אגודת היער בישראל

ליערן

עלון ידיעות מקצועיות

שנה רביעית — מס׳ 1—2 אילנות, ת. ד. 88, נתניה שבט תשי״ד
1954

פוטו : מחלקת היערות, קפריסין Photo : Department of Forests, Cyprus

Pinus brutia in Cyprus. אורן ברוטיה

מחיר החוברת ללא חברים 500 פר׳

אגודת היער בישראל

נוסדה בשנת 1945

אילנות, ת.ד. 88, נתניה

טלפון, נתניה 230

הנשיאות: מר יוסף ויץ, ד״ר עמיהוד גור

חברי הועד: אברהם הדס, עמנואל לין, ד״ר רנה קרשון, א. קפלן, משה בומן

העורך: גמליאל דואר — מזכיר בפועל: יהודה פנצל

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)	35.—	״
למוסד (חברה, אגודה, קיבוץ)	15.—	״ לשנה
לחובב	6.—	״ ״
ליערן	2.500	״ ״

התוכן

	עמוד
היער והעץ בתנ״ך — לקט פסוקים	3
דבר המערכת	3
כינוס האגודה השביעי; עורכים חדשים; התחרות בעבודות מחקר היעור; י. ה. בועז; ר. סנט. בארב בייקר, מונאט ב. דיוויס ז״ל; דברי פרידה	
פסולת עצים — י. ה. בועז	5
שימור עמודים עגולים של איקאליפטוס המקור ע״י טיפול בושרי — ד״ר ש. נוימרק	8
רשמי יערן בסיציליה — ד״ר עמיהוד גור	13
השפעת עומק הנזאז על גידול איקאליפטוס המקור — ד״ר ר. קרשון וי. ואן פראג	14
המרעה והיער — זאב נאוה	18
„התחיינה העצמות האלה?״ — ר. סט. בארב בייקר	22
דע את עצי היער — ברוש מאקרוקארפה — התחנה לחקר היעור, אילנות	24
נטיעה בקבוצות מרווחות — עפ״י סקירה ב־**Unasylva**	25
יערות בריטניה — תהליך שיקומם — מתוך סקירה בירחון אנגלי	28
מחדשות היער בעולם — ליקט פ. אורן	31
היעראות בקוריאה	32
בקורת ספרים	34
מישיבות ועד האגודה	35

„ליערן", בטאונה של „אגודת היער בישראל" משמש אמצעי לחלופי ידיעות מקצועיות ביעור בין כל יערני האגודה. תכנו מכיל מאמרים, תאורים ורשימות מקצועיות, וחדשות היעור בארץ ובחוץ לארץ.

חברים ואוהדים מוזמנים לשלוח מפרי עטם ולהראות השתתפות ערה, כי בהם תלוי העלון.

האגודה אינה לוקחת על עצמה את האחריות עבור הדעות המובעות ע״י כותבי המאמרים.

שנה רביעית — מס׳ 1—2

שבט תשי״ד (ינואר 1954)

ליערן

בטאונה של אגודת היער בישראל

היער והעץ בתנ״ך

לקט פסוקים

כארזים עלי־מים...

שופטים ט׳: ט״ו – „...תֵּצֵא אֵשׁ מִן־הָאָטָד וְתֹאכַל אֶת־אַרְזֵי הַלְּבָנוֹן״.

מלכים א׳ ה׳: י״ג – וַיְדַבֵּר עַל־הָעֵצִים מִן־הָאֶרֶז אֲשֶׁר בַּלְּבָנוֹן וְעַד הָאֵזוֹב אֲשֶׁר יֹצֵא בַּקִּיר...״.

מלכים א׳ ו׳: י׳ — וַיִּבֶן אֶת־הַיָּצִיעַ עַל־כָּל־הַבַּיִת ...וַיֶּאֱחֹז אֶת־הַבַּיִת בַּעֲצֵי־אֲרָזִים״.

דברי־הימים א׳ כ״ב: ד׳ – „וַעֲצֵי אֲרָזִים לְאֵין מִסְפָּר...״

דברי הימים ב׳ א׳: ט״ו — „...וְאֶת־הָאֲרָזִים נָתַן כַּשִּׁקְמִים אֲשֶׁר־בַּשְּׁפֵלָה לָרֹב״.

עזרא ג׳: ז׳ — „...לְהָבִיא עֲצֵי אֲרָזִים מִן־הַלְּבָנוֹן אֶל־יָם יָפוֹא...״.

איוב מ׳: י״ז — „יַחְפֹּץ זְנָבוֹ כְמוֹ־אָרֶז גִּידֵי פַחֲדוֹ יְשֹׂרָגוּ״.

תהלים צ״ב: י״ג – „צַדִּיק כַּתָּמָר יִפְרָח, כְּאֶרֶז בַּלְּבָנוֹן יִשְׂגֶּה״.

תהלים כ״ט: ה׳ — „קוֹל יְהֹוָה שֹׁבֵר אֲרָזִים, וַיְשַׁבֵּר יְהֹוָה אֶת־אַרְזֵי הַלְּבָנוֹן״.

תהלים ק״ד: ט״ז — „יִשְׂבְּעוּ עֲצֵי יְהֹוָה, אַרְזֵי לְבָנוֹן אֲשֶׁר נָטָע.״

תהלים קמ״ח: ט׳ — „הֶהָרִים וְכָל־גְּבָעוֹת עֵץ פְּרִי וְכָל־אֲרָזִים״.

ישעיה מ״א: י״ט — „אֶתֵּן בַּמִּדְבָּר אֶרֶז שִׁטָּה וַהֲדַס...״.

ירמיהו כ״ב: ז׳ — „...וְכָרְתוּ מִבְחַר אֲרָזֶיךָ וְהִפִּילוּ עַל־הָאֵשׁ״.

עמוס ב׳: ט׳ – „כְּגֹבַהּ אֲרָזִים גָּבְהוֹ וְחָסֹן הוּא כָּאַלּוֹנִים״.

זכריה י״א: א׳ – „פְּתַח לְבָנוֹן דְּלָתֶיךָ וְתֹאכַל אֵשׁ בַּאֲרָזֶיךָ״.

דבר המערכת

כינוס האגודה השביעי

בכ׳ חשון תשי״ד, 28 באוקטובר 1953, כעבור שנה ורבע אחרי הכינוס הארצי הששי, התקיים בתחנה לחקר היעור, אילנות, הכינוס השביעי של אגודת היער בישראל, בחסותה האדיבה של מחלקת היערות הממשלתית. בכינוס השתתפו הרבה חברים ונשמעו כמה הרצאות, אשר עוררו ענין רב ואנו מוצאים לנכון לפרסמן במלואן בבטאוננו מחוברת זו ואילך.

הכינוס בחר השנה, כנוהג המקובל, את מוס־דות האגודה ולהלן רשימת חברי הוועד החדש:

אברהם הדס	—	אגרונום, פ.י.ק.א.
עמנואל לין	—	משמר העמק
ד״ר ר. קרשון	—	התחנה לחקר היעור, אילנות
מ. קולר	—	מהנדס יעור, קק״ל
א. קפלן	—	מוסמך למדעי החקלאות, הקהק״ל
מ. בומן	—	מנהל משתלת אילנות

בזה שלוחים להם איחולינו לעבודה פוריה.

עורכים חדשים

חוברת זו של „ליערן" היא האחרונה בעריכתו של עורכה הנוכחי. ממנה ואילך תפקיד העריכה נמסר לד"ר ר. קרשון מהתחנה לחקר היעור אילנות, וא. קפלן ממחלקת סקר היערות של הקרן־הקיימת־לישראל. קרשון וקפלן ידועים היטב לרוב חברי האגודה, ובעיקר לעובדי מחלקת היערות של הממשלה ומחלקת היעור של הקרן־הקיימת־לישראל, ואין ספק כי בטאוננו יוסיף וישתכלל בעריכתם.

התחרות בעבודות מחקר היעור

אחד מתפקידי האגודה הוא לעודד את עבודות המחקר של היערנים בארץ ולצור קשר בין עובדי המחקר ובין העוסקים במלאכת היעור למעשה. פרס פ.י.ק.א. ליעראות הארץ — תשי"ג, אשר הוקצב השנה לעבודה המדעית הטובה ביותר בשטח המחקר היערני, השיג את מטרתו, וממספר העבודות אשר הוגשו לוועדת השיפוט אפשר לראות את העידוד ואת הערנות אשר פרס זה עורר בין עובדי חקר היעור בארץ. אנו שמחים להכריז כאן על תוצאות ההתחרות ולפרסם את מסקנותיה של ועדת השיפוט, מיום 29 באוקטובר 1953, כלשונן:

„בכינוס השנתי של אגודת היער בישראל, שהתקיים ב„אילנות" ביום כ' חשון תשי"ד, 29 באוקטובר 1953, הוענקו הפרסים הבאים:

„פרס ראשי בסך 200.— ל"י לה"ה ד"ר ש. נוימרק ומ. צ'ודנוף מהתחנה לחקר היעור, אילנות, בעד שני מחקריהם המשותפים על הנושא: „הרוויה של אקאליפטוס־המקור בתמיסות מהולות של אבץ כלורי".

„פרס משנה בסך 50.— ל"י לד"ר ישראל גינדל מהתחנה לחקר החקלאות ברחובות, בעד מחקרו על „הבשלת הזרעים של עצי יער ותהליך נביטתם".

„ועדת השיפוט היתה מורכבת מה"ה יוסף וייץ, בא־כוח אגודת היער בישראל, ד"ר עמיהוד גור, מנהל מחלקת היערות הממשלתית ואגרונום אברהם הדס, בא־כוח פ.י.ק.א.

„לוועדה הוגשו 17 עבודות ומחקרים, מהם שיצאו לאור ומהם עדיין בכתובים, הדנים בנושאים שונים בתחום גידולי היער וטיפוחם, הטכנולוגיה של העץ מעצי היער של ארץ־ישראל והגנת הצומח ביער.

„במסקנותיה מציינת הוועדה את הניתוח העמוק של הבעיה, את השיטתיות בביצוע המחקר, את התועלת הטכנולוגית הנובעת מתוצאות המחקר ואת בהירות ההרצאה של שני חתני הפרס הראשי, ואת עבודותיו המרובות והמקיפות בגידול היער של חתן פרס־המשנה.

„יש לקוות שפרס זה ישמש עידוד לחוקרים בארצנו, לפתרון בעיות היעור המרובות, למען קידום היער ופיתוחו בארצנו, אשר מרובים בה המרחבים הקרחים מצמח ועץ".

י. ה. בועז

בחוברת זו מתפרסם מאמרו של י. ה. בועז — „פסולת עצים", — אשר נכתב במיוחד בשביל „ליערן", במטרה לעורר חילוף־דעות על נושא זה בין חברי האגודה בארץ. מר בועז היה ראש המחלקה לניצול תוצרת יער של המועצה המדעית למחקר תעשייתי באוסטראליה, במשך 16 שנה. הוא מעונין מאוד בפעולות היעור בישראל, ופעולות רבות של מחלקת היערות הממשלתית נהנו מעזרתו המלאה.

דבריו על ניצול העץ באוסטראליה ובמקומות אחרים, כוחם יפה גם לגבי תנאי הארץ; שימושו היעיל של חומר גלמי, כגון עץ, מצריך ידיעה יסודית ומקיפה על תכונותיו הכימיות, הפיזיות והטכנולוגיות, תוך תשומת־לב מיוחדת לגורמים כלכליים.

אנו מחזיקים טובה למר בועז על מאמרו, ומקווים שיוסיף לשלוח לנו מאמרים מנסיונו העשיר בניצול העץ והיער.

ר. סנט. באבר בייקר

אנו שמחים לפרסם בחוברת זו מאמר קצר מאת ריצ'רד סנט. ב. בייקר, אשר נכתב במיוחד „ליערן". מר בייקר ידוע לרבים מיערנינו הותיקים בארץ מספריו הרבים על העץ והיער בעולם, ובפרט מספרו המענין על עצי הענק שבקאליפורניה. הוא יסד את האגודה „אנשי העצים", אשר אליה נמנים חברים ואוהדים בכל רחבי תבל, ובשנות 1952־53 עמד בראש המשלחת האוניברסיטאית לחקירת אפשרויות החיאת מדבר סהרה. לארץ הוזמן בקיץ שעבר על מנת לקחת חלק בפתיחת התערוכה לכבוש השממה, ובהזדמנות זו בקר בעבודות היעור של מחלקת היערות הממשלתית והיה אורחה של האגודה.

מונאט ב. דייוויס ז"ל

בצער רב שמענו על מותו ללא עת של מונאט ב. דייוויס ז"ל, השגריר האמריקני לישראל.

מר דייוויס היה אורחה של אגודת היער בביקורן באילנות לפני כשנתיים, וכאות הערצה וכבוד נבחר באותו מעמד לחבר כבוד של האגודה.

אנו שולחים בזה את תנחומינו למשפחה המתאבלת ולעובדי השגרירות האמריקנית בארץ.

דברי פרידה

בסיימי את דברי המערכת האחרונים, יש ברצוני לומר כמה דברי פרידה לחברי אגודת היער בישראל, ובעיקר לאלה, אשר עמדתי במגע אתם במשך השנתיים וחצי האחרונות. ברצוני להקדים ולומר, כי האגודה מאושרת, בבחרה כעורכיו החדשים של הבטאון את החברים ד"ר ר. קרשון וא. קפלן, כי היא יכולה להיות סמוכה ובטוחה בהוצאת העלון בעתיד. מאז הווסדה האגודה הרחיבה את מסגרתה ומונה היום בין חבריה יערנים מוסמכים במדעי היעור: בהתאם למציאות זו, נעשה מעשה נכון במינוי העורכים החדשים מקו"ב הכוחות האלה.

כן הנני להביע את הערכתי ותודתי לאלה מחברי האגודה, ובמיוחד לחברי הוועד היוצא, אשר עמדו לי במלוא עזרתם, בהוצאת העתון בצורתו הנוכחית.

עבודת העריכה הוקלה בהרבה ע"י אלה, אשר שלחו למערכת מפרי־עטם והשתתפו בהכנת החומר. בעזרתם הבטאון הפך מעלון אינפורמא־טיבי יבש ורשמי לבמה מקצועית, המשמשת לחילופי־דעות בשאלות היעור בין כל יערני האגודה, לפרסום רשימות וסקירות מן הנעשה ביעור בארץ ובעולם ועבודות מחקר, וכן להערות חברים על המתרחש באגודה וביערות בישראל, לחיוב או לשלילה. תודתי נתונה גם לחבר אגודתנו, הסופר עבר הדני, שהתלבט יחד עמי בשיפור הלשון המקצועית, אשר היערות המתפתחת בארץ תובעת מאתנו ומכל העוסקים בשיפור המונחאות העברית והרחבתה.

לאחרונה אני מביע את תקוותי, שהחברים יגבירו את מאמציהם מעתה למען החזקתו ופיתוחו של הבטאון, ביסוסו ושיפורו מכל הבחינות.

ג. ד.

פסולת עצים

י. ה. בועז, אוסטראליה

לפני הרבה שנים, כשהתחלתי לעבוד בתוצרת היער, שמתי לי למטרה ראשונה — באופטימיות האופיינית לגיל הצעיר ובאי־ידיעה גמורה של הקשיים הצפויים בדרכי — למנוע את הבזבוז הרב, אשר איפיין את תעשית העצים באוסטראליה. בקרתי יערות, מקווינסלאנד הצפונית ועד לדרום אוסטראליה המערבית, ותמהתי לראות בזבוז של מליוני טונות עצים לשנה ביערות, במנסרות ובבתי־המלאכה. בדקתי ומצאתי, כי פחות מ־20% מהעץ הגיע לכלל שימוש מעשי, בעוד שחלק הארי נרקב ביער וגרם לריבוי מזיקים, או נשרף בהוצאות מרובות והגדיל את סכנת האש במנסרות.

לעצור, או לפחות לצמצם את הבזבוז הזה, בארץ כאוסטראליה, אשר יערותיה לא סיפקו אז את תצרוכתה והיתה נאלצת להביא מהחוץ כדי חלק שלישי מדרישתה, היתה המטרה הראשונה של מחקר הניצול של תוצרת היער, שנראתה בגבולות האפשרות המעשית.

בשנת 1919 נסעתי לחו"ל, כדי ללמוד מקרוב את הבעיה בארצות רבות. בכל מקום מצאתי בזבוז של חומר רב־ערך, אך פה ושם ראיתי גם שיטות חדשות למניעת הבזבוז, ונראה היה לי, ששיטות אלה עלולות לסייע לי להגיע למטרתי, או לפחות להתקרב אליה.

בארצות־הברית התקיים לתכלית זו בית־חרושת לייצור כוהל מנסורת, אשר בתום מלחמת העולם הראשונה נסגר. בקנאדה השתמשו בכבשנים מתאימים לשריפת הנסורת לשם הסקת בתי־מלון, בתי־שעשועים ובנינים גדולים אחרים, ובמידה מסויימת, גם בתי־מגורים. התצרוכת בכדורי נסורת (בריקטים) היתה גדולה, בעיקר בערים הגדולות.

ייצור לוחות מנסורת ומשבבים, בעזרת חומר קושר מתאים, החל בכמה מקומות; דיסטילאציה של עצים היתה עוד בנמצא במספר בתי־חרושת. ייצור חומצת חומץ עוד לא התפתח באותו זמן. בהודו נתאפשר השימוש, גם בזרדים הקטנים

ביותר, בשל עבודת־הידים הזולה ורמת החיים הנמוכה באותה ארץ. בצ׳יקאגו הוקמה בורסת חליפין לפסולת עצים, אשר עודדה את השימוש בחומר העצה הדק מהמנסרות, ויצרה קשר בין היצרנים והצרכנים המשתמשים בחומר זה. סידור זה זכה להצלחה רבה תוך זמן קצר.

מניתי תריסרים של דוגמאות כיוצא בהן, הקשורות בשימוש בפסולת־העץ, ונראה היה לי, כי ע״י השימוש בהן או בחלק מהן, אפשר לצמצם את הבזבוז המחפיר גם באוסטראליה. ברם, כשפרשתי מעבודתי, לאחר שנים רבות של עבודה כנה ומאומצת מצאתי שנגעתי רק בחלק קטן מהבעיה ואחוז קטן בלבד מכמות הפסולת הובא לידי שימוש. מהשיטות הרבות שנוסו לא התאימה אף אחת לשימוש נרחב, אלא לקנה־מידה מצומצם בלבד.

כפסולת בתעשיה נחשב החומר, שמידותיו קטנות או איכותו נמוכה מכדי למצוא לו שוק. לגבי עצה, הדבר מתחיל ביער עצמו. רק עצים בקוטר מסויים נכרתים ועצים רבים עומדים ללא כריתה. צמרת העץ והענפים נכרתים ונש־ארים בשטח להרקב. עצים רבים אינם מוצאים מהיער משום היותם לקויים בפגמים, כגון: עורקי שרף, כיסי רקבון וכו׳. במנסרות, נסירת הגזעים במסור־סרט גורמת ל־20% נסורת ו־50% או יותר פסולת, שלא היה לה שימוש. אפשר היה להשתמש במרבית החומר הזה, לפי אחת השיטות שמניתי לעיל; אולם הבחינה החשובה ביותר היא, אם ע״י הפיכת הפסולת לאיזה מוצר שהוא, אפשר לשווקו במחיר שיבטיח הכנסה מתקבלת על הדעת, ויצדיק את ההשקעה והמאמץ? במי־לים אחרות, אם השקעה של לירה אחת מביאה הכנסה של 990 פרוטה בלבד, אין ברירה אלא להשאיר את העצה כפסולת ולהפטר ממנה או לשרפה.

