאת מסבירה בחלקה את השארות שרידי היערות באדמות סידניות בכך שכושר התחרותו של האורן הירושלמי עם צמחים אחרים באדמות סידניות גדול מאשר באדמות עניות בגיר. כמו־כן — ההתחדשות הטבעית ביערות אשר באדמת סנון טובה בהרבה מן ההתחדשות הטבעית ביערות הגדלים באדמת טרה רוסה. הסיבה לכך אינה ידועה בדיוק, אולם עובדה היא שבאדמות סנון אפשר למצוא אחוז גבוה של התחדשות בין עצי היער ולעומת זאת באדמות טרה רוסה באה התחדשות רק לאחר שנכרת אחוז גדול מהעצים ונשארו רק עצים בודדים להספקת זרעים. אפשר שההתחדשות הטובה באדמת סנון יסודה בהשתמרות הרטיבות והקרירות בקיץ וכן קליטה פחותה של חום מאשר באדמות כהות יותר. ויץ (2) חקר את התפתחותם של עצים צעירים באדמות עשירות בגיר ובאדמות עניות בגיר ומצא התפתחות טובה יותר הן בגידול לגובה והן בגידול לעובי ביערות שבאדמות בעלות אחוז יותר גבוה של גיר. בגיל מבוגר יותר משתווה כמעט התפתחות האורן הירושלמי באדמה עשירה בסיד לזו שבאדמה חסרת סיד, וזה אם התנאים האקלימיים והגובה מעל פני הים זהים.

אף על פי שהאורן הירושלמי משמש עץ ייעור עיקרי מזה שנים בארץ ובמדינות אחרות — מעטה היא ביותר הספרות על דרכי גדילתו. כידוע תלויה התפתחות צמחים, ובכלל זה גם עצי יער, בשני גורמים עיקריים: א) התכונות התורשתיות של הצמח, ב) תנאי בית הגידול. ביערות האורן הירושלמי בארץ אפשר לראות בבירור את ההשפעה הגנטית, במשואה (עג׳ור) שבמרכז הארץ ובאלקוש שבצפונה עולה סוג העצים, הן מבחינת יושר הגזע והן מבחינת מהירות הגידול, על סוג העצים שבשאר היערות שבסביבה. לדאבוננו לא ידוע בדיוק מקור הזרעים ורק ידוע שהשתילים הובאו מחניתה שם גודלו במשתלה. איסוף הזרעים מעצים נבחרים בשנים האחרונות והעבודה בייצור בוסתני־זרעים מעצים נבחרים, שכבר הוחל בה, בודאי יתנו תרומתם במשך השנים להשבחת איכותו של האורן הירושלמי בארץ.

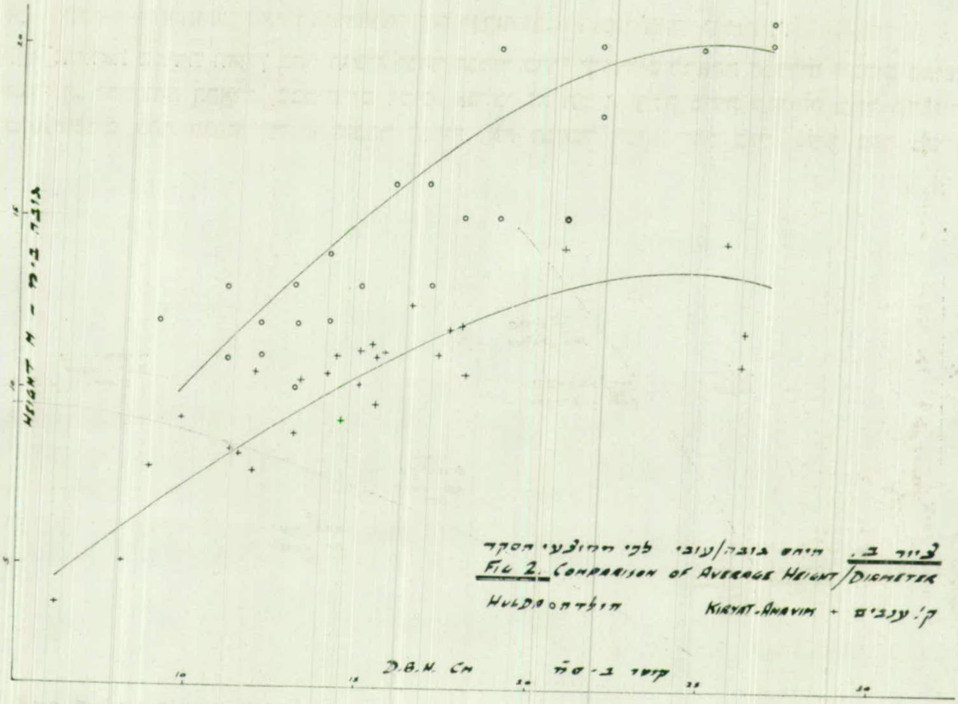
מחוץ לתכונות התורשתיות, ישנה השפעה מרובה לתנאי בית הגידול על התפתחות העץ. במידת מה יכול היערן לכוון את אופן ההתפתחות על־ידי נטיעה בצפיפות המתאימה כדי לקבל את הצורה הרצויה בשנים הראשונות לגדילת העצים, אולם ישנם תנאי גידול חיצוניים כגון עומק הקרקע והמישקעים, בהם אין ליערן שליטה על גדילת העץ.

א. השוואת צמיחתו של האורן הירושלמי בהר הגבוה ובהר הנמוך בהרי־ירושלים.

השוואת צמיחת האורן בהר הגבוה ובהר הנמוך בהרי ירושלים הראתה הבדלים ניכרים באופן הגדילה. ההשוואה הראתה שבמיקרים רבים, אם כי לא תמיד, עולה מידת הגדילה בגיל שלמטה מ־10 שנים בהר הגבוה על זו שבהר הנמוך. את הגידול הטוב יותר בגיל צעיר בהר מציין



גם גינדל (4). אולם בגיל מבוגר יותר מראים ממוצעי המדידות ביערות בהר הגבוה וההר הנמוך יתרון לאחרון. בגיל למעלה מ־20 שנה אפשר למצוא עיכוב ניכר בגידול היערות בהר הגבוה בהשוואה ליערות הגדלים בהר הנמוך. בציור א׳ אפשר לראות הבדל זה בצורה גרפית: היערות בהר הנמוך מתפתחים בקו העולה כלפי מעלה ואילו היערות בהר הגבוה קו התפתחותם הוא יותר מאוזן והגידול לגובה מתעכב בהשוואה לגידול לעובי. בציור זה צוינה שנת הנטיעה הידועה או המשוערת של כל יער. מן הציור מתברר שאפשר באופן כללי לציין את היערות הגדלים בגובה של למעלה מ־400 מטר מעל פני הים כיערות הגדלים בהר הגבוה ואת אלה הגדלים בגובה של למטה מ־250 מטר מעל פני הים כיערות הגדלים בהר הנמוך ושהתפתחות העצים שונה בשתי הקבוצות. בהר הגבוה מתעכב הגידול לגובה בהשוואה לגידול לעובי כפי שאפשר לראות מציור ב׳. בציור זה הושווה היחס גובה ועובי בחלקי יערות חולדה וקריית־ענבים בני אותו גיל. מציור זה אנו למדים שהעצים בעלי קוטר שווה הנם גבוהים בחולדה (בממוצע) יותר מהעצים שבקריית־ענבים ב־7—4 מטרים וההבדל הולך וגדל עם גידול הקוטר. בציור ג׳ הושוו הנפחים שאפשר לקבל באותה הצפיפות לדונם ובאותו הגיל ביער מעלה החמישה בהר הגבוה וביער בן־שמן בהר הנמוך. מן העקומות אנו למדים שבגיל 30 — הנפח לדונם בהר הנמוך הוא בערך כפול מן הנפח בהר הגבוה באותה הצפיפות לדונם. גם השוואות אחרות במיסגרת מחקר זה הראו בבירור שהתפתחות האורן הירושלמי באזור ירושלים טובה בהרבה בהר הנמוך מן ההתפתחות



ציור ב. היחס גובה/עובי לפי ממוצעי המסקר
FIG 2. COMPARISON OF AVERAGE HEIGHT/DIAMETER

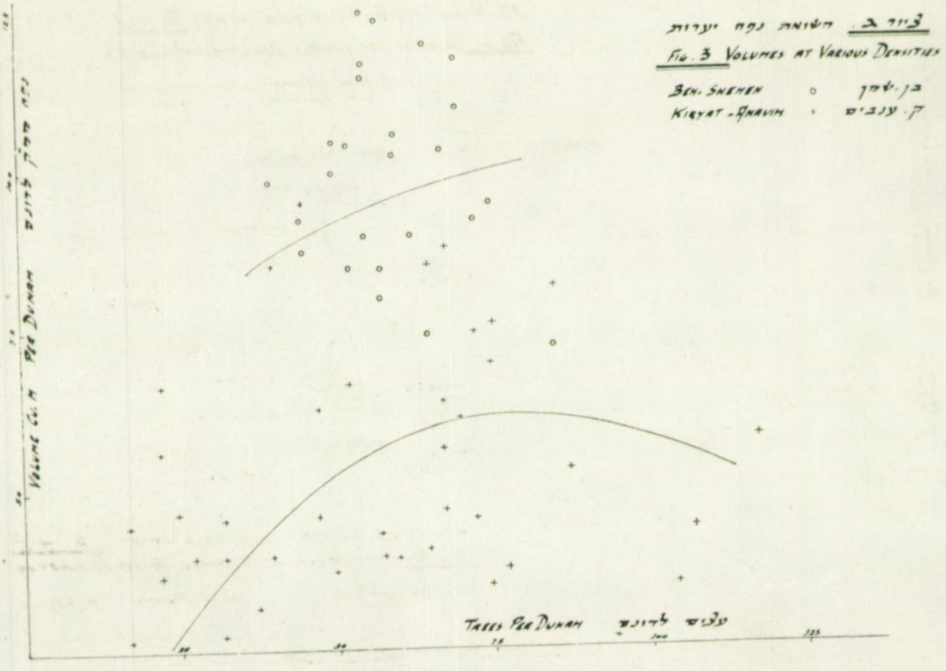
בהר הגבוה. הסבר להתפתחות הטובה יותר בהר הנמוך הוא כפי הנראה עומק הקרקע. בהר הנמוך אדמות עמוקות יותר ובהן יש פחות עיכוב להתפתחות השרשים הנגרם על־ידי התשתית הסלעית מאשר בהר הגבוה. כמו־כן בגלל עומק הקו־קעות הגדול יותר בהר הנמוך קיימות כמויות גדולות יותר של מים זמינים לשימוש העץ בחדשי הקיץ מאשר בהר הגבוה.

ב. השוואת גדילת יערות בצפון ובדרום

השוואה ראשונה של יערות האורן הירושלמי בדרום (הר ירושלים) ובצפון (צפונה מחיפה) מראה יתרון ניכר לצפון. אולם אם נשווה את הנפחים שמקבלים ביערות הצפון והדרום לפי הצפיפויות לדונם ניווכח שההבדל בין הצפון והדרום אמנם קיים, אולם אינו כה גדול כפי שניראה בתחילה. את ההבדל בין הדרום והצפון אפשר לייחס אולי למישקעים המרובים יותר ואולי גם האדמות יותר עמוקות בצפון, אולם אפשרות זו האחרונה יש לחקור. הצפיפויות לדונם ביערות המבוגרים גדולות בדרך כלל מאשר בדרום ולכן למראית עין ראשונה נראה יתרון היערות בצפון על הדרום גדול יותר משהוא למעשה. השוואת הנפחים בצפיפויות שונות בהר הגבוה ובהר הנמוך הן בדרום והן בצפון (ציור ד') הראתה שאין הבדלים ניכרים בתנאים שווים של צפיפות וגובה מעל פני הים בין היערות שבצפון ושבדרום. כמו־כן קיים גם בצפון ההבדל בגידול בין ההר הגבוה וההר הנמוך כפי שמצאנו בדרום. וכן אפשר לראות שבגיל 33 יורד הנפח כשהצפיפות עולה על 80 עצים לדונם כפי שמצא המחבר ביערות הדרום (4).

ג. הגידול בתקופות שונות

מרבית היערות המבוגרים בארץ גילם הוא למטה מ־40 ולפיכך הושוו ממוצעי הגידול בהר הגבוה ובהר הנמוך עד גיל 30 בלבד. לשם השוואה חושבו ממוצעי הגובה והעובי, בגילים 10, 20



ו־30 ביערות האורן באזור ירושלים. על סמך ממוצעים אלה חושבו הגידול השנתי הממוצע, והגידול התקופתי הממוצע הן לגובה והן לעובי בהר הגבוה ובהר הנמוך והערכים שנתקבלו מובאים להלן בטבלה 1.

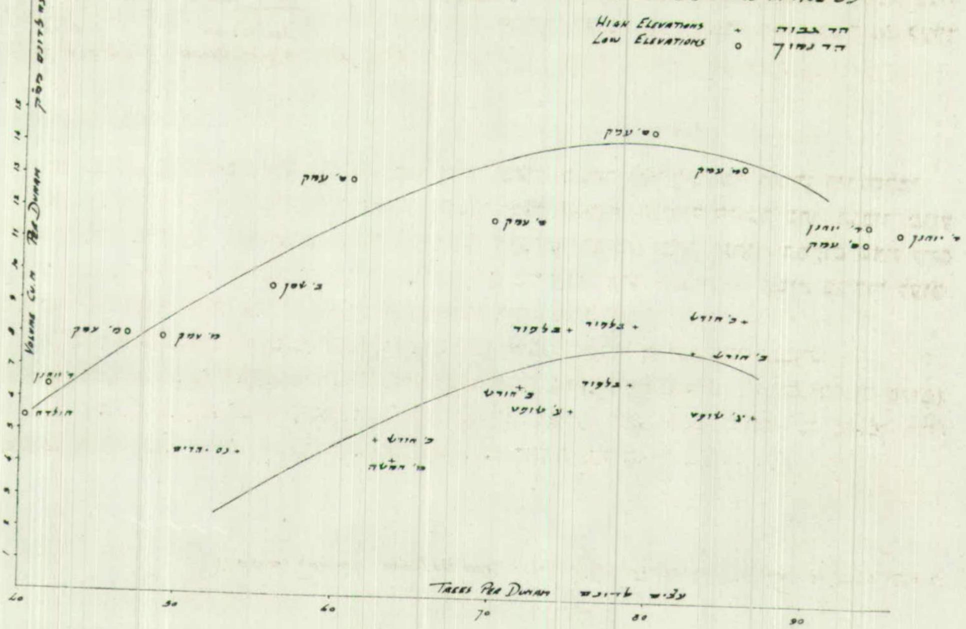
טבלה 1.