הגורמים הקובעים את מידת הכדאיות שונים הם ממקום למקום, ואין פתרון כולל לבעיה. דבר זה נכון לגבי המצב באוסטראליה, אולם אותם העקרונות כוחם יפה גם לגבי ארצות אחרות.

באוסטראליה, חלק־הארי של יערותיה הם טבעיים ושטחי היערות הנטועים קטנים מאוד. היערות הטבעיים מצויים לרוב במרחק רב ממרכזי האוכלוסיה. ההוצאות הגבוהות של הובלה מהיער למקומות הייצור מונעות הבאת עצים, שאינם מהמשובחים באיכותם ונקיים מפגמים. כאן פשר המראה, המפתיע יערנים רבים מארצות אחרות, המבקרים באוסטראליה ומוצאים עצים יפים בקוטר עד 60 ס״מ, שרויים בלתי־כרותים ועזובים, משים שכריתתם והובלתם אינן משתלמות.

מיני איקאליפטוסים רבים באוסטראליה לוקים בפגמים רציניים, כגון: העצים מלאים עורקי שרף במידה כזאת שאחוז העצה הנקיה בהם נמוך מאוד. מהם הלקויים ב„לב מתפורר" "Brittle Heart": החלק האמצעי של העץ מכיל חומר מתפורר שאינו טוב לשימוש. הסיבה לכך עדיין לא ברורה, אך נעוצה, כנראה, בלחץ המת־הוה בעץ הגדל. החלק התחתון של הרבה עצים גדולים אינו ראוי לשימוש וכורתים, איפוא, את העצים בגובה של 2—3 מטרים מעל פני הקרקע. מינים אחדים, כגון „מרו" של אוסטראליה המע־רבית, מלאים שרף, ורק לעתים רחוקות מעבדים אותם. אקאציה מלנוקסילון — מעבדים אותה בטסמאניה, אך בויקטוריה היא פגומה ועיבודה אינו כדאי.

במילים אחרות, מעבדי־העצים בוחרים רק באלה המפיקים את האחוז הגבוה ביותר של לו־חות נקיים ומפקירים את השאר. כן אי־אפשר למנוע 20% נסורת בגזרי־עץ גדולים, אף שהשי־מוש במסורי־סרט במקרה זה הוא בלתי־חסכוני.

אחד הגורמים הרציניים של הבזבוז באוס־טראליה בעבר, היה מציאות העצים בשפע, ולפיכך כרתו רק את העצים המשובחים והשתמשו בעצה נקיה מכל פגם. התוצאה היתה, שבמרוצת הזמן נקבעו ספציפיקאציות גבוהות למטרות מסויימות וכמויות גדולות של עצה מתאימה נפסלו. הדרישה לכמויות גדולות יותר והמחסור שהחל לתת אותותיו, תיקנו את המצב במידת־מה, אך גם היום עוד מצוי הנוהג לדרוש עצים נקיים לגמרי מפגמים למטרות יומיומיות פשוטות. למשל, הספציפיקאציה של רצפות היא זו המתאימה לרצפת־ריקודים, אף בבתים ובחדרים, אשר בהם מכסים את הרצפה בשטיחים. במקומות אלה היה צריך לפסול רק פגמים המפריעים לביצוע טוב של עבודת הריצוף עצמה. קשה להאמין עד כמה מנהגים אלה השתרשו במשך הזמן, וקשה להפטר מהם. במשך המלחמה האחרונה הזמין הצי הימי לוחות בעובי של 1", נקיים מכל פגם, לכלי־קבול לפגזים. מגוחך היה, שהדרישה היתה דווקא לאורן

קליטריס, נקי מפגמים, למרות שעץ זה מכיל הרבה סיקוסים.

צורה אחרת של בזבוז היא השימוש בעצה משובחה, המיועדת לתעשית רהיטים, למטרות ממדרגה שניה ושלישית. באוסטראליה דבר זה נהפך לנוהג נפסד, משום מציאותה של עצה משובחה בכמויות גדולות בעבר. אותה שגיאה מצוייה בארצות אחרות, שנשתבחו בשפע של עצה טובה. בארה״ב השתמשו בארז המשובח לעמודי גדר, לרפתות ולסככות, כי העץ נודע בהתנגדותו לרקבון ולהתקפת מזיקים. לפני כמה שנים, כאשר עץ זה נעשה יקר־המציאות, סוחרים מאירופה באו לארה״ב וקנו את המיבנים האלה, הקימו מיבנים אחרים במקומם, ושילמו הענקות כספיות עבורם.

שגיאה נוספת בקביעת הספציפיקאציה, אשר גרמה ועודנה גורמת לבזבוז רב, היא השימוש במידות, שהיו מבוססות על הנסיון האירופי בעץ הלבן. כאן לא לקחו בחשבון את החוזק המיוחד של עצי־העלים באוסטראליה. המידות האלה נקבעו ונחקקו בספרות הבניה, עד כי קשה היום לשנותם. עדיין אנו מוצאים קורות של 4″×2″, בעוד ש־3″×3½″ מספיק כדי להבטיח את החוזק הדרוש.

במדינה, כמדינת ישראל, אשר טרם התגבשו בה דעות ומנהגים קדומים שאין להתגבר עליהם, ואשר בה שורר מחסור כה חריף בעצה, עד שאיש לא יחשוב לבזבזה, אין לחשוש ביותר לבזבוז אבסורדי כגון זה. גורמים כלכליים ימנעו זאת, אולם יהיה צורך לקבוע ספציפיקאציות, שיהיה בהן לספק את הדרישות ההכרחיות בלבד. הלקח הטוב ביותר, שקיבלתי פעם בתורת הכלכלה, היה מפי יהודי גרמני זקן, שהיה מנהל מפעל לעיבוד עורות, אשר בו עבדתי ככימאי ראשי. שאפתי במפעל זה לשפר את איכות העור ולהכניס שינויים כאלה, שהביאו את היהודי הזקן למנוד־ראש. יום אחד פנה אלי ושאל: „מה אתה מנסה לעשות?״ עניתי: „ליצור עור יותר טוב״. „אגלה לך מה שלמדתי״ — אמר — „עור טוב הוא שתוכל לייצרו, למכרו ללקוחות ולהפיק ממנו רווח; כל עור אחר הוא רע״. במשפט זה סיכם פרק שלם בתורת הכלכלה התעשייתית.

השימוש בחומר־העץ הדק, שנשאר במנסרות, יש בו משום אפשרויות טובות לחסוך פסולת. הזכרתי את בורסת־החליפין לפסולת עץ בצ׳יקאגו. מאמצים דומים נעשים גם באוסטראליה, אך התוצאות אינן מזהירות. בזבוז בולט, למשל, בתעשיית כסאות עץ הוא: לקנות לוחות שלמים ולחתוך אותם לחתיכות, להתקנת הרגלים, בעוד שכמויות גדולות של עצים ממידות קטנות הולכות לטמיון במנסרות. שתי סיבות גרמו שהשימוש בעצים הקטנים נכשל: א) הוצאות הייבוש וההובלה של החתיכות הללו הן גדולות; ב) השינויים התכופים באופנה משאירים במנסרות כמויות גדולות של עץ ממידות קטנות, שאינן מתאימות לגודלים הדרושים. מאידך גיסא, שימוש זה יכול להיות יפה לגבי מקומות מסויימים, אם יתוכנן כהלכה.

פיתוח תעשיות משולבות זו בזו, אשר האחת מעבדת ומנצלת את פסולת השניה, יכול לשמש שיטה נוספת למניעת בזבוז, ותיכנון ניצול היערות יכול להיות יעיל מאוד. אוקלאנד בניו־זילאנד, יכולה לשמש דוגמה של ניצול מושלם של עצים עגולים. עצי האורן מובלים תחילה למנסרה, שם מנסרים מהם את ארבע הכנפות ועושים אותם מרובעים. מהכנפות עושים חישוקים לארגזים ואת הפסולת שולחים למכונות שבבים. את השבבים מכניסים לבריכות הצפה, בהן השבבים נפרדים מהקליפה ושוקעים, בעוד שהקליפה צפה למעלה. הקליפה והנסורת משמשים להסקה ומהשבבים עושים לוחות. עיבוד זה מבוסס על העובדה, שהלחות היחסית בעצי אורן מהירי־גידול היא כה גדולה, עד כי השבבים עשויים לשקוע.

בקלוקת שבארצות הברית, הקימו שורת בתי־חרושת המשתלבים זה בזה, לניצול חומר־עץ החל מקרשים, תאית וניר וכלה ביתדות וקיסמים לניקוי שנים, כל חתיכת עץ מוצאת את שימושה. הגורם העיקרי, שעליו יש להתגבר, הוא הטיפול בחתיכות עץ קטנות המצריך הוצאות גדולות. ככל שהחתיכות קטנות יותר, ערך המוצר צריך להיות גדול יותר.

לפני מספר שנים ערך צ׳מפיון סקירה מעניינת, במלאיה, על מחירי עצה בגודלים שונים, בתעשיית תאית, וקבע את הגדול המינימאלי המשתלם למטרה זו. סקירה זו מאלפת ואפשר למנוע בזבוז רב ע״י תיכנון הנטיעה, בו לוקחים בחשבון את המטרה אשר לשמה ינוצל היער בעתיד. מקום היער תלוי לעתים יותר בקרבתו למקומות הייצור, מאשר בשיקולים סילויקולטו־

ריים גרידא. היערנים לעתים קרובות שגו בנידון זה, ואני נזכר בשני מטעי ארנים, האחד מוצלח מאוד מנקודת־מבט היערנים והשני — כשלון גמור: ברם, המטע הראשון היה רחוק ממרכזי הייצור, בעוד שהשני נמצא במרחק 25 ק״מ בלבד מקריה גדולה. המטע השני הכניס רווחים, בעוד שהראשון החזיר בקושי את ההשקעה הכספית. זו דוגמה נוספת של יער טוב ויער רע, כפי שהורני לדעת המנהל הזקן במפעל הבורסקאי.

בכל רחבי העולם מצאתי אותה נטיה בסילויקולטורה, לתת יותר מדי תשומת־לב לגדל את היער הטוב ביותר, ופחות מדי — לניצולו הסופי בצורה אקונומית. המטרה אינה צריכה להיות להשיג את כמות העצה הגדולה ביותר לדונאם בשנה, כי אם לקבל את הרווח הכלכלי הגדול ביותר לדונאם בשנה. שני גורמים אלה אינם עולים תמיד בקנה אחד.

במרוצת הזמן פתרון בעית פסולת העץ יהיה תלוי, לדעתי, בפיתוח שיטות חדשות לייצור תאית ממרבית החומר, שאותו אפשר להדק לצורות ולמידות הדרושים. מוצרים אלה לא יוכלו להתחרות ביפיה ובאיכותה של עצה טבעית לרהיטים ולדיקוראציה פנימית וכדומה. שום חומר מהודק לא יהיה בעל אותן התכונות האסתיטיות המצויות בארז, במהגוני, בג׳ארה או בעץ אגוז; — אבל החלק הגדול ביותר של העצה ימצא את שימושו במוצרים פשוטים יותר.

בעשור השנים האחרונות אנו עדים להרחבת התעשיה של לוחות משבבי עץ מעובדים לתאית. אלפי מיליוני מטרים מרובעים של מוצר זה מיוצרים ונכנסים לשימוש מדי שנה בשנה וגם במדינת ישראל הוקם בית־חרושת כזה, בשם „ספן״ באפיקים, ואני מקווה שזו אינה אלא התחלה להתפתחות, העתידה לחול בשטח זה. למוצרים אלה יש גם יתרון חשוב על העץ הטבעי. יש להם כוח התרחבות והתכווצות שווה בכל הכיוונים, ואפשר לחסנם נגד מזיקים ושריפות בעת הייצור. יש הרגשה חזקה, שעשר או עשרים השנים הבאות יחוללו בכיוון זה התפתחות גדולה נוספת, אשר תהייה גורם חשוב למניעת בזבוז פסולת העצים.

שימור עמודים עגולים של איקאליפטוס־המקור ע״י טיפול בושרי (BOUCHERIE)*

ד״ר ש. נוימרק, התחנה לחקר היעור, אילנות

חשיבות רבה נודעת לשימורה של התפוקה המצומצמת של עץ איקאליפטוס־המקור בארץ, והמצב הכלכלי מחייב למנוע את בזבוזה. צר לראות סומכות ועמודים, המשמשים לצרכי החקלאות השונים, נשחתים והולכים כעבור שנתיים לכריתתם, ולביאולוג העוקב באופן שיטתי אחרי ההשמדה, הדבר קשה שבעתיים.

בטרם אגע בשיטות שימור עמודי איקאליפטוס־המקור, אקדים תיאור של הנזק וגורמיו. עד ל־1942 היו ידועים בארץ הריקבון היבש ושני מזיקים, כגורמים ביאוטיים, המתקיפים את איקאליפטוס־המקור. פעולת המזיקים בעצה מתחילה כשנה לאחר הכריתה, כך שאנשים מקבלים למראית־עין, עמודים שלמים ובריאים מכל פגע. ב־1942 נתגלתה יקרונית עץ האיקליפטוס והמצב נשתנה מן הקצה אל הקצה: העץ נתמלא חורים ככברה, כעבור שלושה חדשים לכריתתו.

יקרונית עץ האיקליפטוס מטילה את ביציה בקבוצות, 48 שעות אחרי הכריתה, על פני העמוד הכרות, בתקופת השנה אפריל נובמבר. הקבוצות מכילות 40 ביצה בממוצע, ומהן בוקעים הזחלים, בקיץ כעבור 5 ימים. הזחלים הראשוניים חודרים בזריזות רבה לתוך שכבות הקליפה עד הגיעם לקאמביום. משם הם פונים בכיוונים שונים ויוצרים שבילי־אכילה, ברוחב מ־1 מ״מ עד לרוחב סופי של 17 מ״מ, ובאורך העלול להגיע עד לחצי־מטר.

הזחלים מגיעים להתפתחות מלאה, כעבור 60 יום בקירוב. עד אז נשמדת כל שכבת הקליפה יחד עם הקאמביום; הקליפה נושרת והעמוד נשאר בלי הגנה בפני התיבשות מהירה, כתוצאה מכן מתפקע העמוד בצורה חזקה, מפסיד חלק גדול מערכו, ומבנהו המיכאני מתחיל להחלש

---

* הרצאה בכינוס היערנים השביעי, באילנות.

באופן יסודי. הזחלים, על מנת להתגלם, חודרים לתוך השכבות העמוקות ביותר של העצה, כולל עצת־הגרעין. ממדי האוכלוסיה הם גדולים; על עמוד אחד באורך 2 מ׳ ספרנו לא פחות מ־250 חורי כניסה. הדברה ביולוגית ע״י טורפים וטפילים אינה קיימת. חמסינים אינם משפיעים לרעה על המזיק הסובטרופי הזה, ובשרב כבד אינו מראה סימני חולשה.

כמה שיטות הדברה קלאסיות נמצאו חסרות יעילות במקרה הנידון. אמצעי היגיינה ועצי־מלכודת יכולים להיות יעילים, אם משתמשים בהם באופן שיטתי בכל חורשות האיקאליפטוס בארץ, דבר שאינו בר־ביצוע. כריתה בזמן הנכון יכולה לעזור, אך היא אינה בטוחה. ידוע לנו שטמפיראטורה למטה מ־15° צלזיוס מפסיקה את התפתחות היקרונית, אולם עלייה קטנה במידת החום, דבר הקורה לעתים קרובות בחורף הישראלי, מעוררת את הפעילות מחדש. היערנים בארץ נוהגים לקלף את העמודים הטריים, בלי לנקוט אמצעי זהירות מיוחדים, כדי למנוע התיבשות מהירה. התוצאה: התאדות מהירה והתבקעות בכל הכיוונים. אפילו לא היו מעורבים מזיקים אחרים, הפוגעים אף הם בעמודי האיקאליפטוס, קיום היקרונית בלבד היה מספיק כדי להצדיק את פעולת השימור, מיד לאחר הכריתה; — אולם קיימים גורמים ביאוטיים אחרים, שבמרוצת הזמן נותנים אף הם את אותותיהם, לא פחות מהיקרונית עצמה. למשל, החיפושית המשתייכת לליקטידה (Lyctidae), הופכת את כל שכבות עצת־הירך לאבקה, דבר הקורה לרוב בסומכות שבהן כמות עצת־הגרעין היא מינימאלית; הטרמיטים בחלקים הדרומיים של הארץ מהווים גורם חשוב ואינם מפלים בין השכבות השונות של העצה — הם מתקיפים את הכל; הרקבון היבש המופיע, בלי יוצא מן הכלל, בשפלה ובצפון, פוגע לא רק בחלק העמוד התקוע בקרקע, אלא גם בחלק מעל לפני הקרקע, והחקלאי הנוגע בסומכה רואה, שהיא רקובה לגמרי ויש לחדשה.

תיאור הגורמים הביאוטיים, שנמסר בקצרה לעיל, מראה כי שימור העץ מיד לאחר כריתתו הכרחי. להלן כמה מלים על חמרי השימור.

בחרנו באבץ כלורי כחומר לשימור, לא משום היותו החומר הטוב ביותר למטרה זו, אלא מפאת היותו זול, קל להשיג, נמס במים ויעיל במידה מספקת. חוקרים שונים, אשר בדקו את החומר הזה במשך שנים, הסיקו שכמות של עשירית ליברה, לרגל מעוקבת עצה, דיה להדוף התקפת חרקים ופטריות. קומינס (Cummins, 1939), מצא שריכוזים די גבוהים של אבץ כלורי, בשיעור של 0.7% מלח יבש, מאפשרים עוד את פעילותם של זחלי הליקטוס, אך הנזק הוא קטן והזחלים מתים לפני השלמת התפתחותם. כדי להווכח ביעילותו של האבץ הכלורי בתנאים שלנו, בדקנו את ארסיותו לגבי זחלי יקרונית עץ האיקאליפטוס, והרי המסקנה, שאליה הגענו:

ריכוז מינירלי של 1.2% מלח אבץ כלורי, מהווה את גבול החיים האפשריים של הזחלים, או את ארסיות החומר בתנאי הארץ. כמות זו מתקרבת ל־½ ליברה, לרגל מעוקבת של עצת־הירך. ברם, כשאנו נותנים ליברה אחת לרגל מעוקבת, עולה הריכוז המינירלי פי־שנים על גבול הארסיות, דבר המבטיח את קיום העמודים לזמן ממושך יותר, גם אם ישטף חלק מהחומר המינירלי.

נעבור לשיטת השימור עצמה, אשר לה נתונה בעיקר דאגתנו.

שיטת השימור

את אמצעי השימור אפשר להחליף, אבל השיטה עצמה היא קבועה ותלוייה במין העצה, בתנאי הארץ הכלכליים ובממדי התפוקה. קיימות שיטות אחרות, מודרניות יותר, העולות על השיטה שבה השתמשנו; ברם, הללו מצריכות ציוד יקר וכבד, המשתלם כאשר ישנן כמויות גדולות של עצים במשך כל תקופת השנה. כדי להשתמש בציוד זול ופשוט, בחרנו בשיטת בושרי Bouchèrie, אשר למרות היותה ידועה קרוב למאה שנה, היתה בלתי מובנת כל־צרכה. עקרון השיטה הוא: תחת לחץ הידרוסטאטי מזרימים לתוך עמוד־עץ עגול וטרי תמיסה מרווה, הדוחקת החוצה את המיצים המזינים של העמוד ותופסת את מקומם.

מה חידשנו בשיטה זו? וירקה (Wirka, 1945) מצא, שרוב החומר מרוכז בגדע הכניסה. וילפורד (Willford, 1945) כותב, שריכוז החומר המינירלי בגדע הכניסה ואי־חלוקתו המושלמת לאורך העמוד כולו, הם ליקוייה הגדולים של השיטה, אך לא נעשה נסיון לשפרם.

פטרס (Peters, 1950) כותב בספרו על שימור העץ, שקביעה נכונה של כמויות התמיסה

המרווה, בעת הטיפול המעשי, היא מסובכת יותר בשיטה זו, מאשר בשאר שיטות האימפרגנאציה; גם זמן הטיפול הממושך, כדי שבוע־שבועיים, מכביד על השימוש הרינטאבילי בה. המכון המערב־אירופי לשימור העץ אישר לנו, שלא ידוע עוד מתי להפסיק את הזרמת החומר לתוך העמוד, ושהמורד המינירלי, ז״א הריכוז החד צדדי של החומר בעמוד, עדיין מהווה בעיה בינת אירופה, וכתוצאה מזה יש להתאים את הטיפול באופן אמפירי לכל מין עץ לחוד. מחקרנו התרכז בעיקר בבעיות דלקמן:

א) מהירות הנזילה הקובעת את משך הזמן הדרוש לטיפול;

ב) פיזור מושלם של חומר השימור לכל אורך העמוד וחיסול ריכוזו החד צדדי בחלק העמוד;

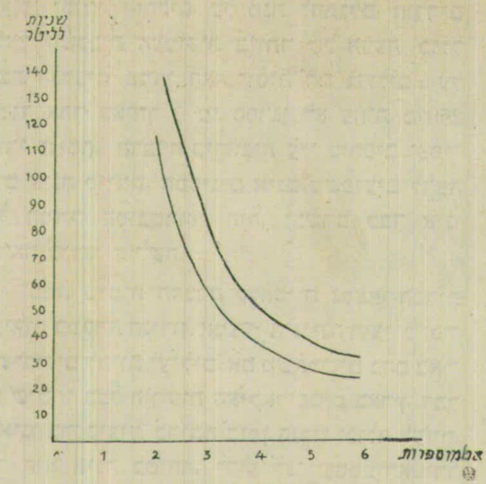
ג) קביעה נכונה של כמויות התמיסה המרווה, הדרושות בטיפול הסטאנדארדי, והידיעה מתי להפסיק את הזרמת התמיסה המרווה בתנאים מעשיים.

מהירות הנזילה או משך הטיפול

חוקרים שונים קבעו, שהלחץ המתאים ביותר הוא לחץ של אטמוספירה אחת. לחץ גדול יותר עלול לסגור את הכניסה לטרכיאות ולהאריך ע״י כך את משך הטיפול. בתחילה השתמשנו בלחץ אטמוספירי וראינו כי שינויים בתחומיו חוללו שינויים ניכרים במהירות הנזילה. היה, איפוא, מקום להניח שהגברת הלחץ מעל לאטמוספירה אחת תגביר עוד יותר את מהירות הנזילה.

לשם ביסוס הנחה זו ערכנו נסיונות לחץ ודאגנו לציוד, שיאפשר את בצוע הנסיונות: כובע־חיבור מתאים, טבעת־סגירה ומקור לחץ. הואיל והקוטר העליון של העמוד הוא קטן יותר, קל יותר להתאים לו כובע־חיבור, אשר התנגדותו ללחץ גדלה והולכת עם הקטנת הקוטר. בכל המקרים חיברנו את הגדע העליון של העמודים והזרמנו את החומר לגדע התחתון, דבר שנתן אותן התוצאות שנתקבלו מטיפול בכיוון הרגיל.

הנסיונות הראו (דיאגראמה א׳), שמהירות הנזילה גדלה בקו ישר עד ל־4 אטמוספירות, לאחר זה מתעקם הקו, באופן שמעל ל־5 אטמוספירות ההתעקמות היא כה חזקה, עד שלא כדאי להגביר את הלחץ יותר. מהירות הנזילה בלחץ זה היא כה גדולה, שעבודת ההרוויה, גם בעמודים גדולים, היא ענין של שעות מספר ולא ימים, כמו בחו״ל. ברור, כי הדבר תלוי במבנהו האנאטומי של איקאליפטוס־המקור; בברוש מצאנו מהירות פי 4 או 5 קטנה יותר, ובאורן עוד פחות מכן, בשל השרף שבתוך הטרכיאות.



דיאגרמה א׳
השפעתן של מידות לחץ שונות על קצב הנזילה

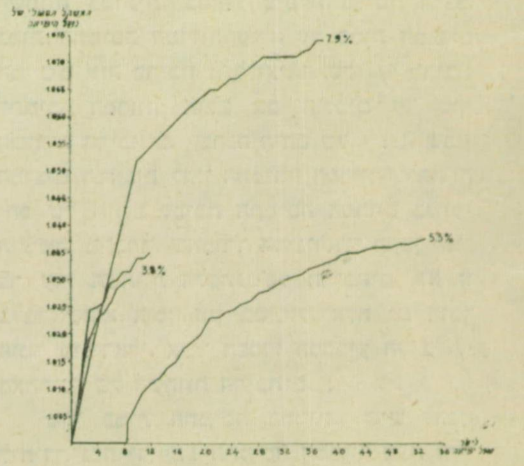
המורד המינירלי

הזכרתי, שוירקה ווילפורד קבעו, כי החומר המינירלי אינו מתפזר בצורה אחידה בתוך העמוד. כאשר חישבו את כמות החומר המינירלי, הנכנס עם כל ליטר תמיסה, וקבעו את ההפסד בחומר ע״י מדידת נוזל היציאה, הצליחו לקבוע את כמות החומר המינירלי שנשאר בעמוד, אך לא ידעו איפה הוא נמצא. בהשתמשנו בתמיסה, שמשקלה הסגולי ב־15° צלזיוס הוא 1.074, ובהגיענו למשקל סגולי סופי של 1.018 בנוזל־היציאה, מצאנו שריכוז היציאה כולה מהווה חלק עשירי מריכוז התמיסה המרווה. בדיקה אנאליטית העלתה שבגדע החיבור היה 6% חומר מינירלי לעומת 0.8% בגדע היציאה. נוצר, איפוא, מורד מינירלי עצום. בדיקה אנאליטית, לאורך כל ½ מטר, הראתה שהמורד המינירלי הוא קו ישר. קל, איפוא, להבין מדוע נרקבו העמודים של וירקה. אמנם הוא הצליח לתת ליברה לרגל מעורקבת, אבל הליברה היתה מרוכזת סביב לגדע החיבור, דבר שאליו הגענו גם אנו עם משקל סגולי סופי של 1.018 בנוזל־היציאה. עמדנו בפני הבעיה, איך לחסל את המורד הזה, ומצאנו שהעלאת הריכוז של נוזל־היציאה, עד לריכוז של

התמיסה המרווה, מחלקת את החומר באופן שווה, ומחסלת את המורד לחלוטין, במלים אחרות: תמיסה בת ריכוז ידוע נותנת למין עץ מסויים מאכסימום אחד וקבוע, אשר נוצר במהירות בגדע החיבור. שאר הטיפול הוא הרמת המינימום אל רמת המאכסימום; לאחר מכן אפשר להזרים כמויות בלתי־מוגבלות של אותה תמיסה מרווה דרך העמוד ולא ישתנה דבר.

מתברר, איפוא, שריכוז, ולא כמות התמיסה המרווה, הוא הגורם המכריע. כשהשתמשנו בת־מיסה מרווה בת 8% והגענו למינראליזאציה מכסימאלית של 6%, קיבלנו בחישוב אבסולוטי 2 ליברות לרגל מעוקבת. הצטרכנו, איפוא, להק־טין את ריכוז התמיסה, כדי להגיע לליברה לרגל מעוקבת בלבד. תמיסת אבץ כלורי בת 4% נתנה לנו ריכוז מינראלי של 3% מלח יבש, או ליברה לרגל מעוקבת. עמדה לפנינו השאלה, אם משך זמן הטיפול נעשה קצר או ארוך יותר ע״י הנמכת אחוז התמיסה המרווה?

במבט ראשון אפשר להניח, שתמיסה חלשה יותר תגרום לטיפול ממושך יותר, אך אין הדבר



דיאגרמה ב׳
קצב השתוותו של המשקל הסגולי בתמיסות מינראליות שונות

כן. בדיאגרמה ב׳ אפשר לראות את קצב השתוותו של ריכוז נוזל־היציאה, בהשפעת תמיסות מרוות בעלות ריכוזים שונים. בתמיסה בת 7.9%, שמש־קלה הסגולי 1.074 ב־15.5° צ׳, נדרשו 38 ליטר כדי להגיע להשתוות המשקל הסגולי. בתחילה עולה קו ההשתוות בקו ישר, ב־$^2/_3$ הדרך הוא נשבר, ומתעקם יותר במידה שמתקרב אל הסוף.

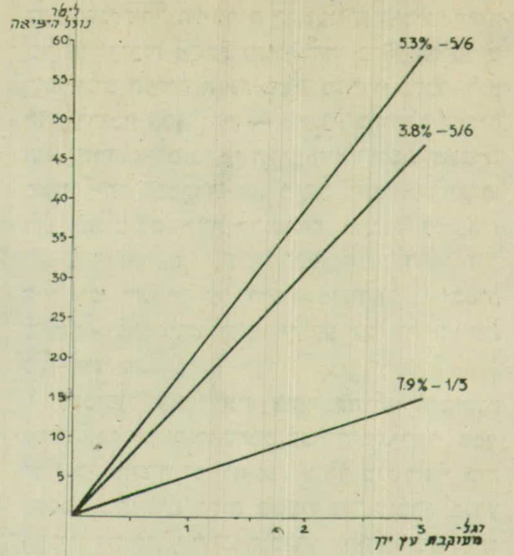
בעוד שבעשרת הליטרים הראשונים קיבלנו עליה של 53 נקודות משקל סגולי, הרי ב־28 הליטרים האחרונים העליה היתה ב־20 נקודות בלבד. הוא הדין בריכוז קטן יותר — 3.8%; בתחילה העליה היא ישרה, אולם ב־$^2/_3$ הדרך היא הולכת ונשברת באותו יחס. במקרה זה, כ־12 ליטר מספיקים, כדי להגיע להשתוות הריכוזים. מתברר כי במי־דה שהריכוז קטן יותר, ההשתוות מהירה יותר; אבל יש לשמור על ריכוז מינראלי שיבטיח שימור סטאנדרדי, פרט הקובע גם את כמויות נוזל־היציאה.

בטיפול עצמו אין צורך להגיע להשתוות גמורה, כי אפשר להסתפק במורד מינראלי קטן, וע״י כך לחסוך זמן וחומר. מורד מינראלי כזה נתקבל בעמודים קלים בשעור של ליברה בגדע העליון עד ל־$^3/_4$ ליברה בגדע התחתון כשהשת־משנו בתמיסה בת 3.8%. בעמודים גדולים יש להשתמש בתמיסה בת 5.3%, אשר בה ריכוז נוזל־היציאה יהווה $^5/_6$ מריכוז התמיסה המרווה, וזה יבטיח מורד מינראלי, מליברה ורבע בגדע העליון עד לליברה בגדע התחתון. יוצא, כי לאורך העמוד לא יהיה מקום, בו הריכוז המינראלי הוא פחות מליברה.

קביעת כמויות התמיסה המרווה הדרושות בטיפול הסטנדארדי

בדיאגרמה ג׳ רואים את יחס־הגומלין בין נפח עצת־הירך וכמות נוזל־היציאה, כשמשתמשים בריכוזים שונים של התמיסה המרווה ונוזל־היציאה כאחד. בתמיסה בת 5.3% אבץ כלורי ובריכוז נוזל־היציאה של $^5/_6$ מריכוז התמיסה המרווה, נחוצים 20 ליטר נוזל־יציאה לרגל מעוקבת, או 60 ליטר לעמוד טליפון, בעל 3 רגל מעוקבת עצת־ירך. בתמיסה של 3.8% יהיו נחוצים 12 ליטר פחות, אולם בתמיסה של 7.9% ובריכוז נוזל־היציאה של $^1/_3$ מריכוז התמיסה המרווה, תספיק כמות של 18 ליטר בל־בד. המקרה האחרון מהווה את הטיפול הקצר ביותר, אילו היה נוצר פעפוע של החומר המיני־ראלי, שהיה מחסל את המורד המינראלי במרו־צת הזמן שלאחר הטיפול.

בדקנו את השאלה הזאת ע״י נסיונות פעפוע מרובים, ומצאנו שגם לאחר 9 חדשים לא מתהווה פעפוע של החומר המינראלי, העשוי לחסל את המורד המינראלי. אם־כן, אין ברירה אלא לחסל



דיאגרמה ג׳

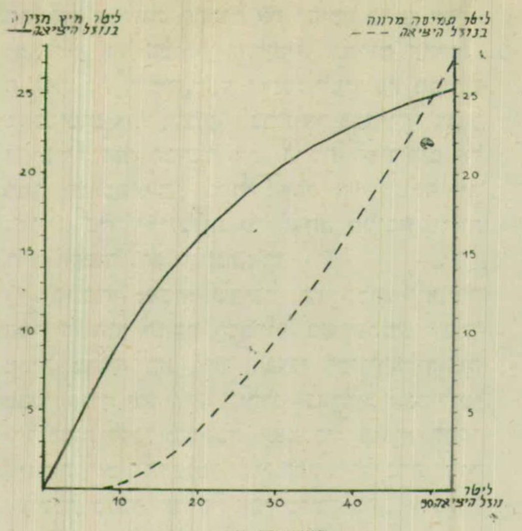
קו א׳ — תמיסה מינראלית בת 7.9% ; ריכוז נוזל היציאה מהווה שליש ריכוז התמיסה המינראלית
קו ב׳ — תמיסה מינראלית בת 3.8% ; ריכוז נוזל היציאה מהווה 5/6 ריכוז התמיסה המינראלית
קו ג׳ — תמיסה מינראלית בת 5.3% ; ריכוז נוזל היציאה מהווה 5/6 ריכוז התמיסה המינראלית

את המורד המינראלי באמצעות הטיפול, ולמטרה זו להשתמש בתמיסה של 5.3% לשימור עמודי טלפון, ובתמיסה של 3.8% לסומכות. בשני הטיפולים האלה מגיע ריכוז נוזל-היציאה ל-$^5/_6$ של התמיסה המרווה.

יש לברר באופן סופי, מהי כמות התמיסה המרווה הנשארת בעץ; מהו החלק שלה בנוזל-היציאה, ולבסוף איזו כמות של תמיסה מרווה יש להכין ליחידת נפח ידועה?

הזכרנו, שהתמיסה המרווה דוחה את המיצים המזינים. המשקל הסגולי של המיצים האלה הוא כמשקלם הסגולי של המים. כל עליה במשקל הסגולי של נוזל-היציאה עלולה להתהוות רק ע״י הופעת תמיסה מרווה בנוזל-היציאה. כך אנו מקבלים בכל ליטר נוזל-היציאה את היחס הכולל בין המיץ המזין ובין התמיסה המרווה, דבר המתבטא בדיאגרמה ד׳.

נקח, כדוגמה, טיפול של עמוד-טלפון בעל 2.7 רגל מעוקבת עצת-ירך, אשר להשלמת טיפולו היו נחוצים 53 ליטר נוזל-יציאה. בתחילת הטיפול מופיעים המיצים המזינים בנוזל-היציאה בצורה נקיה עד הליטר העשירי (ראה דיאגרמה ד׳). מכאן ואילך מתחילה להופיע התמיסה המרווה.



דיאגרמה ד׳

היחס בין כמות המיצים והתמיסה המרווה בכל ליטר נוזל היציאה

ווה. ככל שמתקרבים לסוף הטיפול, או לסוף השתוות הריכוזים, עולה הכמות של התמיסה המרווה, עד שבליטר ה-47 לערך מתקבלת השתוות כמותית. בסוף הטיפול, בליטר ה-53, כמות התמיסה המרווה עולה על כמות המיצים המזינים, וזה בריכוז נוזל-יציאה של $^5/_6$ מריכוז התמיסה המרווה. אולם אם הולכים עד סוף השתוות הריכוזים, ישתנה היחס של 1 : 1, שבין המיצים המזינים לבין התמיסה המרווה, ויתהווה יחס של 4 : 1 לטובת התמיסה המרווה בנוזל-היציאה. מתברר, שהמורד המינראלי הקטן הנוצר ע״י השתוות חלקית של הריכוזים, לא זו בלבד שהוא חוסך זמן בטיפול, אלא גם חוסך חומר מינראלי, אשר הפסדו המכריע חל ב-$^1/_6$ האחרונה של השתוות הריכוזים.

מהי כמות התמיסה המרווה, שיש להכין ליחידת-נפח ידועה? התמיסה המרווה בעת זרימתה לוחצת החוצה לא רק את המיצים המזינים, אלא גם את האויר שבעצת-הירך ותופשת את נפח שניהם. לפיכך יש להוסיף לסך של 20 ליטר נוזל-יציאה לרגל מעוקבת, 10%, השווים לנפח האויר.

מסקנות

מהאמור לעיל אפשר להסיק את המסקנות הבאות:

א) הגענו לחלוקה מינראלית שווה לאורך

כל העמוד, אשר אינה ניתנת לשינוי בהתיבשות העמודים.

ב) מהירות דומה של טיפול לא נתקבלה עד כה בשום שיטה מודרנית.

ג) קביעת הכמויות בטיפול המעשי היא קלה, ואפשרית בעזרת הידרומטר בידו של פועל.

ד) הוצאות הטיפול הן קטנות. מחירו של עמוד טליפון קל עולה כדי 13 ל״י, מזה 5 ל״י בלבד בשביל טיפול השימור. עמוד טליפון מקומי מתחרה בהצלחה בעמודי הטליפון המובאים מחוץ לארץ, במחיר 18 דולר היחידה.