גיל Age	גובה ממוצע Average height m. מ׳	גידול שנתי ממוצע גובה M.A.G. height m. מ׳	גידול תקופתי ממוצע גובה P.A.G. height m. מ׳	קוטר ממוצע Average D.B.H. cm. ס"מ	גידול שנתי ממוצע קוטר M.A.G. D.B.H. cm. ס"מ	גידול תקופתי ממוצע קוטר P.A.G. D.B.H. cm. ס"מ
הר גבוה						
10	4.8	0.48	0.48	5.6	0.56	0.56
20	7.8	0.39	0.30	11.9	0.59	0.63
30	10.0	0.33	0.22	15.5	0.52	0.36
הר נמוך						
10	4.9	0.49	0.49	6.2	0.62	0.62
20	10.9	0.55	0.60	12.8	0.64	0.66
30	13.9	0.46	0.29	19.8	0.66	0.70

מטבלה 1 אפשר לחשב באיזה גיל בממוצע מושג שיא הגידול לגובה ושיא הגידול לקוטר בהר הגבוה ובהר הנמוך. כי, כידוע, חל שיא הגידול בנקודת הפגישה של עקומות הגידול השנתי

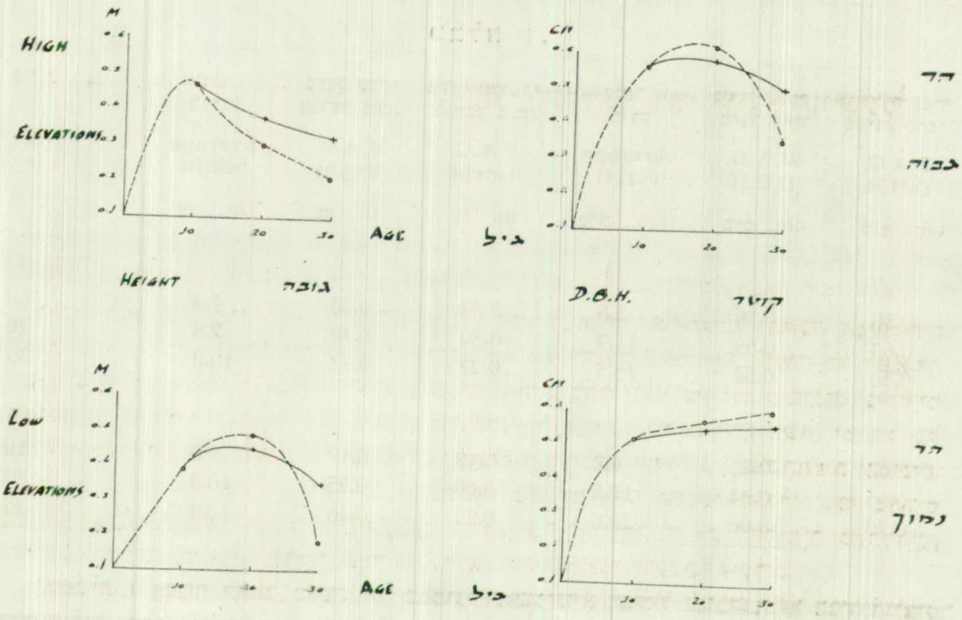
ציור ד. נפחים בצפיפויות שונות בגיל 33

Fig 4. Volumes at Various Densities at Age 33



ציור ה. האטת הגידול בהר הגבוה ובהר הנמוך

Fig 5. Culmination of Height and Diameter Growth



הממוצע והגידול התקופתי הממוצע. ציור עקומות הגידול השנתי הממוצע והגידול התקופתי הממוצע להר הגבוה ולהר הנמוך (ציור ה') הראה שבהר הגבוה מושג שיא הגידול לגובה בגיל 10 שנים לערך ובהר הנמוך בגיל 30 לערך. שיא הגידול לעובי בהר הגבוה מושג בגיל 26 לערך ובהר הנמוך בגיל 30 עדיין לא הושג השיא.

ד. סיכום ומסקנות

מן האמור לעיל אפשר להסיק את המסקנות הבאות בקשר לגדילתו של האורן הירושלמי:

א. ישנו הבדל ניכר בין הגידול בהר הגבוה ובהר הנמוך. הגידול לגובה בהר הגבוה מגיע לשיאו בערך בגיל 10 (כפי הנראה בגלל הקרקעות העמוקות פחות) ובהר הנמוך, במקום שאין קיים הגורם המעכב של התשתית הסלעית, השיא הוא רק בגיל 28. בהר הגבוה — השיא בגידול לעובי הוא בגיל 26 לערך ואילו בהר הנמוך עדיין לא הושג השיא בגיל 30.

ב. בממוצע הנפח לדונם בהר הנמוך בגיל 30 הוא בערך כפול מהנפח בהר הגבוה.

ג. היערות בצפון (צפונה מחיפה) עולים בצמיחתם במקצת על היערות בדרום (הר ירושלים). אולם ההבדל אינו כה גדול כשמשווים את הגדילה באותן הצפיפויות לדונם, כי באופן כללי הצפיפויות לדונם ביערות המבוגרים הן גדולות בצפון מאשר בדרום.

ספרות

1. אופנהימר ה. השפעת הקרקע על התפתחות עצי אורן ירושלים והרכבם. ליערן ז' 4—3 1957.
2. ויץ י. האורן הירושלמי בא"י, השדה ח' 148, 153, 91, תרצ"ה.
3. Gindel, I. The dynamics of growth of young artificial Aleppo pine forests. Agr. Res. Sta. Rehovot Bull. 41, 1947.
4. בולוטין מ. השפעת צפיפות היער על התפתחות אורן ירושלים, ליערן שנה י"א ספטמבר 1961.

דו"ח על סיור לימודים בהולנד מוקדש לבעיות הדילול

י. קפלן

אגף היעור, קרן קימת לישראל, אשתאול.

הקדמה

בקיץ 1962 השתתפתי בסיור לימודים מוקדש לבעיות הדילול שהתקיים בהולנד. הסיור היה הרביעי בסדרת הסיורים הלימודיים הסילויקולטוריים של הועדה האירופית ליעור של הפ.א.או. השתתפו 24 יערנים מארבע עשרה ארצות. התקיימו סיורים בחלק גדול של יערות הולנד וביקורים במוסדות חנוך ומחקר יערניים וכן הושמעו הרצאות על בעיות הדילול. חלק חשוב ומועיל של הסיור היוו הדיונים על הדו"חים של הארצות המשתתפות, החלפת הדעות בין המשתתפים והסיכום.

השטח המיוער של הולנד הוא 260,000 הקטר שמהוים 7% מהשטח הכללי. מזה מהווים המחטניים 62%. היערות הם כולם נטועים ובחלקם הגדול ניטעו בשנות השלושים כשהמדינה ראתה חשיבות רבה בהשבחת אדמות הבור ע"י נטיעת יערות ודאגה להעסקת פועלים.

58% משטח היערות הוא בידים פרטיות. היערות בהולנד מנוהלים כבר מזמן על בסיס הניצול הרב־גוני עם ארבע מטרות עיקריות: הספקת עץ, שמירת הטבע, פיתוח הנוף והנופש. היבול

הכללי של היערות הוא 730,000 מ³ ומזה 120,000 מ³ מהיערות שבידי המדינה, 70 אחוז מהיבול בא מהדילולים ומכאן החשיבות הרבה של הדילול.

הדילול בהולנד

בהולנד מפרידים בין הניקוי — הרחקת עצים לא רצויים, פעולה הנעשית ביער צעיר בהוצאה גבוהה בהרבה מההכנסה ובין הדילול -- השבחת האיכות של היבול הסופי על־ידי הרחקת עצים מפריעים — פעולות המספקות עצים ומכסות גם כסף.

כובד הדילול תלוי במין העץ, טיב השטח ומטרת היער. הוא משפיע באופן ישר על הגידול בעובי ובאופן בלתי ישר על אורך המחזור. תכיפות הדילולים תלויה גם היא במין העץ וטיב השטח ובכובד הדילול האחרון. היות וביצוע הדילול דורש התחשבות בגורמים ומצבים מרובים, אין להכין מירשם קבוע לשיטת הדילול. המדלל צריך להתאים את העקרונות הכלליים למצב הקיים. בדרך כלל יש להתחשב בעקרונות הבאים: להרחיק קודם עצים פחותי ערך על־מנת לרכז את תוספת גידול העובי על עצים בעלי צורה טובה, להשאיר מרחק להתפתחות הצמרות הן בעומק והן ברוחב, אין לפתוח את כפת היער לתקופה ממושכת כדי להבטיח תוספת גידול טובה ולמנוע ריבוי עשבי בר, ביצוע הדילול צריך להיות הדרגתי כדי להקטין סכנת נזק הרוחות.

במחטנים נקבע כובד הדילול על־ידי אחוז המרחק בין העצים (S%) לפי Hart בהתאם לנוסחה הבאה:

$$S\% = \frac{\bar{a}}{\bar{h}_{dom}} \cdot 100$$

$\bar{a}$ = מרחק ממוצע בין העצים מחושב מהמספר הכללי של העצים להקטר, בהנחה שהעצים נטועים במשולש במרחק קבוע. את ה $\bar{a}$ מוצאים לפי טבלאות Hart מוכנות.

$\bar{h}_{dom}$ = גובה ממוצע של העץ הגבוה ביותר בכל עשירית דונם.

בחירת העצים לדילול נעשית בצורה סלקטיבית, רק אחוז הדילול נקבע לפי הנוסחה דלעיל.

בתוך תכנית משק היערות לעשר השנים הקרובות כלולה תכנית הדילול והשטחים מסומנים על מפות דילול מיוחדות.

תכנית העבודה מדי שנה בשנה מתבססת בכל הנוגע לדילול על התכניות שהוכנו על־ידי משק היערות.

ברוב עבודות הדילול בהולנד ובכל הדילולים ביערות המדינה מקובל יחד עם סימון העצים לדילול למדוד גם את קוטריהם בעזרת זוית המדידה („מזלג"). מדידה זאת משמשת לקביעת הנורמה לדילול שנעשית במשרד בעזרת טבלאות מיוחדות שהוכנו על־ידי האוניברסיטה בשיתוף ארגוני העובדים והמעבידים. הנורמה נקבעת לפי הספק של פועל ביום עבודה. כך למשל עצים עד קוטר של 18 ס"מ נכרתים על־ידי פועל רגיל אחד (פועל מנוסה עד 24 ס"מ קוטר). עצים עבים יותר נכרתים על־ידי צוות של שני פועלים. הוצאת עצים לדרך נעשית או ע"י קבוצת עובדים או ע"י פועל+סוס+עגלה.

ההספק הקבלני נקבע בהתאם לכך בהתחשב בצורת העץ (הרבה או מעט ענפים) ותנאי המקום (מרחקים לדרך להעמסה ועוד). לכל סוג עבודה נורמה נפרדת כגון: לכריתה, להוצאת העצים לדרך, לחיתוך ולהעמסה.

הכריתה כוללת הפלת העץ וניקוי הענפים. במקרה של עצים דלים בענפים נעשה הניקוי והקילוף בפעולה אחת בעזרת מוט ברזל מקלף.

הוצאת העץ לדרך־העמסה נעשית בדרך כלל ע"י סוס רתום לעגלה מיוחדת (עגלת Emmener). לעתים רחוקות מוציאים את העצים בידים וזה בעיקר עקב יוקר העבודה. ביער משאירים את העצים בידים וזה בעיקר עקב יוקר העבודה. ביער משאירים את הענפים ואמירי העצים להרקבה, בשדרות לצידי הכבישים מוציאים אותם ובמידת האפשר שורפים. לאחרונה הכניסו לעבודה מרסקת מורכבת על טרקטור שמרסקת את הענפים לשבבים, הנשפכים ישר לעגלה נגררת, בדומה למקצצת מספוא.

מנהל העבודה רושם בסוף כל שבוע את מספר העצים הכרותים. רישום זה משמש כבסיס לתשלום. נוסף לכך הוא רושם גם את שעות העבודה ושעות המנוחה. לפני הוצאת העצים הכרותים מהשטח הם שוב נמדדים והפעם מדידה מדויקת של אורך וקוטר על ידי צוות מיוחד. מדידה זו משמשת כבסיס למכירה. העצים. נמכרים בדרך כלל שלמים. החיתוך, החלוקה והסיווג נעשים ע״י סוחרי העץ. רק במקרה שכל חומר הדילול מיועד לסוג אחד כמו למשל לפולפה, או שנועד לשימוש החקלאים הוא נמכר ישר לצרכן. המכירה היא בדרך כלל במכרז.

ראוי לציין את תשומת הלב הרבה הניתנת להתאמת כלי עבודה טובים וחדישים לכל סוג עבודה. נערכים ניסויים ומחקרים לבדיקת יעילות הכלים ושיטות אחזקתם. כל כלי העבודה מסופקים לפועלים ע״י מחלקת היעור או החברה במקרה של יערות פרטיים.

הדילול בארצות אחרות

הכוונה פה לציין רק כמה דברים אפיניים ומענינים מכמה ארצות ולא לפרט את בעיות הדילול בכל הארצות שהשתתפו.