ה) מערכת ההרווייה היא פשוטה ומכילה חלקים, שכל משק יכול להשיגם. אם המערכת תפעל ימים מעטים בשנה גם אז תהיה רנטא־בילית. מהירות הטיפול דורשת כוח אדם מוגבל ומבטיחה למשקים תוצרת טובה וזולה כאחד. יש להציע ששימור עמודים לצרכי חקלאות יעשה באופן איזורי, כלומר: כמה משקים באיזור מסויים יתאחדו ויעשו באחד מהם את העבודה לצורך האיזור כולו.

ו) השפעתו של טיפול ההרווייה כפולה: הוא מאריך את קיום העמודים ע״י הדיפת פגיעותיהם של חרקים וריקבון, ומאידך גיסא הוא משפיע נגד התכווצות והתבקעות־יתר, אשר בהן לוקה איקאליפטוס־המקור במיוחד.

רשמי יערן בסיציליה

ד״ר עמיהוד גור

סיציליה הוא האי הגדול באיי ים־התיכון. שטחו כ־25,000 ק״מ מרובעים, הוא מרוחק מיבשת איטליה במיצר, שרחבו 3 ק״מ בלבד, ועל־כן אין האופי של „אי״ בולט בסיציליה.

ההרים מהווים המשך מהרי הצי־האי האי־טלקי ואף המשך להרי טוניסיה. הרכס הנמצא בצפון האי הוא הבולט ביותר, ארכו כ־150 ק״מ ומבנהו הגיאולוגי משתנה ממקום למקום. כיתר הרי האי, סלע סידי מכסה חלק ניכר מהאי.

האקלים ברובו ים־תיכוני; קיץ יבש כדי 8 חדשים, חמסינים שמקורם במדבר סהרה, ומשק־עים היורדים בעיקר בימי החורף. כמות המשק־עים היא מ־400 מ״מ ועד 800 מ״מ בשנה, מזה כ־200—100 מ״מ יורדים באביב ובסתו.

החקלאים מגדלים חיטה ושעורה, זיתים וגפנים והדרים במישור החוף. החרוב והאלה נראים בכל מקום, וכ־300,000 עזים שולטים על רוב שטחי היער.

יש כ־260,000 דונאם יער מתפתח יפה, וכ־610,000 דונאם „גריג״, המזכיר מאוד את טבע הארץ.

את הצמחיה הטבעית בסיציליה אפשר לח־לק לשישה איזורים, הנחלקים לפי גבהם מעל פני־הים. שני האיזורים התחתונים הם המענינים אותנו ביותר.

איזור I „גריג״ ים־תיכוני עם stifa tortilis האופייני לאיזור החוף הצפון־אפריקאי.

איזור זה כולל את חופי הדרום, המערב והדרום־מערב של האי עד קטאניה, מגובה הים ועד 300 מ׳ מעל פני־הים. הצמחיה באיזור זה שיחית ועשבית ובכללה זרופיטית. חרוב ופיקוס (אינ־דיקה) הם בין הצמחיה התרבותית במקום.

איזור II „מקי״ ויער ים־תיכוני, משתרע באותם השטחים הנזכרים באיזור I, אך בגובה של 600—300 מ׳ מעל פני־הים, וכן בצפון משטח פני־הים ועד לגובה של 600 מ׳. אורן ירושלים ואלון סובר (Q. Suber) נמצאים בשטחים הלחים יותר. באיזורים היותר חמים מוצאים חרוב, אלה וזית. באיזור זה נמצאים גם ההדרים.

לאיזור III אין מקביל בארץ, והוא נמצא בגובה 800—600 מ׳ מעל פני־הים. והצמחיה שם היא Quercus Lanuginosa, Q. Ceris, Fraxinus Ornus, F. Excelsior, Acer Campestra.

איזורים I, II שייכים לפי החלוקה של פברי. ל־לוריטום (Lauretum) (יבש בקיץ), המחולק לשלושה תת־איזורים: חם, פושר וקריר. התת־איזורים חם ופושר תופסים 2/3 משטח האי, מן החוף ועד למרכז האי. התת־איזור הקריר נמצא בצפון האי ובמרכזו. האיזור III שייך, לפי אותה חלוקה, לתת־האיזור הקריר של לוריטום ולתת־איזור החם של קאסטאניטום (Castanetum).

האיזורים האחרים הם: IV קאסטאניטום (Castanetum), V פאגאטום (Fagatum),

VI אלפינטום (Alpinetum). לאיזורים VI—IV אין מקבילים באיזורי הארץ.

פעולות היעור

בסיור יערנים ביקרנו כמה איזורים, אשר אותם מיערים מחלקת היעור הממשלתית וחברות פרטיות. המענינים שבהם הם:

מונט פלגרינו ע״י פלירמו. הרים סידיים, שיפועים גדולים, משקעים כ־700 מ״מ בחדשי החורף, עיקר העבודה מידרגים (גרדוני) ונטיעת אורן ירושלמי, אורן הגלעין, ברוש, איקאליפטוס רוסטרטה וא. גמפוציפאלה. פועל מתקין כ־9 מטר „גרדוני" ליום. מענינת התערובת של ארנים, ביניהם ניטעו איקאליפטוס בקרחות, שנשארו כ־10 שנים אחרי נטיעת הארנים.

פיאזה ארמרינה. מחוז מחצבי הגפרית, האד־מה חולות עם חמר פלאוקוני מהתקופה השלישו־נית, מעורבים בסלע סידי. שטחים גדולים כאן נסחפים בהתמדה ע״י גשמי הזעף, וכמעט כל מרכז האי חשוף מצמחיה. מסיבות אלו החליטה הממשלה לנטוע באיזור זה 120,000 דונאם אי־קאליפטוס, ומסרה לחברת צילולוזה את המונופול לשימוש בעצה, בתנאי שזו תפתח בית־חרושת בסיציליה לתעשיה זו. עד היום נטעו כבר 20,000 דונם איקאליפטוס רוסטראטה וא. גלובולוס. כעת מנסים זנים ומיני עצים אחרים.

מגדלים את השתילים בעציצים במשתלות, כנהוג בארץ, חורשים את האדמה במקומות הני־תנים לחריש; במקומות המשופעים יותר מכינים את האדמה בעבודות־ידים רגילות. באיזור זה יש מטעים בני 20 שנה. להלן כמה פרטים על תנאי הגידול.

איקאליפטוס רוסטראטה — גיל 20 שנה, קוטר ממוצע 30,5 ס״מ, גובה ממוצע 21 מ׳. 60—70 עץ לדונאם, נפח 38—30 ממע״ק לדונאם, צמחיה ממוצעת שנתית 1.7—1.5 ממע״ק לדונאם.

שיעור הצמיחה בישראל במספר מקומות עולה על הנ״ל, אך במקומות רבים לא נקבל צמיחה דומה לה.

אחרי הכריתה הראשונה, משאירים מהגידול החדש שלושה נצרים, המגיעים אחרי 10 שנים, לקוטר של 15 ס״מ ולגובה של 8 מטר; נותרים 80 גזעים לדונאם, בנפח של 15 ממע״ק וצמיחה שנתית ממוצעת כדי 0.15 ממע״ק. היערנים מקווים לזרז את הצמיחה בשיטות סילויקולטוריות מתאימות יותר.

קאמרו. כאן בולטים במיוחד האינטרודוק־ציות של האיקאליפטוס ואקציות בשמורות היער. היות והאיזור הזה אינו דומה לשום איזור בארץ, אין למצוא כאן הקבלות. מענין, שבמטעים האלה תערובת ארנים עם איקאליפטוס מלאנוקסילון היא מוצלחה.

הר׳י אטנה. הר־הגעש המגיע לגובה של 3263 רגל, מושך את תשומת־לב היערן והבוטנאי במיוחד, כי מצויים כאן כל איזורי הצמחיה, שתוארו לעיל. חגורות־חגורות מקיפות ברווחים קטנים את ההר, מרגלו ועד קדקדו. כל כמה מאות מטר, מופיע חוג אחר של צמחיה, על אופיה המיוחד, עד שמגיעים לחוג העליון האל־פיני, שבו חסרה כמעט צמחיה מעיקרה. כשאנו עוברים באיזורי הלוריטום והקאסטניטום, הצמ־חיה היא זו שאנו רגילים בה בארץ, אך למעלה מכן הצמחיה זרה לנו ברובה.

השפעת עומק הנזאז על גידול איקאליפטוס־המקור

ד״ר ר. קרשון וי. ואן־פראג התחנה לחקר היעור, אילנות

הקדמה

מתפוצתו הרחבה של איקאליפטוס־המקור בכל איזורי אוסטראליה אנו לומדים, שהוא גדל בתנאים אקלימיים שונים, אולם גידולו מוגבל ע״י תנאי קרקע, במיוחד רטיבות, ולא ע״י גור־מים אקלימיים (1). בשל הסתגלותו הצליח האי־קאליפטוס בארצות רבות, בעלות תנאים אקלימיים שונים ואדמות שונות; אבל גם להס־תגלות יש גבול, ובארץ התנסינו בכמה כשלונות בנטיעות איקאליפטוס, שנגרמו ע״י חוסר נסיון והעדר מחקר מספיק על התנאים הדרושים לגידול אקאליפטוס־המקור בהצלחה.

אין כמעט ספרות על האיקולוגיה של איקאליפטוס־המקור ואין להוציא מסקנות על אפשרויות גידול העץ בארץ, על סמך גידולו בחוץ־לארץ. בידנו נתונים מעטים מאוד על היח־

סים האיקולוגיים וגורמים אחרים, וכפי הנראה לא נעשה עד עתה שום מחקר שיטתי בשאלה זו.

במשך מחקרנו בדבר דרישות איקאליפטוס־המקור לקרקע בארץ, אשר דין־וחשבון ממנו הוגש לקונגרס ה־11 של האיגוד הבינלאומי לתחנות מחקר ביעור (3), נאספו נתונים שונים בדבר השפעת הנזאז על גידול האיקאליפטוס בארץ. מסתבר, כי גורם זה טרם נחקר ובמישור החוף, מקום גידולו העיקרי של האיקאליפטוס, מצויות ארמות נזאז בעמקים שונים; מטעמים אלה יש חשיבות רבה לעבודת המחקר הבאה לסייע בבחירת מקומות הנטיעה של המין הזה.

תיאור השטח והטכניקה של העבודה

חורשת האיקאליפטוס באילנות, בה נעשו הבדיקות, ניטעה בשנת 1942. שטחה כ־360 ד׳ וגובהה מעל פני־הים מ־40 עד 60 מטר. טופוגרפיה כמעט שטוחה עם עליה קלה ובלתי־קבועה ממזרח למערב. כמות המשקעים השנתית הממוצעת כ־500 מילימטר. הקרקע שונה ממקום למקום ומצויות בו צורות שונות של חול קל אדמדם (5) עם נזאז בעמקים שונים.

למרות שהשטח כולו ניטע באותה שנה, המטע הוא רבגוני ביחס לגובה העצים, צפיפותם ועובי גזעם. קיימות הרבה קרחות, שהעצים בהן לא הצליחו כלל, ונטיעות־מילואים עלו בתוהו גם הן. נפח כמות העצה שבחורשה הוא די נמוך ומגיע ל־2.17 ממע״ק לדונאם.

החקירה בדבר תכונות הקרקע וצמיחת העצים נעשתה ב־1953, לאורך 2 קווים שעברו ממזרח למערב, דרך החורשה. כל 30 מטר נעשו חתכים בקרקע בעומק של 1—2 מטר. נמדדו ונרשמו עובי שכבות הקרקע השונות ופרטים מורפולוגיים אחרים, וכן צורת התפשטות השרשים. בעת הצורך נעשו קידוחים, כדי לקבוע באיזה עומק מתגלה הנזאז. לאורך קו שני נקבעו הגבהים מעל פני־הים של כל חתך, והרכבם המיכאני של הדוגמאות, שלוקחו מכל שכבה נבדק בשיטת ההידרומטר (4). בסוף הקיץ (15 ספטמבר 1953) נמדדה רטיבות הקרקע בעמקים שונים בכמה חתכים, ע״י יבוש הדוגמאות ב־105° צלסיוס. תכונות הקרקע מכל חתך הושוו לגידול העצים, כפי שזה התבטא ע״י שטח הבסיס הכולל בגובה החזה, של כל העצים הגדלים בחלקה מלבנית של 120 ממ״ר. אורך החלקה היה חצי המרחק, שבין שני חתכים סמוכים, ורחבה 4 מטר. בכל חלקה נאמדה נוכחותו של חילף החולות (Eragrotis Bipinnata), בהתאם לקנה־המידה של בראון־בלנקט (2).

התוצאות:

חתך טיפוסי של הקרקע בחורשת אילנות מורכב משלוש שכבות חסרות סיד לחלוטין;

(1) שכבה עליונה של חול אפור־צהוב, המכיל 3%—12 חמר וקצת חומר אורגני בשטח העליון;

(2) שכבה אמצעית של חול לבנבן בלתי־מהודק, שאינו מכיל גרגירי אדמה דקים;

(3) שכבה תחתונה של נזאז מהודק ובלתי־חדיר, המכיל 15—30% חמר בחלק העליון ומספר רב של גריסי חצץ אדומים, צהובים ושחורים. קרקע חול־חמרה מעל לנזאז נמצא קרוב לגבולה הצפוני של החורשה.

בבדיקת התוצאות שנתקבלו מקו א׳, נמצא היחס בין עומק הנזאז ובין צמיחת העצים. היחס הזה אושר גם לאור התוצאות שנתקבלו מהקו השני. הפרשים בעומק הנזאז מצויים במרחקים קטנים, פרט המסביר את רבגונות החורשה.

רטיבות הקרקע בסוף הקיץ שונה מאוד, בהתאם להרכב המיכאני של שכבות הקרקע השונות (ראה טבלה מס׳ 1).

בהתאם לגידול עצי האיקאליפטוס, המותנה מעומק הנזאז ורטיבות הקרקע בסוף הקיץ, אפשר להבחין שלושה סוגי קרקע:

(1) בקרחות, הנזאז מופיע בעומק של 1.70 מטר או יותר ועליו נמצאת שכבה עבה של חול לבן. כאן תנאי הקרקע דומים לתנאים הקיימים בדיונות־חול, שבהן מפגר האיקאליפטוס בגידולו. הנטיעה בקרחות אלה לא הצליחה, כתוצאה מחוסר רטיבות בקיץ, כפי שהדבר נראה מחתך 10.

(2) במקומות שהנזאז הוא שטחי, ומופיע בעומק של 10—20 ס״מ, נטיעת האיקאליפטוס הצליחה בשל תנאי רטיבות מתאימים (חתך 16), אולם גידול העץ מפגר מפאת שכבת הנזאז הצפופה. מספר הסתכלויות הראו, ששרשי העץ אינם יכולים לחדור בעדה.

(3) בעומק בינוני של הנזאז צמיחת האיקאליפטוס היא טובה, כי אפילו בסוף הקיץ קיימת רטיבות מספקת בקרקע (חתכים 6 22). הצמיחה

טבלה מס. 1.

ההרכב המיכני ומידת הרטיבות בסוף הקיץ בחתכים לאורך קו א׳

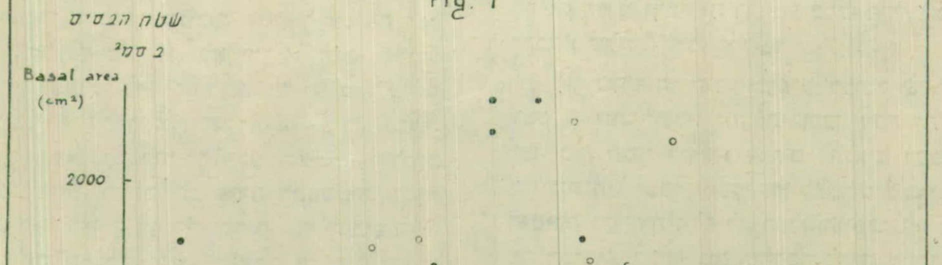
מספר החתך	עומק הנזאז בס"מ	עומק הדוגמה בס"מ	חול גס %	חול דק %	טיט %	חמר %	רטיבות %
6	60	10	37.56	56.71	3.52	2.21	2.1
		30	35.76	57.51	2.91	3.82	2.1
		80	23.53	47.91	1.76	26.80	13.2
10	220	10	19.05	78.75	1.60	0.60	0.6
		50	22.70	75.50	1.20	0.60	0.8
		100	24.40	73.90	1.40	0.30	0.6
16	30	10	9.97	58.18	3.50	28.35	11.2
		50	9.03	60.72	3.83	26.42	12.1
		80	13.33	65.07	0.10	21.50	9.6
22	85	10	19.12	74.27	1.90	4.71	0.9
		50	25.48	71.52	2.30	0.70	0.9
		100	18.86	59.13	1.73	20.28	9.0

הבינונית מצוייה בחלקות, שבהן הנזאז מופיע בעומק בינוני של 1—1.5 מטר.

למרות שגדילה בינונית עולה בד בבד, בדרך כלל, עם עומק בינוני של נזאז (ראה ציור מס׳ 1), הרי היחס שבין הגדילה ובין עומק הנזאז אינו אבסולוטי; אנו מוצאים בשולי הקרחות עצים מפותחים יפה, שגידולם הוחש ע"י תנאי־אור מתאימים והתחרות חלשה של השרשים. מסיבה זו אפשר להצביע על הנטיה הכללית, ששטח הבסיס המכסימאלי של העצים מתיחס לעומק בינוני של נזאז, ולהיפך. באופן זה אפשר לומר, שגידול האיקאליפטוס נמצא ביחס ישר לעומק הנזאז, הקובע את מידת הרטיבות בקרקע הנמצאת מעליו. תנאים דומים אנו מוצאים באוסטראליה (1).

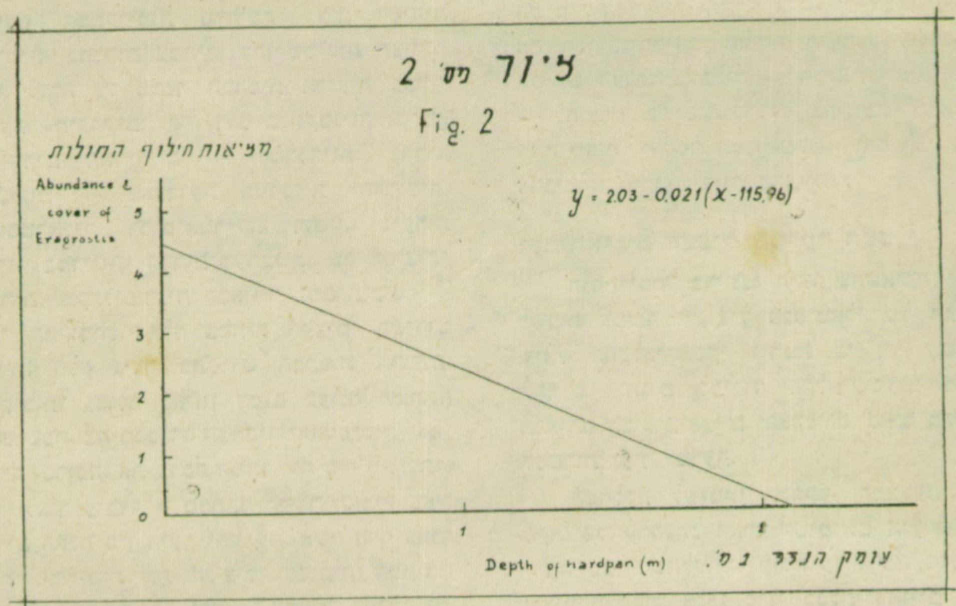
ציור מס׳ 1

Fig. 1



במקומות שיערות איקאליפטוס־המקור משתרעים לאורך נהרות, שם קו מי־התהום נמצא בעומק של למעלה מ־4.5 מטר, בעוד שיערות הסבנה מצויים באדמות, בהן עומק מי־התהום הוא למעלה מזה.