באוסטריה מועד הדילול הראשון וביצוע דילולים חוזרים תלויים באפשרות השגת פועלים, מחירי העץ הדק בשוק ובאפשרויות להוצאת העץ מהיער. על מנת להקל על הובלת העץ התחילו לאחרונה בפיתוח רשת דרכים ביערות והתקנת כבלים להוצאת עצים. נסיונות שנערכו בשימוש במשור מוטורי בדילול לא הוכיחו את כדאיותו. הדילולים הראשונים בדרך כלל לא מכניסים, אולם ההפסד אינו כה גדול, היות ו־40% מהיערות במדינה הם חורשות־כפר, הרי הדילול מבוצע ע״י האכרים ומשפחותיהם — בעלי היער.

בבלגיה הדילול מבוצע בדומה להולנד במחזורים של 3—8 שנים. מבכרים למכור את העץ בעמידה.

בגרמניה משתלדים למנוע הפסד מהדילולים הראשונים ע״י ריסוס העצים המיועדים לדילול בחומרי הדברה, כובד הדילול נקבע לפי חישובי שטח הבסיס. מקובלים מחזורי דילול ארוכים מאד בגלל ההנחה שמגזימים יתר על המידה בהערכת ההשפעה של כובד הדילול, לדעתם עלית איכות העץ ע״י ברירה קפדנית חשובה הרבה יותר.

ביון עקב תנאי האקלים הקשים מקפידים מאד לבצע את הדילול ע״י מומחים מאומנים היטב, כי כל שגיאה יכולה לגרום לנזק בל ישוער ליער שאין לתקנו. את העצים הדקים משאירים ביער לשם הגנה על הקרקע בפני התיבשות. רב חומר הדילול נמכר לעץ הסקה. את העץ לדרך מוציאים בעזרת פרדות.

באירגנד העץ נמכר רובו בעמידה, למרות שיש שפע פועלים וקיימת בעית חוסר עבודה. הסיבה לכך נעוצה בשוק הבלתי קבוע לצריכת חומר הדילול. מקוים להתגבר על כך ע״י פיתוח תעשיות עץ.

באיטליה נהוג דילול כבד ביערות אורן הגלעין, המיועדים לאספקת זרעים למאכל. בגיל 40 כשהעצים בגובה 25—30 מטר הצפיפות היא 10 עצים לדונם.

בנורוגיה מדידת העץ הכרות נעשית לא ע״י המוכר ולא ע״י הקונה אלא ע״י צד שלישי בלתי תלוי.

בפולניה הדילול הוא סלקטיבי ומתבסס על שיטת שדלין (Schädelin), השיטה הדנית ושיטות המקובלות בברית־המועצות. רב חומר הדילול נמכר להסקה.

בשויץ מחשיבים מאד את שיטת הדילול של שדלין — ליבונדגוט ונערכים קורסים מיוחדים בהם מלמדים שיטה זו ומאמנים עובדים לסימון. קימת הדרכה לבעלי יערות פרטיים ואף סימון עצים ביערות פרטיים ע״י עובדי המדינה.

באנגליה מרבית תוצרת היער מיועדת לעץ לניסור. מבחינה טכנולוגית מבכרים בשביל

עצי אורן תוספת גידול לעובי של שלוש טבעות־גידול לסנטימטר אחד. דבר זה דורש דילול חריף מדי שעלול להקטין את כלל תוספת הגידול לשטח כך שלמעשה מסתפק היערן בהתעבות יותר קטנה.

ביערות, בהם מגדלים את אורן היער בשביל עמודי טלפון הדילול הוא קל יותר ומקפידים במיוחד לגזום באופן קבוע את העצים המובחרים. לפעמים כשאחוז העצים העקומים ביער הוא גבוה, אין מדללים אותו בכלל. מגדלים אותו במשך 30—35 שנה וכורתים את כולו לתעשית רסק־עץ או ניר.

הסיכום — של הסיור התבסס ע״י החומר מתוך הדו״חים של הארצות המשתתפות, הסיורים והחלפת הדעות בין המשתתפים. הוא נערך ע״י שלש ועדות נפרדות: לסילויקולטורה, תכנון וביצוע ובעיות כלכליות. להלן כמה פרטים מהסיכום:

א. מטרת הסילויקולטורה המודרנית הנה לייצר עץ משובח בהוצאות מועטות. ניתן להשיג את המטרה ע״י ביצוע מדויק וקפדני של כל הפעולות ביער החל מהנטיעה עד לכריתה הסופית. אי דיוק באחת הפעולות יכול להשפיע לרעה על איכות היבול.

המטרה בדילול סלקטיבי היא ריכוז תוספת הגידול של היער בעצים מובחרים מועטים על מנת לקבל נפח מקסימלי של עצים משובחים. לכן חשוב בתחילה לבחור בזהירות את העצים שיהוו את היבול הסופי ואח״כ לשחררם לעתים תכופות מעצים מפריעים.

הוצאת עצים מתים ונגועים בזמן הדילול מרחיקה מהיער את פונדקאי המזיקים והמחלות השונים ומכאן ההשפעה הרבה של הדילול על בריאות היער.

ב. בכמה ארצות מקובלת שיטת דילול המתארת את העצים שיש לדלל או את העצים שיש להשאיר ביער. יש גם ארצות שנוסף לכך קובעות גם את כובד הדילול. כובד הדילול נקבע ע״י היחס של גובה היער אל: א. מספר העצים להקטר או ב. שטח הבסיס להקטר של היבול לאחר הדילול או ג. נפח הדילול להקטר.

סימון העצים המיועדים לדילול מקובל בכל הארצות והוא נעשה בדרך כלל ע״י אנשי מקצוע, מפקחי יעור שלמדו במיוחד את עיקרי הדילול הסילויקולטורי, רק במקרים בודדים מועסקים בסימון ראשי קבוצות או פועלים ראשיים. הסימון חייב להיות ברור ובמקרה של מכירה בעמידה גם קל לזיהוי.

ההוראות לעובדי הדילול צריכות להיות מדויקות ומפורטות ולכלול אפילו באיזה כלים להשתמש ואיך לטפל בהם.

ג. דילול סילויקולטורי של יערות, למרות חשיבותו היעראית הרבה לא היה נהוג בכמה ארצות באירופה וזה בעיקר עקב ההפסדים בביצועו, רק בשנים האחרונות כשנוצר שוק לתוצרת יער דקה עם פיתוח תעשיות העץ החדשות חלה התקדמות בעבודות הדילול. מאידך העליה התלולה בשכר העבודה, בריחת פועלי יער לענפים מכניסים יותר ומחירי העץ הנמוכים גורמים עדיין בהרבה ארצות לקשיים רבים ובמיוחד בביצוע הדילולים הראשונים.

כדי להתגבר על הקשיים בביצוע הדילולים הראשונים נהוג בכמה ארצות לעשותם כבדים יותר.

מכירת חומר הדילול נעשית ע״י מכירה פומבית, מכרז או גם ע״י חוזים לזמן ארוך במחי־רים קבועים. היתרון בצורה האחרונה הוא בזה שהקונה נהנה מאספקת חומר רצופה והמוכר משוק קבוע, אולם יכול להגרם הפסד עקב שינוי מחירי השוק.

על מנת לקדם את עבודות הדילול התחילו בארצות רבות במחקר לייעול שיטות הדילול. ניתנת תשומת לב מיוחדת למיכון, אימון העובדים, הכנסת כלים חדשים, הנהגת עבודה קבלנית, רציונליזציה בשיטות העבודה והפיקוח. בכמה ארצות כבר נהנים מפעולות אלו. ייעול והידושים אפשרים בכל מקום ונותר עוד הרבה לעשות בשטח זה.

דו"ח מהמזרח התיכון: תולדות היער של המזרח הקרוב

אף כי המזרח הקרוב אינו מושג גיאוגרפי מדויק, מגדיר אותו המחבר כגובל במערב על־יד לוב, מצרים וסודן ומשתרע מזרחה עד לפקיסטן המערבית. הגדרה זו אינה משאירה כל ספק שגם ישראל נמצאת בתוך האזור הזה. למרבה הפליאה, לא טרח המחבר להזכיר את שם ישראל והשגיה בייעור בעוד שסקירתו כוללת קטעים מיוחדים המוקדשים לכל הארצות של האזור ובמיוחד כל הארצות הערביות הגובלות בישראל: מצרים, ירדן ולבנון.

אף על פי כן רצוי לצטט כמה נתונים המובאים במאמר והעלולים לעניין את היערן הישראלי. המחבר קובע שאין עוד אזור אחר בעולם בעל גודל דומה שיהיה כה חשוף ונעדר צמחיית יער וצמחיה בכלל כאזור המזרח הקרוב, בעוד שהתנאים האיקולוגיים של האזור בכוחם לאפשר קיום צמחיה הרבה יותר עשירה. הוא שואל לסיבת התופעה ומוצא אותה בהתפתחות ההיסטורית של האזור. גם מדבר סהרה ויוון נכללו ברשימת הארצות, אף כי מבחינה גיאוגרפית אינם מהווים חלק של המזרח הקרוב. אך שניהם דומים בהתפתחות אופי היערות שלהם לארצות האזור המדובר.

ההיסטוריה מלמדת שברוב הארצות של האזור היו פעם יערות נרחבים, אך הם נעלמו והושמדו במשך הזמן כתוצאה מפעולתם של האדם והבהמה. כריתה ומירעה בקנה מידה מופרז עשו את שלהם. יחד עם היערות נעלמו אוכלוסיות האדם, חיות הבר והציפורים ופינו מקומם למידבר. כך אירע לאזור הגובל בדרום עם מידבר סהרה, שהתקדם ב־5000 השנים האחרונות בשיעור של יותר ממטר אחד לשנה וכן באזורים מאוכלסים ומשגשגים, שהיו פעם קיימים במקומות שונים בסודן הצפונית. ישנם סימנים ברורים שבזמנים עתיקים היו חלקים ניכרים של מצרים מכוסים ביערות והמצרים היו צרכנים גדולים של חומר עץ. בתקופת ימי הביניים סיפקו יערות אלה למצרים חלק ניכר של צרכיה בעץ לבנייה, בניית אניות, עץ־פחם ועץ־הסקה. במדבר סיני ישנם הרבה ואדיות הנושאים עדיין שמות של עצים, אף כי הצמחיה הטבעית נעלמה שם מזמן. במאות ה־11 ו־12 היה במצרים גם מינהל יערות מפותח ודומה במובנים רבים למחלקות ייעור של ארצות אירופיות כיום. לאור עובדות אלו קשה להבין כיצד נהרסו היערות בעמק הנילוס, בואדיות הרבים, בשולי המידברות ובשפת הים־התיכון. שוב, לא האקלים ולא כוחות הטבע היו הגורמים לכך, אלא רשלנותו של האדם. לוב, תימן וערב הסעודית, הן שלוש ארצות, שבהן צמחיית העצים כמעט ואינה קיימת כיום, למרות שידוע כי בלוב היתה קיימת אוכלוסיה הרבה יותר גדולה מאשר כיום וחקלאות משגשגת שלא היתה יכולה להתקיים בלי ההגנה הניתנת על־ידי יערות. תימן היא אחת הארצות המעטות במזרח הקרוב עם כמות מישקעים סדירה ומספקת. היא היתה מרכז של העולם העתיק וכיום אפשר למצוא בה שרידים של ישובים ומבצרים אין־ספור באזורים שנעזבו כליל על־ידי האדם, שרידים של בריכות לאגירת מי־השקיה. מידות העצים, שנמצאו במיבנים עתיקים, מעידות על צמחיית עצים עשירה בזמנים עברו. תמונה זו נכונה גם לגבי ערב הסעודית, בעיקר במחוזות עסיר וחג'אז, שם נשארו עד היום שטחי יער נרחבים, אף כי במצב ירוד מאוד.

המחבר מזכיר גם את סומאלי וחצרמות שהיו מפורסמים בסחר שרף, וסמי קטורת לצורכי פולחן במיקדשים העתיקים. חומר זה הפיקו מעצי Boswellia שכיסו פעם שטחים נרחבים והושמדו כמעט כליל. קפריסין היתה ידועה מתמיד כאי־ירוק בים התיכון. העושר הרב של מקורות יער צומצם מאוד במשך מאות של שרפות, מירעה, כריתה מופרזת, כך שכיום אין שטח היערות עולה על 18% משטח האי. החל מהתקופה העתיקה עד לימי רומי היה הלבנון תפוס על ידי שרשרת ישובים ליד חוף הים. לעומת פנים הארץ המכוסה צמחיה עשירה ומאוכלסת אוכלוסיה דלילה.

כאן גדלו הארזים המפורסמים שנכרתו עוד לפני 5000 שנה ונשלחו בעיקר למצרים. כידוע היה גם המיקדש, שהוקם על־ידי המלך שלמה, בנוי מעצי ארז הלבנון. אפילו בימי הביניים היו עדיין הרבה מיערות אלה קיימים. השמדת היערות הגיעה לשיאה במלחמת העולם הראשונה, כאשר התורכים כרתו יערות ארז ללא אבחנה והשתמשו בעץ להסקת קטרי הרכבות שלהם. מתוך 5,000,000 דונם של יערות ארזים, נשארו כיום כמה מאות עצים בלבד ומכל היערות, שכיסו פעם את המדינה נשארו רק 750,000 דונם וגם שרידים אלה במצב ירוד ביותר ודלילים.

גם סוריה היתה ידועה כארץ מכוסה יערות נרחבים. אולם כמעט כל תולדותיה של ארץ זו שזורות במלחמות בלתי פוסקות החל מזמנים עתיקים. כאן התנגשו מזרח ומערב של אותם הזמנים. הנזק הגדול ביותר בתקופה החדשה נגרם על־ידי בניית הרכבת החג׳אזית והרכבת לבגדד, שהוסקו בעצים במלחמת העולם הראשונה. אזור הסחף מערבית ליער לטקיה משמש דוגמה טרגית לאבדן פוריות הקרקע תוך 2—3 עשרות שנים.