חילף־החולות — יכול לשמש מדריך רגיש מאוד לתנאי הקרקע, וקיים קשר ישר בין שיעור תפוצתו ובין עומק הנזאז (ראה תרשים מס׳ 2). שיעור תפוצתו הוא 0.2 בקרחות עם נזאז עמוק, ומגיע ל־3.3 ואפילו ל־4.4 בנזאז שטחי. בחול־חמר חילף־החולות מכסה את כל קרקע היער, ושיעור תפוצתו הוא 0.5 בשטחים, שבהם הנזאז מצוי בעומק בינוני; גידול האיקאליפטוס הטוב ביותר הוא במקום, ששיעור תפוצתו של חילף־החולות הוא 2.2.



מסקנות

בדיקות שנעשו בחורשת אילנות, הגדלה בקרקע חול אדמדם, הראו, שגידול איקאליפטוס־המקור תלוי הרבה בתנאי הקרקע. הגורם העיקרי הקובע את גידול העצים הוא עומק הנזאז, אשר בו תלויה מידת התפשטות השרשים ומידת הרטיבות בעונה החמה והיבשה.

גדילה בינונית מתקבלת, כאשר הנזאז נמצא בעומק שאינו עולה על 1—1.5 מטר; הגדילה היא חלשה, כאשר הנזאז הוא שטחי, ובמקומות שהנטיעה לא הצליחה מעיקרה שכבת חול עבה נערמה על הנזאז הנמצא בעומק רב.

שיעור תפוצתו של חילף־החולות מבטא בדיוק את עומק הנזאז ועשוי לשמש מורה־דרך נאמן בקביעת כושר השטחים לנטיעת איקאליפטוס־המקור.

נטיעת איקאליפטוס־המקור באיזור החוף מותרת בקרקעות חסרות סיד (3), ויש לבצעה רק אחרי בדיקה מדוקדקת של תכונות הקרקע ועומק הנזאז, כדי למנוע כשלונות.

ביבליוגראפיה

1. Boomsma, C.D.: The Red Gum (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) association of Australia. Austr. For. 14:2 1950.
2. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
3. Karschon, R.: Recherches sur la chlorose de l'eucalyptus. Report submitted to the 11th Congress of the International Union of Forest Research Organizations, Rome 1953.
4. Piper, C.S.: Soil and plant analysis. New York 1944.
5. Ravikovitch, S.: The brown-red sandy scoils of the Sharon and the Shephela. Ktavim 1 1950.

המרעה והיער

זאב נאוה M.Sc.

תחנת הנסיונות, נוה־יער

מבוא

לא לרבים ידועה העובדה, שמספר הבהמות בעולם, המתקיימות מלחיכת עצים ושיחים ומרעייה בחברות צמחים, בהן שליטות תצורות אלו, עולה על מספר הבהמות הרועות בכרי־מרעה „מובהקים" של דגניים וקטניות בלבד. באיזורים הארידיים — כמדבריות, ערבות וסבאנות — באפריקה המרכזית והדרומית, באוסטראליה, דרום־אמריקה, רוסיה, ביערות הודו, במדינות הדרום־מערביות של ארצות־הברית, בקאליפורניה ובאיזור הים־תיכוני — בכל המקומות האלה צמחית העצים והשיחים מהווה חלק ניכר בתפריט הבהמות הרועות, וחשיבותו גדולה באיזון המנה בעונה השחונה הממושכת, בה מפסידה הצמחיה הטרופיטית ואמ־פרית, ברובה, את ערכה המזין ואת כוח משיכתה.

לאור עובדה זו מסתבר הקשר האמיץ באי־זורים האלה בין היער והמרעה, אשר דוחף באר־צות מסויימות את הניצול והפיתוח המתוכנן של שני אלה גם יחד, ליצירת מוסדות ממלכתיים, המאחדים פעולו תאלה במחלקה אחת. ראוי לציין, שתחנת־הנסיונות למרעה טבעי החשובה ביותר, מבחינת דמיונה לתנאים שלנו, בסן־יואקין שבקאליפורניה, וכן מרכז המחקר לבעיות המרעה הטבעי באוניברסיטה ברקליי, שייכים ל„מחלקת היערות", הפועלת בשם „מחלקת היער והמרעה" (Forest and Range Dept.).

בארצנו, כבארצות המזרח התיכון האחרות, תולדות היער והמרעה הן פרשה עגומה של רעית־גזל פראית ובלתי־מרוסנת, אשר יחד עם הכורת והאש המיטו כלייה על צומח העץ, ובעק־בותיה הביאו את סחף הקרקע והישימון.

זכותם של חלוצי היעור העברי היא, שהם העריכו לראשונה את גודל השואה, שהמיטה רעיית הבהמה הדקה והגסה על הרי ארצנו וחיפשו דרכים מעשיות להחזרת עטרת־בראשית של העץ לשטחי ההר הסחופים. עם הקמת מדינת ישראל, וסילוק מרבית עדרי המקנה הערביים, הוכשרו התנאים להפוך את המרעה הטבעי ממקור קללה וניוון למקור ברכה ותנובה.

לאור התמורה בגישתנו אל המרעה, כאל אוצר טבעי בעל ערך כלכלי־לאומי, והאפשרויות הצפונות בו, אם נדע לטפחו ולנצלו לפי מיטב השיטות המדעיות והיעילות, — יש לבחון מחדש את יחסי־הגומלין בין המרעה והיער. עלינו לשקול, אם יש הצדקה כלכלית — חקלאית ואיקולוגית — להמשיך בשיטות היעור, שהתגבשו מראשית ההתישבות ותקופת המנדאט; — ואם לאו, אילו דרכים אלטירנאטיביות הרצויות?

יער הארנים הצפוף והמרעה הטבעי

הנחת־יסוד בדיוננו היא, שהשאיפה להת־ישבות צפופה ולניצול מכסימאלי של הפוטנ־ציאל החקלאי־משקי גורמת כי רק שטחים, שאינם ניתנים לעיבוד חקלאי סדיר מפאת תנאיהם הטופוגראפיים והאדפיים, באים בחשבון למטרות יעור ומרעה.

המחלקה לשימור הקרקע, המבצעת כעת סקר של קרקעות הארץ ושימושם היעיל, מג־דירה שטח, שתלילותו עולה על 35%, ושטחים שעומקם פחות מ־45 ס"מ, כבלתי־ראויים לעי־בוד חקלאי (כולל מטעים). שטחים אלה מתאי־מים לפי הגדרה זו למרעה טבעי, בתנאי שתלי־לותם אינה עולה על 40% וסלעיותם על 50%. שאר השטחים יפים ליעור בלבד.

פרשת ההתישבות החקלאית באזורי ההר, על לבטיה המשקיים והחברתיים, מתחילתה ועד לשנים האחרונות, לימדה שהדרך המעשית היחידה לשיקום חבל זה, היא הקמת ישובים שיתופיים כפרטיים, על בסיס של משק מגוון, בו תופס המטע עמדת־בכורה, אך הוא מכיל גם את ענפי החי והשדה, לסיפוק הצרכים העצמיים ולהכנסה משיווק עודפי התוצרת. לאחרונה הוכרה החשיבות של ענף הצאן וגידול עגלים־לבשר במשקים אלה, ובכיוון זה פועלים המוס־דות המישבים בתיכנון ההתישבות.

שיטת היעור של נטיעת יער ארנים, חד־מיני וצפוף, לא התחשבה בהתפתחות זו והנטי־עות בוצעו בכל שטח הררי, שנראה בעיני האחראי ליעור באיזור, כבלתי מתאים לעיבוד חקלאי סדיר (וכאן גברה בהרבה מקרים השאיפה ל„הספק גדול" בתנאי נטיעה נוחים על השאיפה ליער

את החלקות המדרוניות והסלעיות ביותר, בהן העבודה קשה). הנטיעה הצפופה אינה מאפשרת התפתחות צמחיה תחתית והתחדשות החורש המקורי, מחוסר אור וריפוד המחטים היבשים והרקובים למחצה, ואפשרות הרעייה בתחומה נמנעת. השטחים המיוערים מוצאים איפוא מכלל אפשרות של ייצור חקלאי, ונועדים לייצור עץ ומוצרים טכנולוגיים בלבד.

אין אני מתכוון להיכנס בוויכוח עיוני על ההכנסות המשוערות מדונאם יער ארנים (כאשר תגיע שעת כריתתו) לגבי ההכנסות הצפויות מדונאם יער־מרעה מטופח; — די לציין, כי כל דונאם באיזור הררי, המסור לשיטת יעור זו בארנים, מצמצם את אפשרויות הייצור החק־לאיות, הקטנות בלאו־הכי, של משק ההר. דונאם זה עשוי לספק בטיפוח יער־מרעה, כמתואר להלן, את צרכי הקיום של ראש־בקר אחד ל־10 עד 15 יום, או לייצר 5—7 ק״ג תוספת משקל חי של עגל־בשר או 10—20 ליטר חלב. מס־פרים אלה מבוססים על נסיונות הרעייה המ־דוייקים, שבוצעו בארבע השנים האחרונות בתחנת־הנסיונות נוה־יער, ועל סיכומי הרעייה של עשרות משקים בהרי אפרים והגליל, בהם נערך סקר מקיף בשלוש השנים האחרונות. אם נכפילם במאות אלפי הדונאם (סקר הקרקעות של המחלקה לשימור הקרקע, העומד בסיומו, גילה שיש למעלה משני מיליון דונאם שטחי מרעה באיזורים הנ״ל !), — ערכם לא יהיה מבוטל כלל לגבי מאזן הייצור החקלאי של ארצנו, ונבין מדוע יש למנוע את המשך הנטיעה בשטחים אשר עדיין אינם מנוצלים לרעייה, אך ראויים הם לכך.

ערכו של המרעה הסדיר בשמירת הקרקע מסחיפה

ערכו הכלכלי והחקלאי של המרעה הטבעי יהא מוטל בספק, אב צמחית המרעה אינה עשוייה למנוע את סחף הקרקע ולשפר את מאזן המים באותה המידה כמו עצי היער, כי סגולות אלו מעניקות למפעל היעור את ערכו הכלכלי־הלאומי. המחקרים והנסיונות שבוצעו בשאלה זו בארצות שונות, הבהירות למעלה מכל ספק, שכיסוי נאות של עשבי־מרעה, ובעיקר של דגניים רב־שנתיים וקטניות, הוא אמצעי יעיל לא פחות מעצי יער: החיפוי הצפוף והעדין של עלים וגבעולים בולם את עצמת טפיחותן של טיפות־הגשם ועוצר את הזרימה העילית. רשת השרשים המסועפת מונעת את גריפת הקרקע, מעשירה אותו בכמויות גדולות של חומר אורגאני ומסייעת ליצירת מבנה רצוי של תלכידים גרעיניים, אף מגדילה את הנק־בוביות ואת כושר החדירות למים. אין לחשוב שקיימים הבדלים עקרוניים בנידון זה בין תנאי החבל הים־תיכוני ובין איזורים מקבילים של „השפראל" הקאליפורני הטיפוסי, בו נערך נסיון־השוואה בין 30 חלקות מכוסות צמחיה שיחית רב־שנתית צפופה לבין 30 חלקות סמו־כות ששולחה בהן אש לפני עונת הגשמים החרפית. כמות הרטיבות שנותרה בקרקע בסתיו שלאחריו, עלתה בחלקות השרופות, שהתכסו בצמחיה עשבונית, על הרטיבות בחלקות השי־חים הצפופים. הדבר מסתבר מתוך כך, שכ־20% מכלל כמות הגשמים נקלטו ע״י השיחים עצמם, התנדפו ולא הגיעו לקרקע, ונוסף לכך עלו ההפ־סדים של מי הטרנספיראציה של השיחים, בעלי העלווה המרובה ורשת השרשים המעמיקה על הפסדי המים של העשבים והדגניים, החסכוניים במשק־המים והמתיבשים לקראת עונת הקיץ השחונה. מידת סחיפת הקרקע לא הוגברה ע״י השריפה בחלקות ששיפוען נע בין 30% עד 70%.

חשיבות מיוחדת נודעת לנסיון זה, שבוצע ע״י פרופ׳ וימאייר מאוניברסיטת ברקליי, לאור העובדה, ששריפה מכוונת משמשת גם אצלנו אחד האמצעים החשובים להפיכת שטחי־הר, המכוסים צמחית בתה וגריגה צפופה, לשטחי מרעה מטופחים. התצפיות שלנו מחלקות, בהן סולקה הצמחיה השיחית ע״י שריפה וקיצוץ, מזדהות עם תוצאות הנסיון המתואר: בחלקות אלו נשתמרה הרטיבות בקרקע במידה כזו, שהצמיחה של הצמחיה החדשנתית נמשכה עוד כחודש ימים לאחר שאותה צמחיה גמרה את מחזור חייה בחלקות הבלתי־שרופות; הדגניים הרבשנתיים, שנזרעו בחלקות אלה לאחר שריפת השיחים, וכן אלה שהתחדשו מהשרשים וחלקי גבעול תת־קרקעיים, נשארו ירוקים עד חדשי יולי־אוגוסט (במקום מאי־יוני), והשיחים עצמם, שהתחדשו אף הם מחלקי השורש והגדם, המשיכו בפעילות צמיחה ולבלוב אינטנסיביים במשך כל חדשי הקיץ.

בסיכום: בשל שיפור משק־המים חלו שינויים באספקט הצומח האביבי והקיצי, בהארכת הראשון ואיחור האחרון בחודש, לפחות. גבעת טרשים, בת 300 דונאם, שנשרפה בסתיו תשי״ג, במסגרת הפעולות הנ״ל, בקרבת משק מצובה, ואשר שיפועה במקומות מסויימים עולה על 35%, לא הראתה עקבות סחף מוגבר וזרימה עילית, על אף גשמי הזעף המרוכזים שירדו בעונה זו. הכמות הרבה של חומר אורגאני ורקבובית משרידי העלים של השיחים, שכיסו גבעה זו בצפיפות לפני השריפה, הגבירה את חדירות הקרקע, ויחד עם רשת השרשים שנשארה וצמחית המרעה החדשנתית והרבשנתית, הזרועה והמקומית, שהתפתחה במהירות ברדת הגשמים הראשונים, הועילו לא במעט למנוע זרימה עילית וסחף מוגבר. (חוסר אמצעים מונע לערוך מחקר יסודי יותר בשאלות אלה בעתיד הקרוב).

שילוב היער עם המרעה — „מרעה־יער"

המסקנה משיקולים אלה היא, שבמסגרת תיכנון איזור הררי־ים־תיכוני יש להעדיף טיפוח מרעה טבעי על נטיעת יער ארנים צפוף, בכל מקום שם התנאים מתאימים לכך (בהתאם להגדרה שהובאה לעיל), ומובטחת בו רעייה שיטתית ויעילה. אין להוציא מכלל אפשרות את השילוב בין היער והמרעה — באיזורים שבהם צומח העצים מהווה את הקלימאכס הטבעי: השיא בשלשלת ההתפתחות של הצומח הטבעי. איזורים אלה הם: מרבית שטחי הגליל המערבי והעליון, השלוחות הדרומיות והמערביות של הגליל התחתון, המורדות המערביים של הרי יהודה, הכרמל ועוד. כאן עלינו לשאוף ליצירת פארק פתוח של עצים מועילים, הנפוצים באיזורם, וכיסוי נאות של צמחית־מרעה רצויה של דגניים רבשנתיים וחדשנתיים, קטניות ועשבי־מאכל אחרים.

בין העצים האלה תופס החרוב עמדת בכורה. אין להסתפק בנטיעת חרובים כעצי מטע אינטנסיביים, אלא יש לנצל את האוצר הקיים של מאות אלפי עצים, בלתי מורכבים ומוזנחים, המפוזרים בשטחי ההר, ע״י שיקומם השיטתי. תרמיליו של עץ זה, המשתווים בערכם המזין לגרעיני השעורה, יוכלו לספק תוספת־מזון פחמימית חשובה למרעה הקיצי הדל, כשהם נלקטים ע״י הבהמה הרועה. על חשיבותו בעולם של החרוב כעץ ומספוא משובח, תעיד העובדה, שאין ארץ בעלת אקלים ים־תיכוני או סובטרופי, שלא ניסתה לאקלמו לצורך זה.

נזכיר גם את האלונים למיניהם: בדיקות בלוטי אלון־התבור הוכיחו את ערכם המזין והתעשייתי (למטרות בורסקאות ורפואה); העלים, העשירים בעיקר במינראלים, נאכלים בכמויות ניכרות ע״י המקנה הרועה בחדשי הקיץ יחד עם העלים העדינים והעסיסיים של אלה א״י.

בניגוד ליערות הארנים הצפופים, יש לשאוף לפיתוח מכסימאלי של נוף עצי־המרעה האלה, תוך הגבלת מספרם על יחידת־השטח. דבר זה מזדהה עם השאיפה להבטיח תנאי התפתחות נוחים לצמחית המרעה העשבונית מסביבם.

מובן, שהרעייה בשטחי הפארק צריכה להיות שיטתיות ומותאמות לצרכי העצים ולצמחית המרעה גם יחד, ובה במידה שהיא תועיל לשמור על רציפותה, היא תמנע גם פגיעה בעצים, בעיקר בשלבים המוקדמים של צמחיתם והטיפול בהם. כן ייהנו העצים מפוריות הקרקע וממשק־המים, אשר אותם מנינו למעלה כסגולות צמחית המרעה.

שלבי הביצוע

בהנחות־יסוד אלו החלה תחנת־הנסיונות נוה־יער לפני כשלוש שנים בנסיונות, שמטרתם היתה למצוא דרך מעשית, יעילה וזולה ל„הכוונת חברת הצומח" של בתה וגריגה בלתי־פרודוקטיביים, למרעה־יער, בו שולטים עצי הקלימאכס המועילים יחד עם תת־קלימאכס חדש של צמחית־מרעה רבשנתית.