גם תורכיה מוזכרת קצרות, בעיקר היעלמם של יערות האלונים סביב אנקרה. השחתת שטחי יערות נמשכת גם כיום ואדמה פוריה נסחפת לים. אשר ליוון, המחבר מצטט את אפלטון, שכתב לפני 2500 שנה „...כל האדמה הפוריה נסחפה והשאירה את הארץ חשופה, ההרים היו פעם מכוסים יערות צפופים ושטחי מירעה עשירים; כיום דומה הארץ לשלד של אדם, שהמחלות השאירו ממנו רק עור ועצמות.״ על עבר הירדן מספר המחבר שבמאורעות של 48—1947 הושמדו שטחים נרחבים של יערות טובים בגדה המערבית של הירדן. תהליך של הריסת יערות אפשר לראות יום־יום סביב מחנות של פליטים מפלשתינא. מתברר, איפוא, שהשמדת שרידי היערות נמשכת, כמו בזמנים עתיקים, גם בימינו.

בעירק הושמדה הצמחיה לחלוטין באזורים רצופים נרחבים. שרידי יערות טבעיים אפשר למצוא בחלק הצפוני והצפון מזרחי ההררי של המדינה וככל שעולים בגובה משתפרת והולכת צורת היערות, הודות לעובדה שהגישה אליהם קשה יותר. ידוע ממימצאים ארכיאולוגיים שבתקופת הבבלים היתה הארץ עשירה בעצי דקל וברוש. והגנים התלויים שבנינווה היו מפורסמים. כל זה נעלם והושמד במלחמות ופלישות, בעיקר בעת פלישת המונגולים וההשמדה שהיתה בעקבותיהם. מתוך שטח כולל של 190 מיליון יערות טבעיים בפרס נשארו כיום רק 30 מיליון בעלי ערך כלכלי, המהווים 2% משטח המדינה. כל היתר הושמד, או ניזוק על־ידי מירעה, כריתה מופרזת ושרפות. גם כיום נמשך תהליך זה ולפי האומדן — כ־450 אלף דונם של יערות גבוהים נהפכים מדי שנה ליער ירוד עם שיחים חסרי ערך ועצים נמוכים ונגועים. התנאים המידבריים באזורים נרחבים של פקיסטן המערבית הם תוצאה של פעולת האדם. אלכסנדר הגדול עבר בזמנו את הארץ בצילם של יערות צפופים וכל הפולשים המאוחרים ציינו את היערות הצפופים של הארץ, אפילו במאה ה־16 אחרי הספירה. מרבית היערות הללו הושמדו עם גידול האוכלוסיה וסחיפת הקרקע מההרים הגבוהים נעשתה סכנה גדולה ביותר לאדמותיה של פקיסטן המערבית.

סקירה זו מוכיחה שהאזור הידוע כיום כמזרח הקרוב, היה פעם משגשג ביערות ותרבויות של עמים קדמוניים. אין הוכחה מדעית שהרס היערות ניגרם ע״י שינוי האקלים. מלאכת ההשמדה נעשתה בידי האדם עצמו. ידיעת קיום יערות טבעיים בתקופות היסטוריות ותולדות התנוונותם עד היום דרושה להבנת המצב ותיכנון הצעדים הדרושים לתיקון המצב. במרבית הארצות מתחילים להבין את הצורך הדחוף בפעולות יעור והגנת היערות הקיימים. מדיניות יער קונסטרוקטיבית היא תנאי לשיפור מצבם של עצי האזור ולהטבת תנאי כלכלתה וחברתה של האוכלוסיה.

בקורת-ספרים

Nahal, I. (1962). Le pin d'Alep — Etude taxonomique, phytogéographique, et sylvicole. Ann. Ecole Nationale des Eaux of Forêts, XIX, 4.

מועטה היא הספרות, הן בעברית והן בלועזית, הדנה באורן ירושלים. למרות היות עץ זה אחד מעצי היער החשובים ביותר באגן הים־התיכון, נכתב עליו הרבה פחות משנכתב על עצי יער חשובים אחרים. בעיקר חסרים נתונים ועובדות על הצד הסילויקולטורי של עץ זה. לפיכך יש לקדם בברכה את המונוגרפיה על אורן ירושלים שיצאה לאור בצרפת בסוף 1962. מחבר העבודה הוא סטודנט סורי במכללה הלאומית ליערות ולמים בננסי וזוהי עבודת הדוקטור שלו.

המונוגרפיה מחולקת לכמה פרקים. הפרק הדן בטקסונומיה של אורן ירושלים מגדיר את מקומו בקבוצת האורנים הים תיכוניים ומנסה להוכיח שזהו מין לגמרי נפרד מאורן ברוטיה (עובדה זו כבר הוכחה בשעתה על־ידי הד"ר נ. מירוב שפרסם מחקרו על נושא זה בבולטין המועצה המדעית לישראל משנת 1955). בפרק הפליאוגיאוגרפי מגיע המחבר על סמך מימצאים מאובנים של אורן ירושלים במקומות שונים למסקנה, שמקורו של אורן ירושלים הוא צפון אזור הים־התיכון. הפרק הבא, הדן בהתאמת אורן ירושלים לגידול באקלימים שונים (לפי הנוסחה האקלימית של אמברגר), מאשר את העובדה שמבחינת האקלים מסוגל עץ זה לגדול ברוב האזורים בארץ מחוץ לאזור הנגב. בפרק זה גם מגיע המחבר למסקנה שאורן ירושלים הוא עץ טיפוסי לאזור הצחיח למחצה של אגן הים־התיכון ולאו דוקא לאזור ההומידי העשיר יותר במישקעים. הימצאותו של אורן ירושלים באזור ההומידי אינה טבעית, אלא באה בעקבות פעולת האדם. לאחר מכן מטפל המחבר באיקולוגיה של אורן ירושלים באזורים שונים ומציע חלוקה איקולוגית לפי תפוצת חברות הצמחים השונות, בהן יש למצוא עץ זה בצרפת. מבדיקת הקרקעות, שבהן מצוי אורן ירושלים, מסיק המחבר שעץ זה מסוגל לגדול בסוגי קרקע שונים. ניתוח תנאי בית הגידול (site) של עץ זה לפי שיטות שונות מראה שהשיטה המתאימה ביותר לקביעת איכות בית הגידול היא זו המבוססת על הגובה הממוצע של עצים בגיל 70—80 שנה. לפי שיטה זו מבדיל המחבר בין חמישה סוגי בית גידול. דוקא בטוב שבבתי גידול אלה קשה ביותר היא התחדשותו של האורן והיא טובה יותר בשאר ארבעת בתי הגידול.

הפרק האחרון, שהוא המעניין ביותר, דן בשיטה הסילויקולטורית המתאימה לטיפול בעץ זה בצרפת. המחבר ממליץ על שיטת הכריתה בקבוצות ("bouquets") כמתאימה ביותר. לפי שיטה זו נכרתות בכריתה מלאה קבוצות עצים בשטח של כמה עשרות מטרים מרובעים בכל קבוצה. על־ידי שיטת כריתה זו מתאפשרת יצירת יער בן שתי קומות שבו הקומה העליונה היא של אורן והתחתונה של צמחים מרחיבי עלים. מעלה נוספת לשיטה זו היא שעל ידה מתאפשרת התחדשות טובה של עצי האורן. המחבר ממליץ על מחזור כריתה באורן ירושלים בן 16 שנה ושל מרחיבי העלים בקומה התחתונה בן 32 שנה. מחזור החיים של האורן נקבע על ידו כ־80 שנה והוא ממליץ לכרות בגיל זה את העצים הטובים שנשארו בשטח לאחר הדילולים השונים. מובן שכל הפרטים המובאים בספר ושיטות הטיפול המוצעות מתאימים לתנאי הגידול בצרפת, אולם גישת המחבר לבעיות השונות יש בה משום ענין רב ליערן בארץ.

בסיכום אפשר לציין שעבודה זו מילאה חלל ריק, שהיה קיים על נושא הסילויקולטורה של אורן ירושלים. ספר זה בתרגום עברי עשוי להיות מאלף ביותר בשביל הציבור הרחב של היערנים בארץ.

מ. ב.

מכתבים למערכת

א. הדים מן היער

(בעיקבות הכינוס השנתי של אגודת היער ב־17.4.63).

א. נ.

ויום אחד נתכנסו יערנים בייער מירון אשר לרגלי הר־מירון מזרחה. הייער טבעי ברובו ונטוע בחלקו משנות השלושים עצי אורן תמירים עטורי אמירים רחבים וביניהם עצי אורן הגלעין בעלי כותרת־שמשיה, פזורינו על פני השטח.

כאן בחיק הייער, באוירתו המרהיבה של נוף ההוד, נתדובבו היערנים לשמוע ולהשמיע דברים שבלב. בראש וראשונה זכו לדיון החניונים, ענף חדש בייעור הארץ. בהשראת ההרצאה והמקום החל הויכוח על השם האם חניון? יערגוע? או פוגה?

לחשו והעירו: האוכלוסים העצבנים, הטרודים, והעיפים יחפשו להם פורקן במקום הפוגה להפגת המתיחות, ייהנו מהסידורינו הנאים, מסגולות הטבע, מקול רישרוש של עלי אילנות, מציוץ הציפורים שבין ענפי העצים, מקולות החי הבוקעים מבין שיחי הייער; ואניני טעם ובעלי נפש יתמוגגו מנחת רוח נוכח פלאי הטבע המתמזגים לסימפוניה בהיכל הפלורה והפאונה ויעלו בזכרונם את הפוגה... של באך — על כן נאה השם פוגה.

ואחרים, שלא נראה להם שם זה, התריעו: „אין השם הולם את המטרה!״ יערגוע הוא השם המתאים! על משקל מרגוע. — כי לכאן יבואו הרופאים הנושאים באחריות בריאות הציבור, המנתחים שידם אמונה בהצלת חיי אדם בעזרת האיזמל; השופטים המחזיקים במאזני צדק בקביעת גורלם של נישפטים; עורכי הדין האצים ורצים להציל כל מסתבך בסבך החוקים; החנוונים השקועים בעשית רוחים ולהבדיל מהרחרי ריב ופוליטיקה הבוחשים במערבולת הכוח הגרעיני המאיים על חיי אנוש, סרסורים למיניהם וסתם ספקולנטים שעצביהם מרוטים ומתוחים לא פחות משורת העוסקים בטובת הציבור. בקיצור כל שוכני העיר הזקוקים לארגעה — וזאת רק ביערגוע, שלשם ינהרו בהמוניהם. על כן השם יערגוע.

לא יערגוע ולא פוגה, אלא חניון משמיע קולו של מחנה וכחנים אחר. „ויסעו כל עדת ישראל... ויחנו...״ (שמות י״ז). ניראה כי את החניון הראשון חנך משה רבנו בעת מסעי בני ישראל במידבר. קפיצת זמן אחורנית על פני דורות רבים וייערני ישראל מכריעים לזכות החניון כאחד משרשרת החניונים. השוני רק במודרניזציה — תוספת ספסלים, שלחנות, כולל שאר כלי נוחיות לאדם תרבותי, אפילו מים סמויים בסלע, כמה שנאמר... „ויך את הסלע במטה פעמים ויצאו מים רבים...״ (במדבר כ׳ י״א).

מתנצחות הדעות. כל כת עומדת על שלה, מסבירה מטעימה, מנמקת, אך לכלל החלטה אין מגיעים, נשאר, איפוא, מקום להצעות נוספות ומתן פרס עבור השם המוצלח על־ידי חבר שופטים שייבחר.

ומערכה אחרת התלקחה סביב השאלה אם לגבות דמי כניסה או שכר שירות מהחונים ב־פוגה, יערגוע, חניון, או שמא תוענק לציבור הנאה חינם אין כסף, באשר הודות לתרומותיו קיים היער ומכאן זכותו להנאה אישית מפרי תרומותיו. המערכה לוהטת ומכה גלים ויד הכיתות בצחצוח החרבות והקרב המכריע בו היתה גוברת חליפות ולכלל הכרעה אין באים. הוויכוח נשאר ללא תוצאות ונשאר כאן שדה פתוח והקרב ממתין לנצחון הסופי.

פתאום בוקע קול אדיר בחלל האויר לעבר חברי אגודת הייער. משתררת בקרבם דממה,

עד שקם מליץ יושר ומשיב מלחמה שערה ויוקרת החברים חוזרת ליושנה לשמחת כל הנאספים. הקול מטיל הכרזת רעם שהוא מעדיף לראות בכנס את הרופאים ואת החנוונים במקום עובדי היעור — לא פחות ולא יותר... אדרבא, יתווספו אל עובדי היעור, המהווים את היסוד ועמוד התווך של האגודה, גם רופאים וחנוונים, כך שיגדל מיספר החברים, אך אל יזלזלו הללו באלה העושים בעמל כפיים עבודת נמלים ביצירת הייער.

מי יהא האפוטרופוס על הקניית השכלה יערנית ליערנים? גם בבירור שאלה זו נפלה מחלוקת. האגף עמד על זכותו בתוקף: בדיוק כשהוא נותן בידו של היערן את המעדר ואת השתיל כך הוא חייב לדחוס בראשו של היערן את החימיה, הפיזיקה, הבוטניקה, את תורת האדמה, תורת הצמח וכל הכרוך בתורת היער. (אליבא דאמת, דיבורים יפים!). מאידך, האגודה הוציאה מגרתיקה את תקנון יסוד האגודה והצביעה על הכתוב שם שבראש דאגתה עומדת הקניית והרחבת השכלה יערנית לחבריה (שומו שמים: יש דואג) ולכן היא תובעת לעצמה את הזכות הבלעדית.

תהו והשתוממו הייערנים: „אם רצונם עז להעניק לנו משהו נעלה, ייעשו אגודה אחת ובלבד שתצמח התועלת המיוחלת (שהיא לעת־עתה מאתנו והלאה); תהא אגודת הייער המניע הרוחני ויהא אגף הייעור המנוף הכספי ויבואו שלושת הצדדים על סיפוקם"!

קרוב לנעילה חולקו תעודות כבוד לשני יערנים שיצאו לפנסיה. במעמד זה מותר כבר להעניק שבחים ותשבחות לפני קהל ועדה ומטעמים אלה אמנם לא חסרו.

סוף סוף מגיעים לבחירות, בחירת ועד חדש־ישן. בחירות מאוד דמוקראטיות: קריאת שמות המועמדים; שתיקה. ושתיקה משמעה הסכמה, וזה הסוף, בלי מלחמת בחירות.