התוצאות הראשונות של נסיונות אלה, שבוצעו על שטח של כ־15 דונאם בקרבת משק מצובה בגליל המערבי, עודדו והנסיונות הועברו לתנאי־שדה של מאות דונאם ולהיקף פעולות פיתוח נרחבות בשנת תשי״ב. פעולות אלה משולבות בהמשך המחקר ומתנהלות שלבים־שלבים, לפי הקווים הבאים:

שלב א. — השמדת הצמחיה השיחית והקרצנית הבלתי־מועילה. צמחיה זו אינה נאכלת ע״י בקר וכבשים, ובהתחרות עם צמחית־המרעה המועילה, ידה על העליונה בשל היתרונות האי־

קולוגיים, שיש לצמחים גבוהים ומעמיקי שורש, אשר קצב חייהם מותאם לתנאי אקלים ים־תיכוני. נסיונות ההדברה, שבוצעו על ידינו, הוכיחו את יעילותם של תכשירי הריסוס הכי־מיים מקבוצת החומצה הפן־אוקסי־אציטית, כשהריסוס מבוצע בשיא הפעילות הווגיטאטיבית של הצמח ובריכוזים מתאימים. לגבי צמחים רבשנתיים, רחבי־עלים וקוצניים, כגון: קופדן בלנש וסירה קוצנית וצמחי־בתה נוספים, המ־כסים שטחים נרחבים גם באיזורים אחרים, בהם נפסקה רעיית העזים הערבית, די בריסוס חד־פעמי של תכשיר אסטר או אמין בריכוז של 200—300 גרם חומצה פעילה לדונאם בתוך כמויות מים מינימאליות, כדי להגיע להשמדתם המוחלטת.

שיחי הגריגה, כגון: אילת המסתיק ואשחר א״י, עמידים יותר, וכדי להשמיד שיחים מבו־גרים, המתחדשים מהשרשים והגדם לאחר שריפה או קיצוץ, יש להשתמש בריכוזים גבו־הים יותר של תכשיר אסטר, כשהחומר הממיס הוא מים עם נפט, סולר, או שמן דיזל. יעילות ההשמדה עומדת ביחס הפוך לכמות חמרי התש־מורת העומדים לרשות הצמח, כדי להתגבר על הפגיעה הפיזיאולוגית, ולעתים דרושים רי־סוסים חוזרים בפרק זמן של מספר שנים, כדי להגיע להשמדה מוחלטת של מעטה שיחים צפוף.

עצי החרוב והאלון עמידים ביותר, מלבד הדגניים המובטחים מכל פגיעה ע״י הריכוזים הנ״ל; במידה שהריסוס איננו סלקטיבי ומבוצע לא ע״י מכשיר קרקע, אלא באווירון, המכסה את השטח כולו, נגרמות פגיעות קלות בלבד בעלווה של הנוף החיצוני, אשר צמחיתו נמשכת כמעט באין מפריע.

את דרך ההשמדה המעשית יש להתאים לתנאי המקום והצמחיה. שטחים בעלי כיסוי לא צפוף (פחות מ־50%) של שיחים ובני־שיחים, אשר בהם אין לבצע שריפה שלמה ויעילה, יספיק הריסוס כדי להדביר את הצמחים באופן יעיל. לאחר הריסוס תקל שריפת הצמחים המו־מתים והיבשים, וסילוקם יפנה את הדרך לצמחי־מרעה רצויים של דגניים רבשנתיים, שהיו מצויים בשטח, אך דוכאו ע״י השיחים השליטים. בשטחים עם מעטה שיחים צפוף יש לנקוט דרך השמדה רדיקאלית של קיצוץ או שריפה, והרי־סוס הסלקטיבי ימנע את התחדשות השיחים מהגדם ומהשרשים. בשטחים אלה יש להגביר את מעטה עשבי המרעה בזריעה, סמוך לשריפה, לתוך האפר הטרי.

השריפה המכוונת מבוצעת בחדשי הסתיו, כששוררים תנאים אופטימאליים לשריפה יעילה, מבחינת לחות אוויר יחסית נמוכה, כיוון ועצמת הרוחות, מצב הצמחיה וכו׳, ולאחר הכנה קפ־דנית של פסי־מגן לאש ונקיטת אמצעי הזהירות הדרושים. הריסוסים למניעת התחדשות השיחים מבוצעים בחדשי הקיץ לאחר השריפה, כשצמ־חים אלה הספיקו שוב לפתח נוף בגובה של 50—100 ס״מ. בהתאם לצרכים יבוצעו הריסו־סים החוזרים בשנים הבאות בשיחים, שלא הומתו ע״י הריסוס הראשון או שהתחדשו בינתיים.

שלב ב. — טיפוח עצי הקלימאכס וצמחית המרעה. כדי למנוע את פגיעת האש בעצי־חרוב ואלון בעלי גזע מפותח, מקצצים פס־מגן בהיקף העולה על 5 מטר בערך, מהיקף נוף העץ. לאחר השריפה מתחילים בטיפול שיטתי של הרכבת החרובים וגיזום האלונים והאלות, כדי להחיש את צמיחתן על גזע עיקרי, בעל נוף ענף. במידה והתנאים מאפשרים זאת, יש לנטוע חרו־בים במקום שצפיפותם אינה מספקת. כאמור, יש לזרוע עשבי מרעה במקום, שצפיפות השי־חים היתה רבה ואיפשרה שריפה יעילה, מיד לאחר השריפה, ברדת גשמי החורף הראשונים. מפזרים תערובת עשבי מרעה רבשנתיים על פני הקרקע. בין המינים הרבים שנבחנו על ידינו מתבלטים מיני הנשרן וחפורית הפקעים, כמתאימים ביותר לזריעה באפר. החיפושים אחרי מינים נוספים והרכבת תערובת מתאימה לתנאי מקום וקרקע שונים נמשכים.

נסיונות הזריעה בחלקות קטנות ובשטח של מאות דונאם מלמדים, כי המינים הנ״ל מוצאים תנאים אידיאליים לקליטתם ולהתפש־טותם באפר השיחים השרופים, בהעדר צמחיה חדשנתית מתחרה. כעבור שנה לזריעתם, הם מכסים את השטח בכר צפוף ומרהיב עין, בעל ערך מזין, יחד עם הדגניים הרבשנתיים, שהיו נפוצים במקום מקודם, וצמחים חדשנתיים, דגניים וקטניות, הפולשים למקומות שלא נתפסו ע״י הדגניים הרבשנתיים. בדרך כלל צפיפות המעטה השיחי, עשרו הווגיטאטיבי ושגשוגו

הם אינדיקטורים טובים לתנאים האיקולוגיים של המקום וסיכויי הצלחת השיזרוע.

שלב ג. — רעייה שיטתית ומתוכננת. לאחר שניתנה שהות לצמחית־המרעה להיקלט ולהת־פשט (בשנים הראשונות לאחר השיזרוע, הרעייה צריכה להיות קלה ביותר) תונהג בשטחי־הפארק המטופחים שיטת רעייה במחזורים, אשר תנצל ביעילות את המספוא המיוצר במרעה, תשמור על רציפותו ועל המקורות הטבעיים של הקרקע והמים. בשמירה קפדנית על תנאים אלה, אפשר לקיים את ה„תת־קלימאכס" של עשבי מרעה רבשנתיים, ולא יחולו ירידה ודלדול, כפי שקרה לרוב שטחי המרעה בארצנו, כתוצאה מהרעייה הערבית הרצופה. שיעורי הרעייה ועונותיה יקבעו לפי דרישת העצים וצמחית המרעה ע"י רשות־פיקוח ממשלתית, והמשקים אשר ינצלו שטחים אלה יחתמו חוזה מחייב עם הרשות הזאת.

מובן, שדרך זו של הפיכת שטחי בתה וגריגה לשטחי מרעה־יער אינה קלה, והצלחתה תיקבע ע"י שיתוף־הפעולה והתיאום בין פעו־לות המחקר, התיכנון והביצוע, בין מוסדות המרעה, היעור והמתישבים, ובמאמצם המשותף לפתור את הבעיות המסובכות של המשק החק־לאי באיזור ההררי.

מקורות:

1. דו"ח על התקדמות הנסיונות להשבחת המרעה הטבעי של השנים תשי"א—תשי"ג, תחנת־הנסיונות נווה־יער (טרם פורסם).
2. י. גינדל, היער והיעור בארץ — תשי"ג.
3. Imperial Agricultural Bureau — Joint Publication 10-1947: *The use and mis-use of Shrubs and Trees as Fodder.*
4. F. A. O. 1951 ; Agricult. Studies 16 : *Improving the World's Grasslands.*
5. Sanpson A. W. — Y. Wiley 1952 : *Range Management — Principles and Practices.*

„התחיינה העצמות האלה!"

ריצ'רד סט. בארב ביקר

מיסד אגודת „אנשי העצים" (Men of the Trees) וראש המשלחת המדעית למדבר סהרה, 1952־53

כשהסתכלתי לפני כעשרים וחמש שנה על הרי יהודה, המכוסים סלעי סיד, היו לי ספיקות רבים בדבר קיום חזונו של הנביא יחזקאל. הדבר נראה כבלתי־אפשרי, שהרים צחיחים אלה ישובו אי־פעם לתחיה. כיבושי הארץ בדורות עברו פגעו קשה ביערות, וכן חבלו בהם החקלאות הבלתי־נאותה ועדרי העזים, אשר השחיתו את העצים בהרים האלה. בימי קדם היו מרובים כאן היערות, אך הארץ שימשה דרך־מעבר להר־בה צבאות כובשים, וכל פולש נטל חלק בהשמדת מעטה העץ בכריתה, הבערה והבלה בלתי־מרוסנת, עד שנחשפו ההרים. אחרי השמדת היער השחיתו פעולות הסחף של המים והרוח כל חלקה טובה בהר, ונותרו סלעי־הסיד הצחיחים והקרחים. המעוות נראה כבלתי־ניתן לתיקון, כאשר המתישבים היהודים הראשונים בארץ זו קיבלו עליהם את התפקיד הכביר לשקם אדמות אלה מחדש.

אף ראינו בדברי הימים, כי עמים עלו לגדולה אגב ניצול היערות הטבעיים וירדו לטמיון בעקבות הכחדתם. הארכיאולוגים יודעים לספר לנו על העליות והירידות של הממלכות האדירות אשר נמחו מעל פני הארץ; היכן העמים העתיקים שחיו בארצות בבל, סוריה ופרס? הם נכחדו כתוצאה מפלישת המדבר והשטפונות לארצותיהם, ופלישות אלו התחוללו בעקבות הכחדת העץ.

לא מכבר חזרתי ממשלחת למדבר סהרה. משלחתנו פעלה במקומות שונים על גבולות המדבר, מאלג'יר ולאורך קו־המשוה, צפון ניגריה, אפריקה המרכזית הצרפתית, קונגו הבלגית, אוגנדה וקניה. מהסקר האיקולוגי שערכנו נמצאנו למדים, שסהרה לא היה תמיד מדבר, אלא יד האדם היתה בשממתו. במאה השביעית לסה"נ נכבשה צפון־אפריקה ע"י צבאות הערבים, ובעק־בותיהם באו הרועים הנודדים, שהוסיפו הרס וחורבן. הכובשים כרתו את היערות ובאדמה המבוארה זרעו יבול אחד, קצרו אותו והתקדמו

הלאה עם עדריהם, וחוללו גם שם אותו תהליך הרסני. ברשותם היו עדרי עזים עצומים, ומיליוני עזים ההולכות בעקבות חקלאים נודדים, עשויים לגרום הרס לאיזור הפורה ביותר. לאחר המרעה המופרז, שלא הותיר כל ירק באדמות הללו, בא הסחף, והתהליך נמשך במשך מאות בשנים עד שנוצר מדבר סהרה. כיום רק בתקופה מאוחרת באופן יחסי, החל המדבר להתקדם לעבר האדמות הפוריות ולהפכן למדבר גם הן. התרחבות שטח הסהרה מחוץ לגבולותיה גוברת והולכת, ומהווה סכנה רצינית לאיזורים עצומים. עוד לפני כ־32 שנה, בשעה שכיהנתי בתפקיד סגן מנהל מחלקת היערות באפריקה האקוואטוריאלית היתה התקד־מות המדבר בשוליו כדי שלושת־רבעי מיל בשנה, אך הבדיקות שנערכו בשנת 1952 לימדו, כי המדבר התקדם בשנה אחת בלבד שלושים מילין. כיבוש זה של שטחים עצומים בשולי המדבר, מהווה סכנה רצינית לקיום ישוב בצפון־אפריקה ובמרכזה. כיצד נוכל לעצור בעד התקד־מות זו של המדבר ובעד כוחות ההרס, המאיימים בהכחדת מקומות־ישוב פורחים? התשובה באי־זור זה, שבו כמות המשקעים השנתית נמוכה מהמינימום הדרוש לגדילת עצים, היא במציאת ונטיעת עצים מתאימים, שיגדלו בתנאים האלה ויעצרו בעד המדבר המתקדם. המלחמה בהתקד־מות המדבר דורשת נטיעת עצים ועוד עצים. נטיעה מעורבת של עצים ממינים שונים, עם אחוז גדול של עצים רחבי־עלים. חשוב הדבר, שהעצים השונים יהיו בעלי מבנה־שרשים שונה. כי המטע המכיל עצים בעלי מערכת שרשים מסוג אחיד, עלול ליהרס בסערות החזקות; אף ההתחרות בין העצים, בעלי מערכות־שרשים שוות, על השגת המים והמינראלים מהקרקע, קשה היא, בעוד שבמערכות־שרשים שונות, המטע יציב יותר וההתחרות בו פחותה.

בשמונה השנים האחרונות חלה התקדמות רבה במדע הביאו־סילוויקולטורה. במשך שנות קיום אגודת „אנשי־העצים", הצלחנו לרכז סביבנו את עזרת כל הגופים המעוניינים ביעור, והכרזתנו בשנת 1952 על נטיעת חזית עצים ירוקה בשולי המדבריות קיבלה אישור ותמיכה מבאי־כוח ארבעים ושתים מדינות.

אויבו האמיתי של המין האנושי הוא המדבר המתקדם בחלקים שונים בעולם. לאור ידיעותינו על הסכנה הכרוכה בהתקדמות זו, שסכנת המלח־מה האטומית היא כאין וכאפס לעומתה, מוטלת עלינו משימה להלחם בה בכל האמצעים העומדים לרשותנו.

מסיבות אלה, אני שמח במיוחד לקחת חלק בפתיחת תערוכת „כיבוש השממה", ואסיר־תודה הנני לכל אלה העוזרים בפעולות כיבוש השממה והמלחמה במדבר. פוריותה של אדמת ישראל תלוייה בנטיעת עצים והעצמות היבשות — סלעי הסיד החשופים — מתחילות לשוב לחיים חדשים. לא ירחק היום וההרים יהיו מכוסים מעטה ירק, והארץ תשוב להיות גן פורה.

עובדי מחלקת היערות הממשלתית

מודיעים בצער רב על פטירת חברם הותיק לעבודה

יהושע קוצ'רסקי

עבודתו הנאמנה במשך 35 שנה במחלקה תשאר בזכרוננו

ברוש מאקרוקארפה Cupressus macrocarpa (Hart.), Monterey cypress

התחנה לחקר היעור, אילנות

תפוצתו ובית־גידולו

ברוש מאקרוקארפה תופס בבית־גידולו הטבעי את השטח הקטן ביותר מכל עצי־המחט האמריקאיים. הוא מצוי בשני מקומות בנפת מונטריו, בחוף ימה של קליפורניה. שני המקומות נמצאים בקרבת הים, והעצים גלויים לרוחות חזקות ונתונים ללחות רוויית־מלח. כמות הגשמים הממוצעת באיזורים אלה היא כ־400 מ"מ לשנה, ורובה יורדת בחדשי החורף. לחות האוויר גדולה, מפאת קרבת הים. הטמפיראטורה מתנועעת בין אפס ל־32 מעלות צלסיוס. העץ גדל באדמה פוריה, אשר יסודה בסלעי־צור.

ריבוי העץ

נעשה בזרעים. במשתלה מרבים אותו, כשאר עצי־מחט. הנביטה הממוצעת, לאחר חודש ימים, 11% ועלולה להגיע עד 14%. מספר הזרעים הממוצע בק"ג 134.000. נקיונם של זרעים מסחריים מגיע ל־80%.

תכונות סילויקולטוריות

עץ קטן עד בינוני, אך לעתים רחוקות עולה גבהו על 20 מטר. צורת העץ הצעיר שונה לגמרי מזו של העץ המבוגר. בתחילה הצמרת צפופה מענפים אפקיים, הצרים כותרת בצורת פירא־מידה; לאחר מכן נוטה הצמרת לקבל צורה שטוחה ורחבה או צורת מטריה. העצים הגלויים לרוחות חזקות צורתם מתעקמת. העץ גדל במהירות בשנים הראשונות, עומד בפני רוחות ולחות רווית־מלח, אף כפור עד כדי 15 מעלות צלסיוס. הוא רגיש מאוד לאש.

הניצול

העצה מכילה סיבים עדינים מאוד, די־כבדה, חזקה, ריחנית ופגומה בסיקוסים. צורתו הבלתי־רגילה ושטח בית־גידולו הטבעי המוגבל, מונעים את השימוש בעצה בקנה־מידה גדול.

נטיעות מחוץ לבית־גידולו הטבעי

מטעי הברוש הזה מצויים בארצות רבות ברחבי העולם, בעיקר כמשברי־רוח. אינו נוקדן לגבי התנאים האיקולוגיים השונים של הארצות, אשר אליהן הוכנס. בקפריסין הוא סובל קור עד 12 מעלות צלסיוס, אבל אינו עומד בפני יובש. באפריקה הדרומית משגשג בעיקר בקרקעות עשירות ועמוקות, עם אחוז רטיבות גבוה, אך גם שם אינו עומד בפני יובש.

בישראל מגדלים את הברוש כעץ־נוי וכמשבר־רוח, ואפשר לראותו ביער שער־הגיא. גידולו איטי יותר מברוש צריפי, והגידול בגובה נפסק בגיל צעיר מאוד.

ביבליאוגראפיה:

1. Collingwood G.H. & Waren D.B. — knowing your trees — The American Forestry Association, Washington, D.C. 1947.
2. Troup R.S. — Exotic Forest trees in the British Empire — Oxford Clarendon Press, 1932.
3. Wolf C.B. & Wagener W.E. "The New World Cypresses", 1948.

נטיעה בקבוצות מרווחות

מ. ל. אנדרסון, פרופ׳ ליעור באוניברסיטה באדינבורג, סקוטלנד

(תקציר מ־ Unasylva כרך 7, מס׳ 2, יוני 1953, ע״י עזריה תמיר, מפקח יערות)

הקדמה

באסכולה המודרנית ליעור מהלכת הדעה מכבר, כי יש לקדם את שיטות הנטיעה ולשנות מאלה המקובלות כיום ; — בארץ, לא כל שכן, שנתן את דעתנו על שיטת הנטיעה בקבוצות, מפני הגורמים דלקמן :

א. **מבנה הקרקע** — שעליו אנו נוטעים היערות, הוא ברובו סלע ; כתוצאה מכן, מהווה השטח „קינים״ של אדמה טובה, מהם גדולים, ומהם הרוב קיני־אדמה קטנים. שיטת הנטיעה בקבוצות מחזקת את הדעה, שיש לנטוש את הכנת הקרקע הכוללת בשטח הנטיעה, ולהתרכז בקיני־האדמה הגדולים בלבד.

ב. **רבגונות** — בשיטה זו נוכל להרכיב את מטע היער משני מינים ויותר, בקבוצות טהורות, בלי להגדיל את ההוצאות ליחידת־השטח.