מ. טל

ב. שתילה או זריעה עבור ייצוב חולות נודדים

א. נ.

ב„ליערן", מס׳ 2 כרך 13 (יוני 1963) מביע מ. שאלתיאל („ייצוב חולות נודדים מסביב למבנים הנדסיים") את הדעה כי שיטת הייצוב ע"י זריעה אינה באה בחשבון להגנת מבנים מסוג זה. מבלי להיכנס לכל פרטי הבעיות (דיון מפורט על נושא ייצוב חולות בארץ יופיע בקרוב בפרסום מיוחד), יורשה לי להעיר:

1. מוטעית היא הדעה שכאילו „מבנים הנדסיים" דורשים שיטת ייצוב מיוחדת. מבנים אלה אינם שונים מכל אוביקט אחר עליו יש לשמור בפני חול נודד. אותה הבעיה הדו־צדדית (מניעת הצפת חול מעל שטח מסוים או מניעת עירבול וחשיפת השטח מחול) קיימת בכל המקומות בדיוק באותה הצורה. כמו־כן, תמיד דרושה פעולת ייצוב מהירה ככל האפשר.

2. שתילת „השיטה הכחלחלה" (אקציה ציאנופילא) היא שיטה טובה וידועה, אולם מגרעות בצדה והן:

א. זוהי שיטה יקרה. הכנת השתילים במשתלות, שתילתם בעומק רב והחיפוי בענפים יבשים הנחוץ בין שתיל לשתיל, גורמים להוצאות גדולות מאד. כדי להזכיר רק פרט אחד, יצויין, כי דרושות 6—8 מכונות משא כדי לספק ענפים לחיפוי דונם אחד של דיונה הגובלת עם כביש ראשי, דהיינו 300—400 ל"י לדונם. אולם בדרך כלל הדיונות רחוקות מדרכי גישה. סחיבת הענפים במקום הפירוק

עד לדיונות גורמת להוצאות גדולות נוספות. ההוצאה הכספית לשתילת אקציה לדונם בדרך זו מסתכמת, איפא, ל־600 ל״י, בערך. ההוצאה בעזרת זריעה+ביטומן היא 60 ל״י בלבד.

ב. תצרוכת המים של האקציה היא גדולה מתצורכת המים של הצמחייה העשבונית. צמחייה זו חסכנית במים גם ע״י היכנסה בחלקה לתרדמה קיצית מבלי לינוק ממלאי המים שבדוולות ומבלי להפסיק אף בתקופה זו את השפעתה המייצבת. עם רדת הגשמים הראשונים, היא מתחדשת מעצמה.

3. תפקיד משרד החקלאות הוא לייעל את עבודת הייצוב. דבר זה הושג במרבית המקומות בהצלחה בולטת. בתמונה מס׳ 2 שבמאמר הנ״ל נבלמה תנועת החול והכביש הגובל עם שטח זה נקי מחול לא פחות מאשר הכביש המצולם בתמונה מס׳ 1 (ע׳ 41). הצמחים שנזרעו ישר לתוך החול עברו שתי שנים של בצורת. הם מכסים היום את השטח ביעילות. בקורדאני נזרעו בדרך זו 200 ד׳ של חולות לפני שלוש שנים בתנאים קשים בהרבה מתנאי המקום ע״י ראשון לציון. מצב הצמחייה הזרועה ומידת הייצוב של השטח שם מצביעים על הצלחה מלאה של שיטת הזריעה. לשם הגנת מפעלי אי. פי. סי במפרץ חיפה ובכפר נטר בוצעו פעולות ייצוב בעזרת עשבים בלבד, לפני עשר שנים. עד היום הזה הושג ייצוב מלא מבלי שהיה צורך בעבודות נוספות. גם ברובם של המקומות האחרים הנזכרים במאמר הנ״ל הביאה הזריעה לידי תוצאות חיוביות. בהתאם למחקרים הרבים של התחנה לחקר החקלאות והאגף לשימור הקרקע מספיקה צמחייה עשבונית כדי להשיג תוצאות ייצוב מניחות את הדעת. גם בחו״ל משתמשים בארצות רבות בסוג זה של צמחייה לשם ייצוב מיידי, כהכנה לפעולות ייעור, ואף לייצוב סופי כאמצעי בלעדי.

4. אשר לשימוש בביטומן, מתחילים גם בארצות אחרות להשתמש בשיטה זו (לאחר שאספלט משמש ברוסיה זה שנים ויבות), דבר שהוברר לאחרונה בכנס בין־לאומי שהתקיים בספטמבר 1963 בצרפת. תמוה הוא כי נעלמו מעיני כותב המאמר הנ״ל אותם הפרסומים המצ־דדים בעד ריסוס ביטומני, כגון הפרוזום של ריכרד ולס (1963) המכיל פרטים רבים על עבודות חשובות ומוצלחות שנעשו בלוב השכנה. כמו־כן הופיעו צילומים מעניינים בעתון סי לאמפ (1963) על אותן העבודות בלוב והמראים את יעילותו של הריסוס הביטומני על הרוחים בין שתילי האקציה.

5. את כל הויכוח על הנושא הנ״ל אפשר לסכם לדעתנו באומרנו כי מבחינה מקצועית אין כל סתירה בין שתי השיטות (זריעת עשבים — שתילת אקציה + חיפוי). אפשר לשלב את שתיהן ולהשתמש בעצים כמשברי רוח שתולים בקוים ישרים. את הרווחים בין השתילים רצוי לכסות בעשבייה, היעילה יותר מהשימוש בענפים. האגף לשימור הקרקע החל כבר לפני כשנתיים להוסיף לזריעה את רותם המדבר (שבהשפעתו המייצבת אינו נופל מן האקציה) ולאחרונה ביצע ניסויים בזריעה ישירה של האקציה עצמה. התוצאות עד עתה הן מעודדות. הן מצביעות על האפשרות להכניס לשטח שיחים ועצים מסוג זה, מבלי להזדקק בשיטת השתילה כלל.

ד״ר ד. צוריאל.

חדשות האגודה

א. דו"ח פעולה לתקופה 1.10.61—31.3.63 *

הכינוס השנתי האחרון של האגודה נערך ביום 28.10.61, לפני כשנה וחצי וגם הדו"ח הנוכחי מתיחס לאותו פרק זמן. בגלל קשיים טכניים לא יכולנו לקיים את הכינוס השנתי במועדו בסתיו 1962.

מליאת הועד שניבחרה בכינוס האחרון קיימה במשך התקופה הנ"ל 3 ישיבות. הוועד המצומצם קיים ישיבות סדירות בממוצע אחת לחודש. תכנית פעולות האגודה הותוותה בישיבה הראשונה של מליאת הוועד, שקבע בראשותו של נשיא האגודה מר י. ויץ, כי האגודה תפעל בשני מישורים:

1. פעולות למען חברי האגודה. 2. פעולות שמטרתן להגיע לשכבות רחבות של הציבור.

בטרם נגסה להסיק מסקנות כלשהן, עלינו לתת פירוט קצר על הפעולות השונות שבוצעו: —

1. נערכו 2 ימי עיון לחברי האגודה, בו מסרו מר ח. בלס על רשמי ביקורו היערני בברית המועצות ומר ט. אשבל על השתלמותו בארה"ב בשימוש הרב גוני ביערות. כל ההרצאות לוו בשקופיות והוקרנו גם פרטים מיקצועיים.

2. ניתנו 3 הרצאות בליווי שקופיות במועדוני „רוטרי" בזכרון יעקב, הרצליה וחדרה.

3. במיסגרת הפעולות לציבור הרחב קויים מגע עם הגופים הבאים: —

א. המרכז לתרבות ולחינוך של הוועד הפועל בהסתדרות העובדים.

ב. מרכז התיירות במשרד ראש הממשלה. נערך סיור מודרך בגליל לתלמידי הקורס למדריכי תיירות חוץ.

ג. קיימנו מסיבת עתונאים בהשתתפות נציגי כל העיתונות היומית, שבעקבותיה הופיעו הערכות אוהדות על מיפעל הייעור והאגודה בכל העיתונות העברית והלועזית.

ד. סיור מודרך לראשי המועצות המקומיות בשומרון, שתוכנן נדחה לעת עתה מסיבות טכניות.

4. זו הפעם הראשונה הצליחה האגודה להוציא לאור את בטאונה „ליערן" באופן סדיר כל 3 חדשים ולשפר בו בזמן את רמת העיתון. זה הישג ניכבד מאד ואנו מקווים להתמיד בו בעתיד.

5. האגודה יזמה העלאת בעית החינוך היערני בארץ על סדר היום ע"י פרסומים בעיתונה וע"י פניה ישירה למוסד המייער. אנו מציינים בסיפוק שמאמצינו נשאו פרי ולאחרונה חלה התפתחות בשטח זה. אנו מביעים את התקווה שלהתחלה זו יהיה גם המשך.

6. בין פעולות האגודה בעתיד הקרוב שכבר הוחלט עליהן נציין: —

א. סימפוזיון בשיתוף עם המכון לחקר הנגב על ייעור שטחים מדבריים.

* מסיבה טכנית לא הודפס דו"ח זה בחוברת הקודמת.

ב. הכנת גלויות ברכה לראש השנה עם תמונות מנוף היערות בארץ. הגלויות יופצו גם בקרב הקהל הרחב.

ג. הוצאת חוברת מיוחדת על השפעת היער.

7. כאן המקום לציין שהוועד הכין הצעה של תקנון האגודה, אשר תובא לאישור אחרי עיבוד נוסף. כידוע לא היתה האגודה רשומה כחוק ואין לה תקנון מאושר.

8. במשך התקופה הנדונה קיימה האגודה קשרים עם מוסדות ייעור ואישים שונים בחו״ל. ביטאון האגודה נשלח לכ־200 מוסדות יעור ויערנים בכל חלקי תבל ומאמרים שונים אף צוטטו מעל דפי העתונות המקצועית בחו״ל. קיימת תכנית לביקור קבוצת חברי אגודת היער התור־כית בארץ וביקור גומלין של חברי האגודה בתורכיה. ההזמנה לכך באה מצד היערנים התורכיים.

בישיבת מליאת הוועד האחרונה נערך דיון מקיף בקשיים שהאגודה עומדת בפניהם בביצוע תכנית פעולתה. קשיים אלה הנם ברובם אוביקטיביים, כיוון שמדובר בהוצאות שלאגודה אין תקציב מתאים לכיסויין. לאור קשיים אלה ואחרים אפשר לסכם, שבתנאים הנתונים עשתה האגודה כמיטב יכולתה, אף כי אפשר היה לעשות יותר וצריך לקוות שהוועד החדש, שייבחר, יצליח להגביר את קצב הפעילות. אם נשווה את האגודה עם אגודות יער בארצות חוץ, הרי אין להתבייש כלל וכלל בהישגינו הצנועים כשלעצמם. צריך גם להוסיף שבכל אגודה מסוג זה תלוי היקף הפעולות לא רק בוועד המצומצם אלא בנכונותם ועירנותם של כלל החברים, המהווה גורם מעודד ומדרבן.

ב. מישיבות הועד

מאז נבחרה מליאת הועד החדשה באסיפה השנתית האחרונה היא הספיקה לקיים שתי ישיבות, האחת בהזורע ביום 26.5.63 והשניה בזכרון יעקב ביום 26.8.63.

בישיבה הראשונה מסר ד״ר קרשון סקירה על דרכי הפעולה של אגודות יער שונות בחו״ל ובעקבות סקירתו החל דיון על דרכי הפעולה של האגודה בארץ, בו השתתפו מרבית החברים. בין הידיעות שהובאו בויכוח זה כדאי לציין אחדות:

א) מ. קולר — צריך לבסס את האגודה על מיספר מצומצם של פעילים.

ב) ג. הורן — האגודה צריכה לאחד את כל האנשים האוהדים את היער, הן בהתישבות העובדת והן בציבור העירוני.

ג) י. אפרתי — האגודה צריכה להתפתח שלבים־שלבים וכל המעונינים יכולים למצוא דרכם אליה.

ד) ג. דואר וי. חנקין — האגודה צריכה לשתף פעולה עם אירגונים דומים אחרים כמו החברה להגנת הטבע.

ה) מ. טל־אור — מלבד הפנייה לציבור, תפקידה העיקרי של האגודה לכוון את פעולותיה למען החברים שעבודתם בייעור.

הדיון הכללי סוכם בישיבה השניה, בה דובר בעיקר על ביטאון האגודה „ליערן״. כל החברים ציינו בסיפוק את רמתו הגבוהה של העיתון, אולם לדעת כמה מהם יש לתת לעיתון גיוון פופולרי

יותר על־ידי הבאת ידיעות רבות יותר מחיי האגודה וידיעות בעלות עניין לגבי היערן מהארץ ומחוץ לארץ.

פה אחד הוחלט לבחור ועד מצומצם בן 5 חברים בהרכב: י. אפרתי, ג. דואר, ג. הורן, מ. קולר ור. קרשון. שני החברים האחרונים ישמשו בתורנות יו״ר הועד כבעבר. היו״ר התורן ל־6 החדשים הבאים יהיה ד״ר ר. קרשון.

נבחרו מיספר ועדות משנה בהרכב כדלקמן:

א) ועדת ביקורת: א. הדס, מ. טל־אור.

ב) ועדה לרכישת חברים: מ. טל־אור וי. חנקין.

ג) ועדה לעיבוד התקנון: י. אפרתי, ג. דואר ור. קרשון, שעליה להביא נוסח מוסכם לישיבה הקרובה של המליאה אשר תתקיים בצפת.

הועד קבע בסיפוק את הצלחת הסימפוזיון שנערך בבאר־שבע על הנושא: „יעור אזורים צחיחים" בשיתוף עם המכון לחקר הנגב.

ג. דו״ח כספי לשנת 1.4.62—31.3.63

הכנסות		הוצאות	
יתרה מהשנה הקודמת	3,078.76	פרסומים והדפסות	4,042.24
דמי חבר	1,057.99	הוצאות משרדיות	587.05
הקצבות ותרומות	2,650.22	כנוים וימי עיון	28.70
שונות	12.50	הוצאות ארגוניות ושונות	294.32
	6,799.47		4,952.31

יתרה ליום 31.3.63 1,847.16

אנו מאשרים שבדקנו את חשבונות ההוצאות וההכנסות ומצאנו אותם בסדר ומתאימים למאזן הנ״ל.

14.10.63. (—) מ. טל־אור (—) ג. הורן

תרומות־עט לצומח העצי בישראל

תדפיסים מליערן

ערוך עבור אגודת היער בישראל ע״י

י. קפלן ור. קרשון

אפשר להשיג כעת חלקים על:

שטה סלילנית *A. tortilis* Hayne ו־ *Acacia raddiana*: Savi

שבטוט מצויץ — *Calligonum comosum* L'Her;

דם מצרי *Hyphaene thebaica* (Del) Mart

אורן ירושלים *Pinus halepensis* Mill.

בהכנה: אשל הפרקים *Tamarix aphylla* (L.) Karst.

כל חלק מתאר תכונות אקולוגיות וביולוגיות של המין. רוב החומר מופיע לאור לראשונה. חלקים נוספים אפשר יהיה להשיג עם הופעתם.

★

CONTRIBUTIONS TO THE ARBOREAL FLORA OF ISRAEL

Reprinted from *La-Yaaran*

Edited for the *Israel Forestry Association* by

J. KAPLAN and R. KARSCHON

Parts are now available dealing with *Acacia raddiana* Savi and *A. tortilis* Hayne; *Calligonum comosum* L'Hér.; *Hyphaene thebaica* (Del.) Mart.; *Pinus halepensis* Mill.

In preparation: *Tamarix aphylla* (L.) Karst.

Each part is an account of the main ecological and biological characters of the species, much of the material being published for the first time. Subsequent parts on other species will be issued as they are prepared.

Fig. 1 shows considerable differences in growth habit of pine according to altitude, particularly with regard to height growth which appears to be much slower at high elevations. Differences in average height may be as large as 4-7 m. at 30 years of age and seem to increase for the larger diameter classes (fig. 2, page 96). Fig. 3 (page 97) recording average yields at age 33 for similar stand densities in both altitudinal ranges shows that volumes at low elevations exceed those at high elevations; at that age, yields at low elevations seem to be almost twice as large as those at high elevations. Pines growing at low elevations appear to be somewhat straighter than those at high elevations, since faster height growth tends to produce straighter stems.

Average heights and diameters at B.H. at the ages of 10, 20 and 30 were computed for a large number of plantations to determine the age at which maximum height and diameter growth occurs. Mean annual growth and periodic annual growth were calculated (table 2); in fig. 2, these values are plotted and the intersections of the mean annual and periodic annual growth curves were determined.

Table 2

Mean annual and periodic annual growth of Aleppo pine plantations

Altitudinal range	Age years	Height			D. B. H.		
		average m.	mean annual growth m.	periodic annual growth m.	average cm.	mean annual growth cm.	periodic annual growth cm.
Low elevations	10	4.9	0.49	0.49	6.2	0.62	0.62
	20	10.9	0.55	0.60	12.8	0.64	0.66
	30	13.8	0.46	0.29	19.8	0.66	0.70
High elevations	10	4.8	0.48	0.48	5.6	0.56	0.56
	20	7.8	0.39	0.30	11.9	0.59	0.63
	30	10.0	0.33	0.22	15.5	0.52	0.36

It thus appears that culmination of height growth occurs already at the age of 10 years at high elevations, as against 28 years at low elevations. Diameter growth was found to culminate at about 26 years at high elevations, while at low elevations maximum diameter growth did not yet occur at 30 years age.

Slow growth at high elevations is believed to be due to the common occurrence of shallow soils which affect the amount of moisture available for tree growth during the dry season.

To check the accuracy of the tariff tables measurements were carried out in the Landau forest near Kiriat Tivon and in the Kfar Hahoresh forest. As shown in table 4, results obtained by the use of the volume and tariff tables were found to agree closely.

Table 4

Accuracy of volume and tariff tables

Locality	Number of trees	Volume (m^3) as calculated by	
		volume table	tariff table
Landau forest	434	882	887
Kfar Hahoresh	10,525	42	42*

* Tariff for short timber.

The construction of volume and tariff tables for Aleppo pine, our main timber tree for afforestation of hillsides and mountains, is of considerable practical importance for forest management. As more data will become available, useful comparisons with other circum-mediterranean countries may be of marked interest.

THE GROWTH HABIT OF ALEPPO PINE AT LOW AND HIGH ELEVATIONS

By M. BOLOTIN,

Forest Department, Land Development Authority, Eshtaol.

Average heights and diameters of Aleppo pine at low elevations, from sea level to 250 m. above sea level, and at high elevations, from 400 to 800 m., show markedly different trends of growth. In fig. 1 (page 95) average height/diameter ratios are plotted for 12 pine stands at different altitudes.

Table 1

Elevation above sea level of Aleppo pine plantations

Low elevations (upper curve)		*High elevations* (lower curve)	
Location	Altitude m.	Location	Altitude m.
Rosh Haayin	30	Nehusha	400
Ezra Vebitzaron	30	Mahsia	400
Ben Shemen	60	Shaar Hagai	500
Hulda	80	Beit Meir	500
Noham	250	Ein Karem	700
Burej	250	Abu Gosh	720

The volume table presented below is based on measurements taken in the course of thinnings during the years 1954-57; the number of trees measured amounted to 10,706 (table 1).

Table 1

Distribution of trees used for construction of volume table

Location	Lat. o' N.	Long. o' E.	Alti-tude m.	Mean annual rain-fall	Soil type	Age years	Number of trees
Ramat Yohanan	32 47	35 07	55	580	Terra rossa	20-25	9,905
Sarid	32 40	35 15	110	502	,, ,,	25-30	
Ein Hashofet	32 36	35 06	75-335	560-620	Rendzina	15-20	
Hazorea	32 39	35 07	75	609	Terra rossa	15-20	
Ben Shemen	31 58	34 56	100	513	,, ,,	25-35	801
Kiriat Anavim	31 48	35 07	700	653	,, ,,	25-35	

Prior to felling, breast height diameters at 1.30 m. above ground level were recorded. In felled trees, over-bark mid-length diameters of one metre sections were measured and the volumes of these sections added to obtain total volumes to over-bark top diameter of 3 cm., but total tree heights listed include the top sections with less than 3 cm. diameter whose length usually varies between 1.0 and 2.5 m. All the volumes refer to trees cut 0.30 m. above ground. To construct the volume table the measured trees were divided into groups according to B.H.D. and height, and for each group the mean volume — based on at least five trees — was calculated and the results represented graphically (fig. 1 and 2)*. No allowance is made for the stump, and branchwood of all dimensions is ignored. To simplify the use of the table diameter classes of 2 cm. were used. In its present form, the table includes diameters at B.H. from 4 to 34 cm. and heights from 3 to 20 m. (table 2). It is planned at a later stage to prepare a table for larger trees. The volume table, in use since 1958, was found to give accurate estimates of the aggregate volumes of groups of trees or whole stands; for single trees, the discrepancy does not exceed 2-6%.

In order to facilitate field work, the volume table was further improved and tariff tables were prepared to indicate timber volumes as related to D.B.H. only. To construct these tariffs, 100 trees were selected at random and their B.H.D. and heights were plotted. By graphical methods three curves were evolved corresponding to three height classes, i.e. tall, medium and short (fig. 3). For each height curve timber volumes of different diameter classes taken from the volume table were plotted (fig. 4). and tabulated (table 3). The use of these tariff tables dispenses with the need of measuring tree heights and allows rapid estimates of the volume of standing timber.

* Figures 1-4, table 2, 3, see hebrew text, pages 86-93.

6. Bodenheimer, F. S., and Neumark, S. (1955). The Israel Pine Matsucoccus. Kiryat-Sefer, Jerusalem.
7. ——————— and Swirski, E. (1957) The *Aphidoidea* of the Middle East. The Weizmann Science Press of Israel, Jerusalem.
8. Brot, J. (1962) Control of the pine processionary moth in the Judean Hills. *La-Yaaran 12*: 157.
9. Bytinsky-Salz, H. (1956) *The Cerambycidae* of Israel. *Bull. Res. Counc. Israel 5 B*: 207-226.
10. ——————— and Neumark, S. (1955) Plant protection problems in forestry and afforestation. *La-Yaaran 5* : 3-4, 29.
11. Halperin, J. (1960) The Pine Processionary Caterpillar: Progress Report and Instructions for Control. *Leafl. For. Res. Inst., Ilanot* No. 12.
12. ——————— (1961) [Observations on pine insects.] *Horaat Hateva* 9-10: 30-34.
13. Halperin, J. (1962) [The pine processionary caterpillar and its control.] *Hassadeh 42*: 449-452, 577-588.
14. ——————— (1963) [Mortality of adult Aleppo-pine caused by *Matsucoccus josephi*.] *Gan-Venof 18* : 500-1.
15. Moore, I. *et al.* (1962). Laboratory and field trials in the bacterial control of the pine processionary caterpillar *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams. with *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* Berl. *Israel J. Agr. Res. 12* : 167-174.
16. Peled, N. (1957) Control of the Israel Pine Matsucoccus by early pruning. *La-Yaaran* 7 (-2): 25-28.
17. Peretz, I. and Papo, S. (1961) [Plant diseases and insect pests.] Hameshek Hahaklai, Tel Aviv.
18. Swirski, E. (1963) Notes on plant lice (Aphidoidea) of Israel. *Israel J. Agr. Res. 13*: 9-23.
19. Wahl, I. and Reichert, I. (1951) The die-back of Aleppo pines and its relations to mycorrhiza development. *Pal. J. Bot., Rehovot 8*: 196-204.

VOLUME AND TARIFF TABLES FOR ALEPPO PINE

By M. KOLAR,

Forest Department, Land Development Authority, Kiriat Hayim.

The need for the construction of volume and tariff tables for Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.) arose with the expansion of planting and the coming of age of existing plantations. In the past, when the area under inventory survey was small, volume calculations were based on the volume of the mean tree multiplied by the number of trees per unit area. With the increase of the area under forest management from 800 ha. to 8,000 ha. this method had to be replaced by the use of tables to obtain accurate estimates of the timber volume.

Eulachnus tuberculostemmata Theob.

More common in the southern part of the country; since it is not associated with ants (7), pine needles are densely covered with excrements of the lice. Drying of twigs occurs in some plots.

Cinara palaestinensis H.R.L.

Endemic, with 26 generations per year (6); its population is severely depressed by khamsin (sirocco) conditions in the spring and by several entomophagous insects. It is an important factor in increasing the population of several beneficial insects such as *Tapinoma israelis,* a predator of the processionary caterpillar (13).

Red mite

Although outside the scope of this paper, mention is to be made of a red mite not yet identified, which injures various pines in different parts of the country, killing one year-old needles and sometimes whole branches. The importance of this new pest cannot yet be fully assessed.

Summary

Results are given of a survey of pine insects, and data are tabulated on frequency, importance of injury, food valence, hosts and type of damage. Thirty-one insects are included, 15 being listed for the first time as feeding on pine; seven insects are recorded for the first time in Israel.

Additional details are given on the three principal insects affecting pines, i.e. *Matsucoccus josephi, Thaumetopoea wilkinsoni* and *Evetria buoliana*. Prophylaxy and control have severely reduced the population of the *Matsucoccus* scale and the processionary caterpillar, while the population of the pine shoot moth is increasing.

Acknowledgements

The writer is greatly indebted to Professor H. Bytinski-Salz, University of Tel Aviv, Professor K. Schedl, Forstliche Bundes-Versuchsanstalt, Lienz, Austria and Dr. E. Swirski, The National and University Institute of Agriculture, Beit-Dagan, for the identification of several insects.

References

1. Avidov, Z. (1961) [Pests of Cultivated Plants of Israel]. The Magnes Press, Jerusalem.
2. Biliotti, E. *et al.* (1962) Une virose de *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams et ses rapports avec la polyédrie cytoplasmatique de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *C. R. Acad. Sci. Fr. 255:* 1039-1041.
3. Bodenheimer, F. S. (1927) Ein Befall von *Evetria buoliana* var. *thurificana* Led. in Pinienbestaenden des Karmel. *Ztschr. ang. Ent. 13:* 473-483.
4. ——————— (1935) Animal Life in Palestine. L. Mayer, Jerusalem.
5. ——————— (1950) [Some problems of forest protection against insects in the Middle East]. *Hayaar 2:* 32-35.

raised in nurseries close to infested areas, although the main distribution of the pest is by wind. It was not yet found in the Negev.

The main injury occurs in 3-7 year-old trees, with mortality as higs as 80% in the course of the year (6). Affected trees which are not killed remain dwarfed and crooked and produce timber of low value (5).

Injury has been severely reduced by early pruning (16), with damage now confined to un-pruned stands. In older trees, entomophagous insects are of major importance in controlling the insect and their destruction by chemical sprays may lead to considerable increases in its population, causing severe damages. At Kfar Menachem, as a result of Toxaphene sprays to control the processionary caterpillar, large numbers of 22 year-old pines were injured and even killed by *Matsucoccus* (14).

Thaumetopoea wilkinsoni Tams

Native from Cyprus, it was first recorded here in 1937: its distribution is limited to the central and southern part of the country (13). Although it may cause complete defoliation during the winter it normally does not kill the trees; however, tree growth is considerably retarded. Particularly severe injury and even mortality may occur in drought years and on poor shallow soils.

Because of its clinical effects on human health, constant efforts were made to control the caterpillar. Large-scale campaigns during 1959-62 succeeded in reducing its population by as much as 90% and in checking its progress (13).

Control of the processionary caterpillar is now carried out by both mechanical and biological methods. Satisfactory results were obtained with *Bacillus thuringiensis* (Biotrol BTW-25W, Nutrilite Products, Calif.) (8, 13). The use of insecticides has been discontinued. Investigations are under way on additional methods of biological control.

Evetria buoliana var. thurificana Led.