ג. **פריון־עבודה** של הפועל יעלה, כי לא יצטרך לבזבז את זמנו בחיפוש אחרי נטיעים בודדים בשטח, וכן תקל לפקח היעור הבקורת בשטחי הנטיעה.

ד. **הוצאות** — בשיטת הנטיעה בקבוצות, תפחתנה ליחידת־שטח נטיעה (דונאם) בשליש לפחות, מאשר בשיטת העבודה המקובלת כיום בארץ.

המלבה״ד עזריה תמיר

נטיעת יערות מהווה אחד התפקידים החשובים ביותר של היעראות המודרנית. היא עוסקת בשתילים בודדים, כיחידת המטע, ונוטעת אותם במרחקים סדירים וקבועים, המבטיחים את כיסוין המלא של השטח, בלי פתחים או קרחות. ההדגשה על כיסויו המלא של השטח היתה כה רבה, עד שמנהג מקובל הוא, לחזור ולנטוע מילואים בשנה הראשונה ולכסות כל קרחת.

ברם, תהליך הריבוי הטבעי של העצים המסוגלים לרבות את עצמם בזרעיהם בתוך יער טבעי, מביא לידי תוצאות שונות לחלוטין מנטיעה ברווחים שווים, והזרעים המתפזרים מהווים לא רק יער של עצים בגילים שונים, אלא יוצרים קבוצות עצים צפופות ומפוזרות, אשר ביניהן מוצאים עצים בודדים והרבה שטחים קרחים בגדלים שונים. חוסר הסדר והקביעות נוטה להעלם במשך הזמן, והעצים הבודדים גדלים ופורשים את כותרתם על שטחי הקרחות, עד כי כל היער מקבל צורה אחידה, אף שהעצים אינם שווים בגדלם, בהסתעפותם ובצורת גזעם וכותרתם.

כל נסיון לחקות את דרכי הריבוי הטבעי באמצעים מלאכותיים של נטיעה, ברווחים קטנים ושווים מעץ לעץ, נידון לכשלון עקב הבעיות המתעוררות בשאלות דילול, גיזום, איכות הגזע, רווחי הנטיעה וכו׳, אשר הן שונות בהרבה ביער המלאכותי וביער הטבעי. באופן כזה נעשה הכרח להכניס שינויים בשיטות הנטיעה המלאכותיים, כדי לדמותם יותר לאלה שבטבע, וזהו העיקר של שיטת הנטיעה בקבוצות המוצעת, אשר כוונתה לשתול עצים צפופים בקבוצות מרוחקות אחת מהשניה. השטחים בין הקבוצות מהווים קרחות לא־נטועות.

תולדות הנטיעה בקבוצות מרווחות

ההצעה הראשונה של נטיעה בקבוצות מרווחות אחת מהשניה, לנסיון, הובאה ע״י המחבר בשנת 1928, ובמשך 1929—1932 ניטעו על־ידו קבוצות עצים הראשונות, במטרה לבדוק את יעילות השיטה. באותה תקופה קיבלה את הרעיון מחלקת היערות הבלגית ונטעה כמה שטחים לנסיון. פרט למקרים אלה, לא הכתה השיטה החדשה גלים בין חוגי היערנים. כיום, עשרים שנה מאז ניטעו השטחים הראשונים, אפשר לייעץ להרחיב את שטחי הנטיעה בשיטה זו, שהיא נוחה לשינויים בהתאם לתנאי המקום, אם כי מוקדם להסיק בנידון זה מסקנות סופיות.

הטכניקה של הנטיעה בקבוצות מרווחות

שיטת הנטיעה מבוססת על שני עקרונות יסודיים : א) יחידת הנטיעה מהווה קבוצת עצים ולא עץ אחד בלבד ; ב) יחידות הנטיעה תהיינה מפוזרות על פני שטח הנטיעה באופן, שחלק ניכר בין הקבוצות ישאר בלתי נטוע.

קיימות חמש אפשרויות של שינויים במסגרת השיטה עצמה, דהיינו : א) מספר העצים שיהוו יחידת־נטיעה אחת ; ב) הרכב יחידת הנטיעה ; ג) רווחי הנטיעה בין העצים בתוך יחידת־הנטיעה; ד) רווחי הנטיעה בין היחידות ; ה) ערבוב מינים בתוך יחידות הנטיעה.

א. מספר העצים ביחידת הנטיעה : הואיל ושיטה זו היא חסכונית, לא יהיה מן ההגיון,

שמספר העצים לשטח מסויים יהיה גדול, מאשר בשיטת הנטיעה המקובלת. מאכסימום העצים ליחידת נטיעה יקבע, בהתאם למספר העצים המינימאלי, ששואפים אנו לקבל להקטאר, בהגיע העצים לגיל הבגרות. לדוגמה: אם נרצה, שמספר העצים בסוף שנות המחזור, לא יהיה פחות מ־200 להקטאר, הרי מאכסימום מספר העצים לכל קבו־צה יהיה 13, ודבר זה מתקבל ברווחי נטיעה רגילים של 2 מ׳ x 2 מ׳, הנותנים 2,500 עצים להקטאר.

הנסיון הוכיח, שקבוצות בעלות 13, 21 או 25 עצים, הנטועות בצורות הסימטריות המתוארות, הן הנוחות ביותר לשימוש ומבטיחות את יעילותה המלאה של השיטה.

```
      0
    0 0 0
  0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0
    0 0 0
      0
     25

   0 0 0
 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0
   0 0 0
     21

    0
  0 0 0
0 0 0 0 0
  0 0 0
    0
   13
```

על אלה אפשר להוסיף קבוצה נוספת בת 37 עצים, המכילה שלוש שורות מרכזיות, בעלות 7 עצים כל אחת, שתי שורות של 5 עצים ושתי שורות של 3 עצים כל אחת.

ב. הרכב יחידת הנטיעה: יחידות הנטיעה יכולות להיות מורכבות ממין אחד או משני מינים ויותר של עצים. אם הקבוצה מורכבת ממספר מינים, הרי כמה דרכים להרכבה. לדוגמה:

```
      x
    x 0 x
  x 0 x 0 x
x 0 x 0 x 0 x
  x 0 x 0 x
    x 0 x
      x
     25

   x x x
 x 0 0 0 x
 x 0 0 0 x
 x 0 0 0 x
   x x x
    21
```

איך ומתי לסדר הרכבים אלה של מיני עצים בקבוצה? הדבר פותח שדה נרחב לחקירה ונסיון. הרבה תלוי בשיעור הגדילה של המינים, בשטח הנטיעה, ומה אנו שואפים לקבל מהם. ברם, רצוי להבטיח שעצים מתוני־גידול לא ינטעו בפנים הקבוצות. השימוש בעצים בעלי צמיחה רחבה, בגבולות החיצוניים של היחידות, יחישו את כי־סוי השטח הבלתי־נטוע שבין הקבוצות.

ג. הרווחים בין העצים בתוך יחידות הנטיעה: מבחינת קלות הנטיעה והוזלתה רצוי שרווחי העצים היוצרים את יחידת־הנטיעה יהיו אחידים בתוך היחידה. יתר על כן, הרווח בין מרכזי יחידות־הנטיעה ומספר העצים בשורה הארוכה ביותר בקבוצה, צריכים לקבוע את המאכסימום האפשרי של רווחי הנטיעה בתוך הקבוצה. למשל, אם הרווח בין מרכזי היחידות הוא 5 מטר, והואיל וישנם ארבעה רווחים של 1 מטר בשורה המרכזית של קבוצה המכילה 13 עצים, אשר ניטעו ברווחים של 1 מ׳ x 1 מ׳ בתוך הקבוצה, — הרי הרווח שבין העצים הקי־צוניים ביותר של שתי קבוצות סמוכות הוא 1 מ׳. הגדלת הרווח בין הקבוצות תביא לידי חפיפת הקבוצות. במקרה זה אנו מוגבלים, איפוא, לשי־מוש ברווחים של 1 מטר או פחות בתוך הקבוצות.

הרווח השימושי הקצר ביותר הוא 30 ס״מ x 30 ס״מ, אולם יש להעדיף רווחי־ביניים של 50 ס״מ x 50 ס״מ או 75 ס״מ x 75 ס״מ. בעצים מהירי־גידול אפשר להגדיל את הרווחים האלה, באופן יחסי לרווחים שבין מרכזי הקבוצות. ברור, שדיוק מוחלט ברווחי הקבוצות, בצורתן ובמקומן, אינו הכרחי.

בדרך כלל, הרווחים בתוך הקבוצות ישתנו במידת־מה בהתאם למיני העצים, לתנאי המקום, לשיעור הגדילה והרכב הקבוצה. אולם הנטיעה תהיה קלה יותר, במידה שהשינויים יהיו מינימא־ליים. ככל שתגדל כמות העצים בקבוצה, יקטנו רווחי הנטיעה; אמנם ההתחרות בין העצים תהיה גדולה, אולם יהיו סיכויים יותר לקבל מספר עצים שליטים מאיכות מעולה, מאשר בקבוצה של מספר עצים קטן יותר.

ד. הרווחים בין יחידות הנטיעה: בקביעת הרווחים שבין יחידות הנטיעה שני דברים באים בחשבון: א) מספר העצים שיטעו בכל הקטאר לא יעלה על המספר הדרוש בשיטת הנטיעה הרגילה; ב) מספר העצים המבוגרים, שיש לקבל מכל הקטאר, בהגיע המטע לבגרות. אם קובעים, שמספר העצים להקטאר יהיה אותו מספר הניטע ברווחי־נטיעה רגילים, הרי בקבוצה בעלת מספר עצים קבוע של 13, 21, 25 וכו׳, יהיה הרווח בין מרכזי הקבוצות תלוי באופן ישיר במספר העצים, שנקבע לכל הקטאר. למשל, ברווחי נטיעה רגי־לים של 1.5 מ׳ x 1.5 מ׳, מספר העצים להקטאר

הוא 4444; בשיטה החדשה, בקבוצה של 13 עץ, מספר הקבוצות להקטאר יהיה 342, והרווחים בין מרכזי הקבוצות יהיה 5.5 מ' x 5.5 מ'; או בקבוצה של 25 עץ, מספר הקבוצות להקטאר יהיה 178, והרווחים בין מרכזי הקבוצות — 7.5 מ' x7.5 מ'.

אם, מהצד השני, קובעים ש־250 עצים מבוגרים צריכים להשאר בכל הקטאר — דבר השווה לרווחי נטיעה בין מרכזי הקבוצות של 6.3 מ' — הרי שמספר העצים הדרוש, כדי לתת 250 קבוצות של 21 עץ בקבוצה להקטאר, יעלה על המספר הדרוש לפי רווחי נטיעה רגילים של 1.5 מ' x 1.5 מטר.

בדרך כלל, הרווחים שבין מרכזי הקבוצות נעים בין 4 מ' x 4 מ', הנותנים 625 קבוצות להקטאר, ובין 7 מ' x 7 מ' הנותנים 204 קבוצות להקטאר.

גודל שטח הקרקע הבלתי־נטוע בין יחידות הנטיעה, תלוי לא רק ברווחים בין מרכזי היחידות, אלא גם ברווחי העצים הבודדים בתוך היחידות. ככל שמרחק זה יגדל, יקטן השטח הבלתי־נטוע בין הקבוצות.

ה. ערבוב מינים בתוך יחידות הנטיעה: כפי שצויין, מאפשרת השיטה החדשה לערבב את נטיעתם של מיני עצים בשתי דרכים. ערבוב מינים בתוך יחידת הנטיעה כבר צויינה בקצרה לעיל, אולם אפשר לנטוע מין אחד בכל קבוצה, ולערבב את הקבוצות ביניהן. ערבוב הקבוצות יכול להיות בהתאם לצורה קבועה או בלתי־קבועה, באופן שאפשר להשתמש בתנאי בית־גידול מיוחד לטובת מין מסויים.

השיטה החדשה המוצעת של נטיעת קבוצות צפופות, במרחקים מרווחים, יעילה מאוד לערבוב מין אחד עיקרי עם כמה מינים מישניים, ונותנות אפשרויות להוזלת הוצאות הקמת היער. הוזלה זו אפשר לקבל אגב ערבוב יחידות קטנות של 3, 5 עצים מישניים בין יחידות הנטיעה הרגילות של המין העיקרי.

יתרונות וחסרונות השיטה

אין עוד אפשרות לקבוע את היתרונות ואת החסרונות של שיטת הנטיעה החדשה בקבוצות צפופות, במרחקים מרווחים, עד שיגיעו הנטיעות לגיל בגרות ועד אשר ינוסו כל האפשרויות והשינויים במלואם. זו משימה לזמן ארוך, אך בינתיים, אפשר לציין כמה יתרונות וחסרונות, מהם ודאיים ומהם שהם בגדר ההשערה.

מעלות ודאיות. 1. מבנה היער מגדיל את נוחות המעבר והטיפול ביער;

2. מבנה היער הוא בעל ערך שימושי במדרונות תלולים, הואיל והוא מקל על הוצאת עצי הדילול בלי לפגוע בעצים הטובים שנשארו, ומאפשר לקיים מספר רב יותר של עצים בעלי נוף סימטרי במטע מבוגר.

3. מבנה היער הוא, בשנים הראשונית, יציב וחזק יותר מזה שביער צפוף, הנוצר בשיטה המקובלת, הדבר מאפשר גמישות בטיפול, כי השיטה החדשה מאפשרת שינוי או תיקון בהרכב היער והגברת רבגוניותו.

4. בקרקעות דלות, שבהן דרושה הכשרת קרקע אינטנסיבית לפני הנטיעה, אפשר להבטיח את הצלחת היער תוך ריכוז הפעולות העולות כסף רב, רק בשטחים הקטנים שבהם נוטעים את קבוצות העצים. דבר זה מביא לידי חסכון ניכר בהוצאות.

5. באדמות הנושאות צמיחית עצים נמוכה, אפשר לקבל יער נאה, תוך צמצום השמדת הצמיחה למקומות בודדים בלבד, אשר בהם יטעו את הקבוצות הצפופות.

מעלות אפשריות. 1. יצירת גזעים ישירים, חסרי ענפים, בהוצאות שאינן עולות על אלה שבשיטת הרווחים הרגילה ותוך סכנה פחותה של יצירת יער בלתי־יציב.

2. מבנה היער מאפשר יותר בירור גזעים מובחרים, אשר יגיעו לגיל הבגרות ויכסו את כל השטח.

3. השיטה מתאימה ביותר לנטיעה בתערובת, בפרט כאשר כל מין ומין ניטע לבדו בקבוצה; כן אפשר לחולל שינויים, בלי לפגוע במין העיקרי.

4. מבנה היער מאפשר דחיית הדילול בלי לפגוע ביציבות היער.

5. מבנה היער נראה מתאים יותר ליצירת חגורות־מגן ולהגנת שולי שטחי היער. שיטת הנטיעה ב„קונים" שפותחה ע"י הרוסים ליצירת חגורות־מגן דומה לשיטה זו.

חסרונות אפשריים: 1. בשנים הראשונות קיים חשש מוגבר לאש, מחמת העשבים הנשים בין הקבוצות.

2. יש סכנה, שהעצים החיצוניים ביחידות־הנטיעה יתפתחו יתר על המידה של חשבון העצים הפנימיים. עצים אלה יהיו ענפים יותר מעצים נטועים בשיטה המקובלת. נטיה זו אפשר למנוע על־ידי מבנה מתאים של יחידות הנטיעה, וטכניקה מתאימה של דילול.

3. כדי לקבל עצה משובחה, יהיה צורך, במקרים ידועים, לנטוע מספר רב יותר של עצים להקטאר, מאשר בשיטה הרגילה, והדבר יגרום להגדלת ההוצאות.

סיכום

השיטה המוצעת של נטיעת יערות בקבוצות צפופות, או יחידות־נטיעה בעלות הרכב ומבנה שונים, ברווחים גדולים בין מרכזי הקבוצות, מציגה סטייה רדיקאלית מהשיטה המקובלת של נטיעת עצים בודדים ברווחים קבועים על פני כל השטח. יתרון רב בשיטה זו על פני השיטה המקובלת בזה, שכוונתה העיקרית היא להשאיר, לפחות, את מחצית השטח לא־נטועה.

בעוד שניסויי השיטה כיום מטפלים רק רק בחלק קטן מאוד מהשינויים האפשריים, ומבטיחים תוצאות טובות, כדאי להרחיב את הניסויים בעתיד, לפי אותם הקווים.

יערות בריטניה

תהליך שיקומם של יערות בריטניה

(מתוך סקירה בירחון Midland Bank Review — מאי 1953, ע״י מ. בולוטין)

במשך מאות שנים נכרתו ונכחדו עצים במקומות רבים בבריטניה. פני הארץ נחשפו מעצים כדי להמציא שטחי־מגורים לתושבים ולספק עצי־הסקה לבניה, מבעירי הפחמים, יצרני ספינות העץ, בעלי המכרות ורבים אחרים, תרמו כאחד את חלקם בהשמדת היערות הטבעיים. שתי מלחמות העולם האחרונות גם הן עזרו במידה לא מעטה לדילדול שטח היערות הקיים. מרבית היערות שנשמדו היו פרי עמלם וטיפוחם של בעלי אחוזות פרטיות בימים עברו. אולם מאז 1919 קיים גוף ממלכתי „הועדה ליעור" (Forestry Commission) העוסקת בפעולות יערנות, ומעודדת בעלי יערות פרטיים לנטוע ולטפח מחדש את אדמות היער שלהם.

דרישות צבאיות, כלכליות, וסוציאליות וגורמים אחרים הביאו להקטנת השטח הקיים לנטיעת יערות בבריטניה. פיתוח החקלאות, הרחבת הבניה, מכרות המתכת, האבן והפחם, עזרו לא במעט בפעולה זו. הוא הדין בפעולות בנין סכרים לאגירת המים, הקמת מתקנים הידרו־אלקטריים, שדות תעופה ושטחי אימונים לצבא ורחבת כבישים קיימים. פורעניות הטבע, כגון: סערות ושטפונות, אף הן נטלו את חלקן, מדי פעם בפעם, בחורבן היערות. דוגמא לכך תשמש הסופה העזה שהתחוללה בינואר 1953, אשר הפילה עצים, בפרט בצפון־מזרח סקוטלנד, בסכום כולל של שלושים וחמישה מיליון רגל מעוקב עצה מכל הסוגים; או כפלים מהכמות הכללית שנכרתה אשתקד בסקוטלנד כולה. רוב העצים שנעקרו ע״י הסופה היו מיערות פרטיים, ובמידה האפשרית הוצאו רשיונות שימוש בעץ בסקוטלנד ובצפון אנגליה אך ורק מתוצרת מקומית, כדי לעזור בהצלת העצים שהופלו בסערה לפני שירקבו. הוצאת רשיונות לכריתה מלאה של עצי־מחט הופסקה כמעט לחלוטין, והנחה מיוחדת בתשלום מסי הרכוש ניתנה לבעלי האחוזות שיערותיהם ניזוקו; למרות זאת מעריכים, שיעברו כשנתים ימים עד שיורחקו מהיערות כל העצים הנזוקים.