Injures mainly young plantations; because of the death of affected shoots, growth is delayed and the form of the tree is impaired. In young and open stands, up to 80% of the shoots may be affected, while in closed stands the damage occurs mainly at the margins and near clearings.

To reduce the injury, dense planting of pine and the introduction of parasites from abroad as well as plantation of cypress around pine stands are recommended.

Scolytidae

Pityogenes calcaratus and *Orthotomicus erosus* attack weakened trees, especially after injury by *Matsucoccus*. Bark beetle population is severely depressed by several entomophagous insects.

Leucaspis pusilla Loew and L. candida Targ.

Very common throughout the country, mainly in grown-up trees whose development is impaired by deposits of soot.

Large-scale trials with Simazine, at the rate of 350 grams in 80—100 l. water per dunam, produced very encouraging results, and the chemical was found highly suitable for treating forest roads, firelines and even newly planted areas. However, perennials such as Bermuda grass as well as *Convolvulus spp.* and *Prosopis farcta* are not affected by the spray and may spread because of the lack of competition. Particularly good results were obtained by treating roadside plantations ploughed prior to spraying. Application of Simazine is done either with portable sprayers or by helicopter.

INSECT PESTS OF PINE IN ISRAEL *

By J. HALPERIN,

Division of Entomology, The National and University Institute of Agriculture, Ilanoth.

Introduction

During the years 1958-63, a survey of pine insects was carried out by collecting material from natural Aleppo pine woodlands as well as from plantations of different species and ages in various parts of the country. Whenever necessary, the insects were grown in the laboratory; timber and branchwood were kept in boxes until the emergence of the imago.

The insects collected are listed on table 1; according to Markulla's definition (7) only insects whose true host is pine are included. The table is by no means complete, since part if the insects were not yet identified; in addition, for certain insects evidence is not yet available that they are able to complete their development on pine. In the table, data on the importance of the injury refer exclusively to pine. For example, the Florida scale *Ceroplastes floridensis* is listed as rare and of no importance, although it is a very common and dangerous pest of citrus and other crops. Only the average estimates of frequency are listed, since frequency is liable to vary from year to year. The list of host plants is of course not complete, as additional hosts are liable to show up in the future. On the other hand, some of the insects recorded, such as *Ceroplastes* or *Niphona picticornis,* probably are of only occasional occurrence on pine, although this tree was proved to be their true host.

Matsucoccus josephi Bodenh. et Harpaz

A major pest of Aleppo pine in Israel. Believed to be endemic in relict stands of pine and first recorded some 30 years ago, it spread throughout most of the northern and central part of the country because of the use of diseased planting stock

---

* Contribution if the National and University Institute of Agriculture, Rehovot. 1963, Series, No. 368—A.

15. Reichert, I. and Chorin, M. A rust disease of Aleppo pine in Palestine. *Pal. J. Bot. Rehovot* 7, 1949.

16. Reichert, I. and Hershenson, Z. Forest mushrooms in Israel. *Hayaar* No. 4, 1955.

17. Shachori, A. Y., Stanhill, G. and Michaeli, A. The application of integrated research approach to the study of effects of different cover types on rainfall disposition in the Carmel mountains, Israel. (Docum.) Symposium on the Methodology of Plant Eco-physiology, UNESCO Arid Zone Programme, Montpellier, 1962.

18. Simonovitz, M. Across the Carmel. *Teva vearetz* No. 2, 1960.

19. Wahl, I. and Reichert, I. The die-back of Aleppo pine and its relation to mycorrhiza development. *Pal. J. Bot. Rehovot* 8, 1953.

20. Zohary, M. Plant life of Palestine: Israel and Jordan. Roland Press, New-York, 1962.

CHEMICAL WEED CONTROL IN PINE PLANTATIONS

By J. KAPLAN,

Forest Department, Land Development Authority, Eshtaol.

Trials carried out since 1947 to weed roads and firelines in Aleppo pine plantations in different parts of the country are reviewed. Some of the results are as follows:

Late-season spraying of gas oil, used motor oil and a mixture of both, failed to control weed growth and increased the fire hazard by soaking the ground cover with a highly inflammable material.

Shell Oil No. 2 and Experimental Oil No. 6 (Shell Oil No. 2 activated by DNOC [1]) were found to kill most of the weeds except Bermuda grass, but failed to remove the fire hazard and also caused some damage to the pines.

Spraying in the spring with Weedicide and 5% PCP [2] in gasoil failed to control weed growth, since the weeds recovered and continued to develop.

CMU (Telvar W), a soil sterilant once widely used by the Public Works Department, was highly effective against weeds with shallow roots but failed to control deep-rooted weeds such as Bermuda grass, *Inula* sp., etc.; in addition, it was found to be lethal to both Aleppo pine and eucalypts. Because of its low solubility, its injurious effects on tree growth persisted for several years.

Spraying with a mixture of Delapon and 2—4, D was found to give satisfactory results, weed growth in sprayed plots being less than in the controls. In one location, some yellowing of eucalypts was recorded.

1) Dinitro-*o*-cresol.
2) Pentachlorophenol.

X. History. According to Zohary (20), *P. halepensis* became established in Palestine together with the Mediterranean plant element of the temperate climates during the Pliocene. It is quite likely that pine stands were much more widespread by the end of the Pliocene than today and formed an almost continuous strip from north to south on rendzina soils. Wherever local conditions were favourable, Aleppo pine also may have covered some of the terra rossa soils. Large areas of rendzina soils, particularly in the valleys, which in the distant past were covered with Aleppo pine, are today agricultural lands, and over-cutting and over-grazing brought about the destruction of pine forests.

During the Biblical times the utilization of Aleppo pine for lumber and terpentine was quite widespread, as indicated by the Bible and various archaeological findings (11). Few exact data are available regarding the distribution of *P. halepensis* in historical times, but it is worth mentioning that in the Palestine Exploration Fund map of 1878 no mention is made of the pine stands above Rosh Hanikra and Mt. Meiron, while the other natural stands such as at Yarka, on Mt. Carmel, near Beit Meir and near Hebron, are clearly indicated. Aleppo pine is a main tree for afforestating hills and mountains in the Mediterranean part of the country, and during the last 40 years more than 10,000 hectares have been planted.

Bibliography

1. Bodenheimer, F. S. Protection of forests in the Near East. *Hayaar* No. 2, 1950.
2. Bodenheimer, F. S. and Neumark, S. The Israel pine Matsococcus. Kiryat Sefer and Keren Kayemeth Leisrael Afforestation Dept. Jerusalem, 1958.
3. Bolotin, M. Growth habit of Aleppo pine at low and high elevations. *La-Yaaran* 13 (3), 1963.
4. Chudnoff, M. Minute anatomy and identification of the woods of Israel. *Ilanot,* No. 3, 1956.
5. Gindel, I. The forests and afforestation of Israel. Rehovot, 1952.
6. Halperin, J. Insects pests of pine in Israel. *La-Yaaran* 13 (3), 1963.
7. Kaplan, J. *et al.* The vegetative propagation of *Eucalyptus camaldulensis* and *Pinus halepensis. La-Yaaran* 8 (3-4), 1958.
8. Karschon, R. Studies in nursery practice for pines. *La-Yaaran* 11 (1), 1961.
9. Levy, J. The ovulation of the egg in Aleppo pine. *Teva vearetz* 2 (7), 1961.
10. Mehra, P. N. and Koosho, T. N. Cytology of conifers. *J. Genetics* 54, 1955.
11. Moldenke, H. N. and Moldenke, A. L. Plants of the Bible. Waltham, Mass., 1952.
12. Oppenheimer, H. R. Studien zur Keimung und ersten Entwicklung der Aleppokiefer und Kermeseiche. *Gartenbauwiss.* 7, 1933.
13. Oppenheimer, H. R. Cambial wood production in stems of *Pinus halepensis. Pal. J. Bot. Rehovot* 5, 1945.
14. Oppenheimer, H. R. The influence of the soil on the development and mineral composition of the Aleppo pine. *La-Yaaran* 7 (3-4), 1957.

larly under adverse conditions. Seed crops are produced annually. There are 35,000-64,000 seeds per kg. (8).

(*d*) *Viability of seeds; germination.* Viability of seeds lasts three years or more (5), with up to 73% of nursery germination in November; no germination takes place in the summer months (8). Germination takes 15-30 days under normal conditions (12).

(*e*) *Seedling morphology.* Germination is epigeal. After establishment of the radicle, the hypocotyl pushes up a cluster of 6-8 cotyledons enclosed in the seed coat; the cotyledons grow to about 2 cm. in length (12).

(*f*) *Effective reproduction.* Effective reproduction is exclusively by seeds.

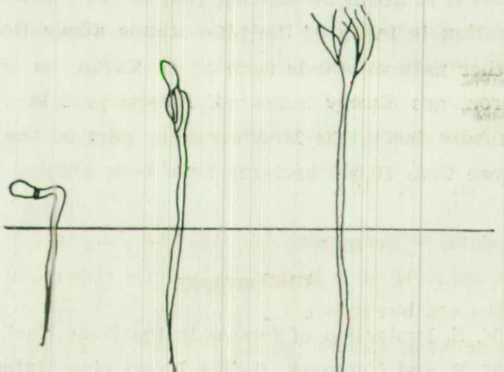


Fig. 2. Seedling morphology of *Pinus halepensis* Mill.

ציור ב׳. מורפולוגית הנבט של אורן ירושלים.

IX. (*a*) *Animal feeders or parasites.* Moles and porcupines may cause damage to bark and roots of young trees which sometimes results in mortality. Primary insect damage is sometimes caused by the processionary caterpillar (*Thaumetopea wilkinsoni* Tams) which devours the foliage of entire trees. In young trees, primary damage is sometimes caused by *Matsucoccus josephi* Bodenh. and Harpaz (3) and by *Evetria buoliana Schiff.* Bark beetles and moths cause mostly secondary damage (1). A full account of insects affecting Aleppo pine is given by Halperin (6).

(*b*) *Plant parasites.* No information.

(*c*) *Diseases.* No specific pathogen was found to cause "die-back" disease in young plantations and it is believed that this is caused by difficult site conditions (19). A rust, *Peridermium* sp., occasionally appears on needles of Aleppo pine but damage is usually not very serious (15). Damping-off may occur in nursery seedbeds.

(*c*) *Effect of frost, drought, etc. P. halepensis* is highly drought-resistant within the ecological limitations of its native habitat. It can stand a reasonable amount of frost, but does not withstand heavy snow since its branches may break under the load of snow. Wind can cause considerable damage by breaking branches and uprooting whole trees on shallow soils. Deformation of growth by wind on exposed sites is of common occurrence.

VI. (*a*) *Morphology.* The root system usually is shallow and much branched with thin, vertical root threads that descend and penetrate rock fissures and solid soft rocks. In deep-fissured rocks the depth of effective root range of Aleppo pine was found to be more than 5 metres (17).

(*b*) *Mycorrhiza. Boletus* (*Scullius*) *granulatus* (L.) Fries. forms an ectotrophic mycorrhiza, its fruiting bodies are edible.

(*c*) *Perennation; reproduction.* An evergreen mesophanerophyte. The oldest pines recorded in Israel do not exceed 120 years in age.

Reproduction is exclusively through seeds. Seed setting takes place every year. Successful experiments have been carried out on the rooting of cuttings (7).

(*d*) *Chromosomes.* 2n = 24 (10).

(*e*) *Physiological data. P. halepensis* does not store more calcium in calcareous soils than in non-calcareous soils; it is described as a tree which can withstand large amounts of calcium in the soil but it is not a true calcophile (14). Summer transpiration was found to vary between 75 and 300 mgr./gr./h. fresh weight. In August the osmotic value of the cell sap attained 24.9 atmospheres (20).

VII. *Phenology.* In normal years, cambial activity was found to last from February to November. Earlywood is formed from February to May, intermediary wood from July to August and latewood from September to November. Meristematic growth at the tips of branches takes place at approximately the same time as cambial growth (13). Flowering takes place in February-March while cones and seeds mature in July-September.

VIII. (*a*) *Floral biology.* Soon after pollination the scales are sealed and the cones are inverted by curvature of the pendundcles. The male gametophyte forms a short pollen tube which penetrates the tissue of nucellus but does not develop further during the next 14 months. The fusion of the pollen nucleus with the nucleus of the ovum takes place only in the following spring by which time the megasporangiate cones have already reached their maximum length of approximately 10 cm. (9).

(*b*) *Hybrids.* At least two distinct physiological races have been recorded in Israel (8).

(*c*) *Seed production and dispersal.* The dispersal unit is a winged seed; dispersal is ordinarily by wind. Seed production begins at the age of 6 or even earlier, particu-

Table 2.

Soil composition at Beit Oren (Mt. Carmel)

Depth cm.	pH	$CaCO_3$ %	Organic matter %
0-5	7.78	31.7	3.85
5-10	7.82	30.5	3.68
10-15	7.83	29.3	3.90
15-30	7.89	32.4	3.35
30-60	7.93	63.4	—

III. Communities. *P. halepensis* occurs mainly in the *Pinus halepensis-Hypericum serpyfolium* association (20) where it grows together with *Quercus calliprinos, Pistacia lentiscus, Arbutus andrachne, Phillyrea media, Cistus salvifolius, Salvia triloba, Calycotome villosa* and others. It also grows on Mt. Meiron in the *Pinus halepensis-Juniperus oxycedrus* association (20).

P. halepensis is intolerant and therefore always forms the upper storey of the stand.

The successional stages of *P. halepensis* are not quite clear. It is certain that dwarf shrub communities dominated by *Poterium spinosum* and *Cistus* sp. are often long-lived stages in the succession; it is also known that pine forests can regenerate immediately on bare soft rendzina (20). However, the question arises if *P. halepensis* is to be considered as a climax community or as a post-climax following the destruction of the climax vegetation (oak forest).

IV. Response to biotic factors. Young seedlings are sometimes killed or damaged by trampling animals. Occasionally, young leaders of branches are browsed, particularly by goats, which cause considerable damage to the development of young trees. Regeneration after fire is abundant since it reduces competition by other species and also releases seeds from cones. Fires, however, cause considerable damage to pine stands as all parts of the tree are sensitive to fire.

V. (*a*) *Gregariousness. P. halepensis* is highly gregarious and usually occurs in uneven-aged stands where other less light-demanding species form the understory.

(*b*) *Performance in various habitats.* Although *P. halepensis* occurs mostly on rendzina soils, it was also found to grow naturally on terra rossa; on part of Mt. Carmel, it is believed that the persistent west winds helped it on terra rossa to compete successfully with other maquis species (18). It can be grown artificially in various habitats provided that its moisture requirements are met with. In the Negev, the planting in areas with a mean annual precipitation of less than 200 mm. may succeed at first but growth is rather slow. In plantations on deep soils and with close spacing Aleppo pine may reach a height of 30 metres, but more commonly on shallow soils of the mountains its height does not exceed 15 metres (3).

marls. The soil profile consists of a thin humus layer and of a grey, slightly humiferous and highly calcareous A_1 above a soft parent rock. A typical analysis from a natural pine stand is given in Table 2.

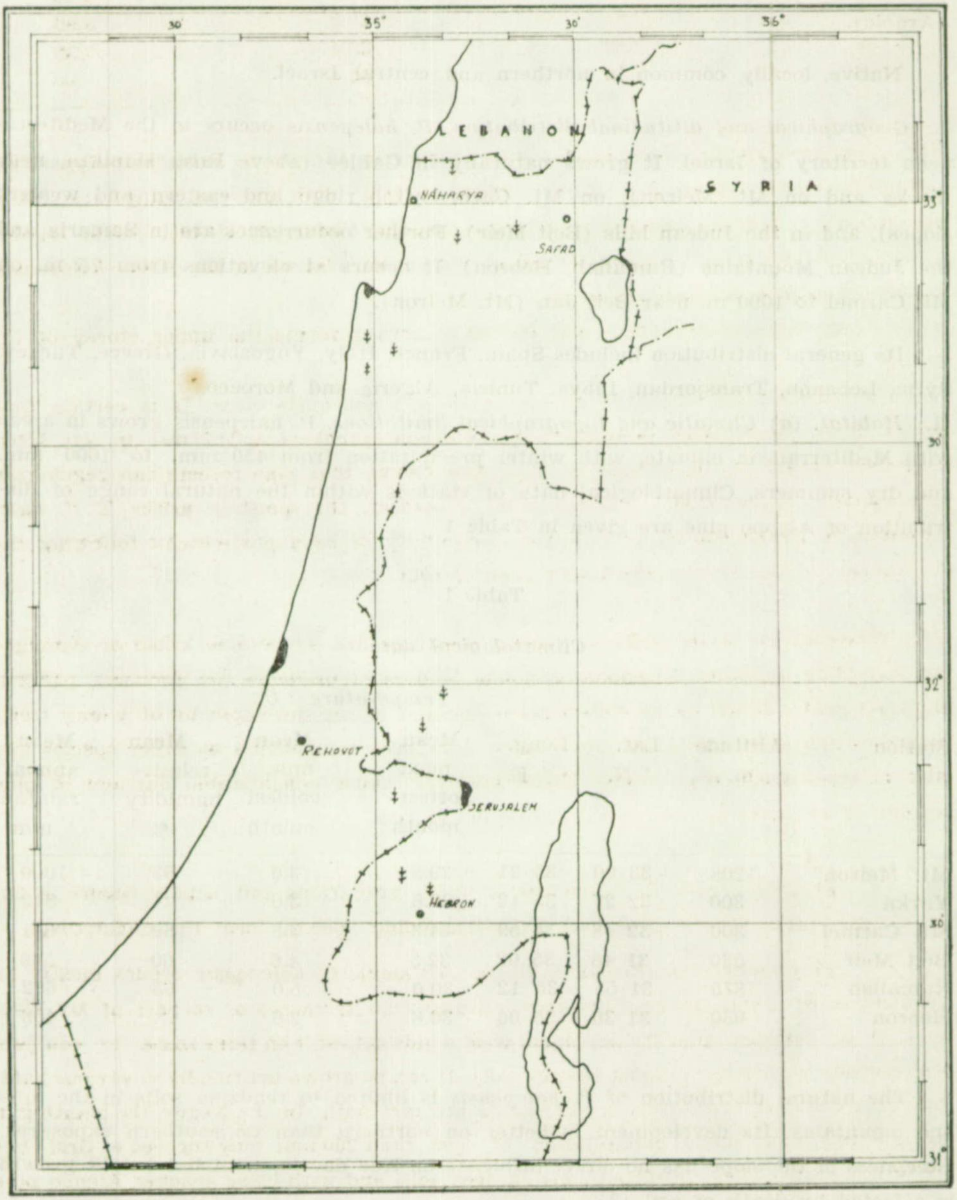


Fig. 1. Natural distribution of *Pinus halepensis* Mill.

ציור א׳. תפוצת אורן ירושלים.

riate; pits to ray cells 1 to 3+ per cross-field, with elliptic borders and narrow elliptic apertures. Rays uniseriate and fusiform when containing horizontal resin ducts; up to 20 cells high; ray tracheids with smooth upper and lower walls and with a slight tendency towards dentation. Resin ducts with thin-walled epithelial cells, most frequent in latewood (4).

Vernacular names: Aleppo pine; Oren Yerushalayim (Hebrew); Snowbar barri (Arabic).

Native, locally common in northern and central Israel.

I. *Geographical and altitudinal distribution. P. halepensis* occurs in the Mediterranean territory of Israel. It grows naturally in Galilee (above Rosh Hanikra, near Yarka and on Mt. Meiron), on Mt. Carmel (top ridge and eastern and western slopes), and in the Judean hills (Beit Meir). Further occurrences are in Samaria and the Judean Mountains (Ramallah, Hebron). It occurs at elevations from 75 m. on Mt. Carmel to 1000 m. near Beit Jan (Mt. Meiron).

Its general distribution includes Spain, France, Italy, Yugoslavia, Greece, Turkey, Syria, Lebanon, Transjordan, Libya, Tunisia, Algeria and Morocco.

II. *Habitat.* (*a*) *Climatic and topographical limitations.* P. halepensis grows in areas with Mediterranean climate, with winter precipitation from 450 mm. to 1000 mm. and dry summers. Climatological data of stations within the natural range of distribution of Aleppo pine are given in Table 1.

Table 1.

Climatological data

Station	Altitude m.	Lat. ° ′ N.	Long. ° ′ E.	*Temperature ° C.* Mean max. hottest month	Mean min. coldest month	Mean relative humidity %	Mean annual rainfall mm.
Mt. Meiron	1208	33 00	35 21	29.5	3.0	63	1000
Yarka	300	32 27	35 12	30.6	3.0	...	812
Mt. Carmel	300	32 48	34 59	34.3	3.8	69	661
Beit Meir	530	31 48	35 02	32 5	4.6	60	568
Ramallah	875	31 55	35 12	30.0	5.0	63	602
Hebron	930	31 30	35 06	30.8	2.6	...	468

The natural distribution of *P. halepensis* is limited to rendzina soils in the hills and mountains. Its development is better on northern than on southern exposures. Steepness of the slope has no direct influence on tree development but height growth is affected by depth of soil (3).

(*b*) *Substratum.* Occurrences of *P. halepensis* are mostly confined to light-coloured rendzina soils derived from soft Senonian chalks, "nari" and Cenomanian

of many subjects of practical interest and in enabling them to readily understand some of the professional litterature.

It is our hope that this course will not remain an isolated venture of teaching some elements of forestry, but that it will be followed by additional courses to be held at short intervals for the benefit of the whole forestry staff.

FOREIGN RELATIONS

During the last months numerous guests from abroad visited the Forest Department and the Ilanoth Forestry Division and were shown various aspects of our work. Our visitors included Miss L. Larcher Graca (Portugal) and Messr. P. de Albuquerque Sardinha (Portugal), D. Banijbatana (Thailand), L. A. Berreta (Argentine), C. F. Cooper (U.S.A.), J. Djigui Keita (Mali), M. Motte (France), W. M. Sands (Iran), G. Tamayo (Columbia) and K. F. Wells (Australia). In addition, Messr. S. Martin and J. Speiser from France spent several months in Israel for practical training in forestry.

In September, Dr. R. Karschon, Dr. M. Lewin and Mr. Sh. Weitz participated in Rome at the "Ia Giornata Italiana per l'Eucalitto" sponsored by the Italian Pulp and Paper Association; they also attended the 5th session of the FAO Working Party on Eucalypts in Salerno. In addition, Dr. Karschon took part at the first meeting of the FAO Committee on Mediterranean Forestry Research. Messr. S. Ben Shemesh and M. Kolar represented our country at the Geneva session of the FAO European Forestry Commission; the latter also attended the FAO Conference in Rome.

Mr. J. Rosenberg spent six months in the Netherlands for practical training in forest management and utilization.

CONTRIBUTIONS TO THE ARBOREAL FLORA OF ISRAEL:

PINUS HALEPENSIS MILL.

By M. BOLOTIN

Forest Department, Land Development Authority, Eshtaol

Pinus halepensis Mill 10-30 metres in height, comus diffuse, branches somewhat whorled, ascending. Needles slender, ½—3/4 mm. thick, borne in pairs. Staminate catkins short, cylindrical, clustered, capitate. Cones solitary or 2—3 in a whorl, deflexed on thick peduncles, oblong conical, maturing 2½ years after flowering; end of scales of cones flattish. Seed oblong with a thin shell and a wing 3—5 times as long as the seed. Bark light-gray on young trees, turning reddish-brown with dark brown fissures on older trees.

Wood tracheids more or less rectangular in cross section; maximum tangential diameter 45 microns; transition from earlywood to latewood abrupt; pitting unise-

L A - Y A A R A N

THE JOURNAL OF THE ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Vol. 13, No. 3. September 1963

EDITORIAL NOTES

SURGING FORESTS

Aleppo pine is one of the major tree species for afforesting areas with low and irregular rainfall and a long dry season because of its rapid growth, its drought resistance and its ability to grow on shallow eroded and highly calcareous soils. For these reasons it is widely used not only in the circum-mediterranean region where it is native, but also in such distant countries as South Africa and Australia.

Since the early beginnings of forestry in this country *Pinus halepensis* Mill. has occupied the foremost place in our afforestation projects. It now grows on as much as 11,700 ha., i.e. 78% of the 15,000 ha. planted with conifers, most of the remaining area consisting of *P. brutia* Ten. (2,600 ha.) and a few other species of pine and cypress (700 ha.). Its area extends over most of the hills and mountains of Israel, from Manara in Upper Galilee to Lahav in the Hebron Mountains.

About 7,000 ha. of pine plantations are more than 10 years old, and most of this area is under sustained yield management. Inventory surveys have been carried out and thinning plans have been drawn and put into practice. Since 1953, thinnings from pine forests amounted to 29,000 cubic metres; both the quantity and value of the thinnings will increase considerably in the near future with additional plantations reaching the thinning stage and larger trees to be removed from the forests already thinned. The mean annual increment of Aleppo pine in Israel amounts to 2.5 cubic metres per hectare.

During the last years, numerous papers on Aleppo pine have already been published in *La-Yaaran*. For the first time, an issue of our journal is now devoted entirely to this tree, and it is hoped that the following papers may somehow contribute to a better understanding of its ecology, sylviculture, protection and management.

THE URGE TO EDUCATE

Much has been said and written already about the urgent need for training and education in forestry. As a first step in this direction, a two-weeks course was conducted this month by the Forest Department, Land Development Authority, at the Ruppin Agricultural School. The curriculum included basic lectures on forestry and allied subjects as well as some practical exercises. It is claimed that the course was most successful in providing the 24 participants with some basic understanding

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Ilanoth, 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, Ilanoth, Doar Na, Lev Hasharon. The Association does not hold itself responsible for statements or views expressed by authors of papers.

AVAILABLE ON REQUEST

CONTRIBUTIONS ON EUCALYPTS IN ISRAEL

Volume II

Issued by the Forestry Division, The National and University Institute of Agriculture, Ilanoth, and the Forest Department, Land Development Authority, Kiriath Hayim, on the occasion of the 5th session of the Working Party on Eucalypts, FAO Mediterranean Forestry Sub-Commission, Rome, September 1963.

Contents:

Interception of rainfall by *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.
Growth of eucalypts on dune sand as related to soil profile.
Eucalyptus occidentalis Endl. in the northern Negev.
Nursery techniques for eucalypts. IV. Control of nitrogen deficiency by urea foliage spray.
Afforestation techniques for eucalypts. II. Field survival and growth of balled stock raised in receptacles.
Some aspects of the felling of eucalypts by power saws.
Injury to eucalypts caused by *Achradidius creticus* Kies. and *Opatroides punctulatus* Bruelle.
Protection of green eucalypt logs against *Phoracantha semipunctata* Fabr.
Financial and timber yields of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. over six rotations.
Eucalypts in Israel — achievements and prospects.

דפוס קואופרטיבי „אחוה" בע"מ, ירושלים

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

L A - Y A A R A N

WORLD-LIST ABBREVIATION: *La-Yaaran.*

Vol. 13, No. 3 September 1963

CONTENTS

*Page**

Editorial Notes:

Surging forests 73

The urge to educate 73

Foreign relations 73

Contributions to the arboreal flora of Israel: *Pinus halepensis* Mill. — M. Bolotin 74

Chemical weed control in pine plantations — J. Kaplan 78

Insect pests of pine in Israel — J. Halperin 80

Volume and tariff tables for Aleppo pine — M. Kolar 86

The growth habit of Aleppo pine at low and high elevations — M. Bolotin 94

Report on the 4th FAO Study Tour on Applied Sylviculture, The Netherlands, 1962 — J. Kaplan 99

Middle East Report: Forest history of the Near East 103

Book Reviews 105

Letters to the Editor 106

Society News 109

LA-YAARAN SUPPLEMENT No. 1: Fiber morphology of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. and the relation of wood anatomy to certain physical and mechanical properties. (Mailed concurrently with this issue of *La-Yaaran* as a separate.)

* Page numbers refer to the Hebrew text.

Price to non-members 1 IL.