אוצרות היער

הריכוז הגיאוגרפי של הנזק האחרון אינו מלמד ששטח יערות בריטניה נמצא רק בצפון הרחוק. אפס, סקר היערות הרשמי האחרון שנערך לפני שש שנים, אומר, שיערות בריטניה פזורים על פני כל הארץ בשטחים קטנים, בבעלות מרובה ובהרכב שונה. מעלה אחת לפיזור זה היא שיערות מעטים מרוחקים מרחק רב מכבישים צבוריים, אולם מהצד השני מתעוררות בעיות ניהול מיוחדות וצורת טיפול מיוחדת. השטחים היחידים בבריטניה בהם צפיפות היערות שווה לאלה של מקומות אחרים באירופה, הם יערות העצים

מרחיבי־עלים בדרום־מזרח אנגליה ויערות עצי־המחט בצפון־מזרח סקוטלנד. שטח היערות בבריטניה כולה הוא בין ששה עד שבעה אחוז משטחה הכללי של המדינה, בשעה שבארץ קטנה ומאוכלסת כבלגיה, מכסים יערותיה כ־12½ משטחה הכללי, ובצרפת האחוז גבוה יותר. בגרמניה היחס עולה ליותר מרבע ובשודיה ליותר ממחצית.

יערות בריטניה מספקים תעסוקה ל־20,000 איש ומעלה ובכללם יותר מ־1,600 נשים, מתוך זה שלוש חמישיות מועסקים על ידי „הועדה ליעור". מספרים אלה אינם כוללים את אלה המועסקים בחוות ובאחוזות פרטיות בעבודות יעור עונתיות.

לאחר כל אחת משתי מלחמות העולם נקטה הממשלה בפעולות עידוד ליערנות. עקב ההכרח בשימור אדמת היערות ובהגברת תוצרת העץ בבריטניה, נוסדה „ועדת היעור" ב־1919, אשר הוטל עליה התפקיד העיקרי „לשמור על האינטרסים היערניים, להרחיב את הנטיעות ולדאוג ליצירת ולאספקת עצה לממלכה המאוחדת". סמכויותיה של הועדה כללו הפקעת ורכישת קרקעות, נטיעתם ליערות והטיפול בהם. למטרה זו הוקצבו תקציבים ממשרד האוצר הבריטי. קיצוצים בתקציב הועדה, איפוא, שבאו בעקבות קימוצים כלליים במשרדי הממשלה, גרמו להאטת עבודת הועדה. בשנות השפל הכלכלי הוגדל תקציב הועדה שנית כדי לסייע בהעסקת מובטלים. פעולות ועדת היעור כללו, מחוץ לנטיעת יערות לתוצרת עץ, גם יצירת שרותים צבוריים אחרים, כגון: פארקים לאומיים המהווים מקומות בידור לתושבים. זאת ועוד, היערות שנוטעו על ידי הועדה משמשים משברי־רוח ומיצבי אקלים; אחת מתועלתם החשובה ביותר היא יצירת רקבובית באדמה העוזרת באגירת מי־הגשמים ובמניעת שטפונות. כריתת עצים באדמות ההרריות בעבר, גרם לעתים קרובות לחשיפתם המלאה של ההרים ולאבדן השכבה העליונה של הקרקע.

בעקבות הניצול הבלתי מרוסן בשנות המלחמה נתעוררו בעיות חמורות בשיקום אדמת היערות הקיימים. במלחמת העולם הראשונה גדלה תוצרת העץ בבריטניה מ־900,000 טון לשנה ב־1913 ל־4½ מיליון טון ב־1918, ותפוקה זו הלכה וגדלה במשך כמה שנים לאחר מכן. בהתאם לזה נכרתו במשך תקופה זו כחצי מיליון אקרים יער. למרות שעד 1939 נטעה ועדת היעור כ־370,000 אקרים, והנטיעה על ידי בעלים פרטיים הוגברה אף היא, היו ריזרבות העץ ב־1939 קטנות בהרבה מאלו ב־1914. סקר היערות שנערך ב־1947 גילה את גודל הנזק שנגרם ליערות בעקבות מלחמת העולם האחרונה, והשטחים שנכרתו במשך מלחמת העולם הראשונה ולא נוטעו. הוא הראה שיערות רבים נכרתו ונכחדו לגמרי, ואחוז גדול משטח היערות הקיימים ירד בכושר תפוקתו. למרות זאת המצב היה יכול להיות גרוע יותר אילמלא פעולות ועדת היעור. נטיעות שבוצעו ע"י הועדה, מיד לאחר פרוץ מלחמת העולם הראשונה, התחילו ב־1939 לספק אחוז גדול מתצרוכת המכרות לעצי סמיכה. במשך חמשת השנים הראשונות לאחר תום מלחמת העולם השניה ניטעו כ־218,000 אקרים ע"י הועדה ליעור וכ־63,000 אקרים על ידי בעלים פרטיים בסיוע ממשלתי. ברור, שפעולות נטיעה אלה הנעשות כיום בבריטניה יהיו במשך שנים רבות בעלי אופי השקעה כספית, ותועלתן הכלכלית למדינה בעתיד הקרוב תהיה קטנה. לפי דברי שר החקלאות יהוו יערות אלה ערך כלכלי רק ב־1965, ובמשך הרבה שנים לאחר מכן תופק התוצרת מפעולות דילול בלבד בצורת עצי־סמיכה למכרות וסמוכות לגדרות, ואילו לעצי בנין ולתעשיה יש לצפות רק כאשר יגיעו יערות אלה לבגרות מלאה.

טוב הדבר, שבתנאים האלה, עלה הביקוש לעצי־מחט על זה של עצים מרחיבי־עלים איטי־הגדילה. דבר זה סייע לפיתוחם וניצולם המוגבר של יערות עצי־מחט. עד מחצית המאה שעברה היו בעלי האחוזות נוטעים ומטפחים, בעיקר, מינים מרחיבי־עלים, כגון: אלון ואשוח. הדרישה המוגברת לעצי־מחט גררה בעקבותיה נטיעת עצים מסוג זה, בפרט בסקוטלנד, שאדמתה אינה מתאימה ביותר לעצים מרחיבי־עלים. הדרישה המוגברת לעצי־מחט התבטאה ביתר הדגשה בכמויות יבוא העצים לבריטניה ובערכם הכספי למדינה. מחירי עצי־המחט עלו בהרבה בשנים האחרונות לגבי מחירם בשנים שלפני מלחמת העולם הראשונה, וכן לגבי ערכם של עצים מרחיבי־העלים.

בתנאים הנוכחים של פיקוח על כריתה, מהווים עצים מגידול מקומי אחוז קטן בלבד מהתוצרת הכללית לעץ מעצי־מחט. ב־1947 סיפקו היערות המקומיים רק כ־7% מהתצרוכת, ופחות

ממחצית כמות זו ב־1952. המצב שונה לגמרי ביחס לעצים מרחיבי־עלים; עד לא מכבר סיפקו היערות המקומיים של עצים מרחיבי־עלים מעלה ממחצית התצרוכת, במשך רוב השנים שלאחר המלחמה.

היעור והמדינה

כפי שצויין לעיל, הגברת התענינות הממשלה ביעור היתה תוצאה ישירה ממלחמה. לפני מלחמת העולם הראשונה היתה התענינות זו מועטה ביותר, ורק לעתים רחוקות נקט מיניסטריון החקלאות בצעדים כלשהם למיתוח היערנות. יסוד הועדה ליעור, כמוסד עצמאי למחצה, היה מושתת על העקרון, שבה בשעה שמדיניות ופעולות החקלאות יכולות להשתנות מידי שנה בשנה, הרי חייבת מדיניות היעור להיות אחידה ויציבה במשך דורות. הועדה מורכבת בהתאם לחוק, מיושב־ראש ומתשעה חברים; שלשה מהם צריכים להיות אנשים בעלי ידיעה ונסיון מיוחדים במקצוע היערנות; לפחות אחד בעל הישגים מדעיים וידיעה טכנית ביעור; ולפחות אחד בעל ידיעה ונסיון מיוחדים במסחר־עצים. הוצאות הועדה מתכסות מהקצבות שנתיות מאושרות על ידי הפרלמנט. הוצאות אלה מהוות, יחד עם הכנסות אחרות — בפרט אלה המתקבלות ממכירת תוצרת יער — את „קרן היעור", שנוסדה בהתאם לחוק היערות משנת 1919. תפקידם העיקרי של חברי הועדה הוא „להמשיך ליצור ולפתח... את יערות המדינה, לעודד יערנות פרטית, ולבצע ולעודד מחקר וחינוך בשטח היערנות"; ב־1951 נוסף עוד תפקיד לתפקידי הועדה והוא: „לפתח את הקמתן וטיפוחן של רזרבות מספיקות של עצים גדלים". כתוצאה מתפקיד זה על הועדה להסתייע בעבודתה בהתיעצות עם „הועדה המייעצת לעץ מגידול מקומי", שנוסדה ב־1951, ושחבריה נמנים מבין בעלי היערות וסוחרי העצים. כמו כן, מסתייעת הועדה בפעולתה ע"י התיעצויות עם ועדות מועצות מקומיות, בכל הנוגע לרשיונות כריתה ובעיות מקומיות אחרות.

מתוך 12,000 האנשים המועסקים ע"י ועדת היעור בספטמבר 1951, כ־900 פועלים הועסקו בעבודות סלילת ותיקון כבישים. הנהלת היערות היתה בידי מעלה מ־600 יערנים מקצועיים וכ־250 מנהלי עבודה, שרובם הגדול השתלם באחד מבתי־הספר ליעור המוחזקים ע"י הועדה. מאז המלחמה מורחבים שטחי היער בבריטניה כמעט אך ורק כתוצאה מפעולות הועדה, היות וביערות הפרטיים מתרכזת העבודה, בעיקר, בנטיעה מחדש של יערות שנהרסו, וכיום כחמישית משטחי היערות של בריטניה הכוללים מעלה מ־$3\frac{1}{2}$ מיליון אקרים, נמצאת תחת השגחתה והנהלתה של הועדה ליעור. לא כל האדמות שנרכשו בעזרת „קרן היעור" ישמשו לנטיעת יערות. כיום, כמיליון אקר לערך מהשטח הכללי של $13\frac{3}{4}$ מיליון מהווה אדמת יעור, מזה שליש אחד עודנו בלתי נטוע ומשמש באופן זמני למטרות מרעה. חלק ניכר מהשטח הכללי ישאר בחקלאות.

הרחקת עדרי הכבשים ממקומות מרעה היא אחת התוצאות הצדדיות, שמעט דובר עליה, מהרחבת שטחי היעור. במשך התקופה 1920־41, למשל, נוכחה ועדת היעור שיעורם של 192,000 אקרים בבריטניה ירחיקו משטחי מרעה כרבע מיליון ראש כבש, או הפסד שנתי של כ־$1\frac{1}{2}$ מיליון ק"ג בשר ויותר מ־340,000 ק"ג צמר. כנגד הפסד זה יהיו שקולים הרווחים שיתקבלו מהצמיחה השנתית של העצים, שיהוו רזרבות חשובות בשעת־חירום.

מחוץ לפעולותיה הישירות מסייעת הועדה במתן הלואות וסעד ממשלתי לאנשים ולגופים צבוריים איזוריים, לשם פיתוח יערותיהם או לנטיעת יערות חדשים על אדמתם. בשנות המלחמה ניזוקו היערות הפרטיים יותר מן הצבוריים ע"י התצרוכת המוגברת לעץ מקומי, והמועצה הכירה בעובדה שיקשה על בעלי היערות הפרטיים לשקם את יערותיהם בלי סיוע. לשם כך המליצה הועדה על יעורן של אדמות יער למטרת גידול עצים, ועל מתן סיוע כספי לאלה מבעלי הקרקעות המוכנים להקדיש את אדמותיהם למטרה זו. בעלי הקרקעות מצידם מתחייבים לפתח את יערותיהם בהתאם לתכנית הנערכת ע"י יערנים מומחים מטעם הועדה. בעל האדמה יכול לקבל סיוע בסך רבע מהוצאותיו השנתיות בגידול ובטיפוח יערותיו, עד שאלה יתחילו לקיים את עצמם, וכדי לאפשר את חישוב הוצאותיו עליו לערוך הנהלת חשבונות מדויקת בצורה המבוקשת. או, המדינה תשלם 14 לירות לכל אקר הניטע מחדש, ו־$4\frac{1}{2}$ שילינגים לאקר לשנה, במשך 15 שנה מיום חתימת הסכם. סכומים אלה צמודים לאינדקס יוקר החיים. ההסכם הוא קבוע ואינו

ניתן להשתנות עם שינוי הבעלות על הקרקע. נוסף לזה מסייעת הועדה בידי בעלי־היערות במתן הלוואות לזמנים ארוכים ברבית של 3%. הוצאות הועדה במתן סיוע לבעלים פרטיים במשך השנה עד ספטמבר 1951 עלו רבע מיליון לירות.

בדרך כלל אפשר, איפוא, לאמר שהתפתחות היערנות בבריטניה בשנים שלאחר המלחמה היתה משביעה רצון, למרות שלא השיגה את המטרה שאליה שאפו בשנות המלחמה. עד שנת 1951 נטעה הועדה כ־220,000 אקרים, או 75% מהשטח שקיוו לו, ושטח הנטיעות הפרטיות הגיע ל־63,000 אקרים, או 84%. על כל פנים נעשתה התחלה טובה והיערות שניטעו מאז תום המלחמה מקבלים את הטיפול המלא הדרוש להם. כל עבודות היער בפיקוח הועדה מתנהלות לפי שיטות מדעיות, וחבר עובדים מאומן עוסק בניהול ובמחקר פיתוח היערות, ובימינו מתחדש ומשתקם נכס לאומי יקר, שסבל קשה כתוצאה משתי מלחמות עולם ומהזנחה ארוכה בשנים שקדמו להן, לתועלתם של דורות שיבואו.

מחדשות היעור בעולם

לוקט ע"י פנחס אורן

אלסקה

מנהל מחלקת היערות של אלסקה זכה למנוי לתפקיד האזרחי הגבוה ביותר של המדינה.

ארצות הברית

1. השבחת עצים. תכנית להשבחת עצי־יער נערכה בשנת 1941, על ידי תחנת המחקר הדרום מזרחית של שרות היעור. אחרי בדיקת מספר רב של שני מיני עצי־אורן, המכילים כמות גדולה של שרף, נבחרו 12 עצים אשר כמות השרף בהם היתה כפולה מזו של עצים אחרים השווים להם בגילם ובקוטרם. נלקחו יחורים מצמרות עצים אלה, הושרשו באדמה וכעבור שבע שנים גדלו לעצים נותני אצטרובלים. צורת העצים והתפתחותם היתה יוצאת מן הכלל. עצים אלה יהוו עצי־אם אשר זרעיהם יהיו מקור לגידול עצים בעלי כמויות גדולות של שרף.

2. משברי רוח. יעילותם של עצים כמשברי רוחות חזקות נבדקה במשך שנים רבות בכמה ארצות, ובכללם ארצות הברית ורוסיה. בדיקות אלו הוכיחו שהצורה הגיאומטרית של הנטיעה היא בעלת חשיבות רבה כדי לקבל את ההגנה הטובה ביותר.

3. שריפות. 500 שריפות יער בממוצע ליום אירעו בארצות הברית בשנת 1952.

רוסיה

כינוס שארך חמשה ימים נערך ברוסיה, באוקטובר 1952, על ידי משרד היעור, בהשתתפות נציגים של בתי־ספר גבוהים ליעור ומנהלי יערות מחוזיים. במרכז הדיונים עמדו בעיות דילול, כריתות ביניים וכריתות סילויקולטוריות, אשר מטרתן לשפר את היער ולא להפיק תוצרת ממנו. כריתות סילויקולטוריות מהוות כיום גורם חשוב בפעולות משרד היעור ועד שלהי שנת 1940, 40 מיליון דונם עברו פעולה זו.

הבעיות העיקריות הן אילו עצים יש לדלל ומה נפח העצה שאפשר להפיק מהקטאר אחד של יער.

בוליביאה

מטעי היער בארץ זו נחשבים בעיני הרבה מבעלי־הקרקעות לענף החקלאי המכניס ביותר, מאחר והדרישה לעמודים, עמודי־מכרות ועצי־הסקה היא רבה מאד.

בעקבות הארצות השכנות: ארגנטינה, ברזיל וצ'ילי המשתמשות באיקאליפטוס כעץ העיקרי לתעשיות יער, נוטעים חקלאי בוליביאה מטעי־איקאליפטוס המשתרעים משטח של 10 עד 500 ד'.

האוניברסיטה של בוליביאה, חלוצת נטיעות האיקאליפטוס במדינה זו, מפיקה היום רווחים יפים מנטיעות אלה. עד עתה איקאליפטוס גלובולוס נתן את התוצאות הטובות ביותר לנטיעות בהיקף מסחרי. נוטעים שתילים עם גוש אדמה ונותנים למטע 25 השקאות בשנה במשך ארבעת השנים הראשונות. כמות המשקעים לשנה היא פחות מ־500 מ"מ. בשנה החמישית נמצאים השרשים בעומק מספיק כדי להנות ממים תת־קרקעיים. אחרי גידול של 5 שנים העצים הם בעלי קוטר של 18 ס"מ וגובהם 15 מטר.

בעל־הקרקע מקבל הכנסה של 3—4 דולר לעץ, באופן שממאתים עצים לדונם, אחרי ניכוי ההוצאות של דולר לעץ, נשאר לי רווח יפה.

היערות בקוריאה

קוריאה הדרומית היא בעיקר ארץ חקלאית. 77% מתושביה הם עובדי אדמה. בכל מקום נר־אים שדות האורז בשפלה, מוקפים גידולים אחרים במדרונות, ומעליהם רכסים נמוכים מיוערים באו־פן דליל. דרכים משובשות, אשר לשני צדיהן גד־לות שדרות עצים, המחברות את הכפרים. העצים לא נוטעו לשם נוי, כי אם בשל עליהם אשר נקטפים כמה פעמים בשנה, למען ספק חנקן ל־שדות האורז.

כרוב האמריקאים, אשר קבלו על עצמם תפ־קידים טכניים בקוריאה, ידעתי מעט על ארץ עתיקה זו. אך למדתי מהר כי הכנוי „שויצריה של האורינט", ארץ ההרים הנשאים והעמקים הרחבים העטורים יערות טבעיים של אורן וברוש, לבנה, דולב, צפצפה ובמבוס, לא התאים עוד למ־ציאות. קוריאה של היום היא אחרת. אם כי 74% משטחה מכונה יער, הרי הוא דליל ומקורח. בה־רים ובגבעות נוצר מצב מדאיג של סחף. נוסף לכך מנצלים תושבי דרום קוריאה את היערות בשיעור פי אחד וחצי ממידת התחדשותם השנתית.

על מנת להבין את השתלשלות הענינים עלינו לסקור בקצרה את עברה של קוריאה. הקו־ריאנים הם גזע עתיק, מעורב מסינים ומיפנים. תרבותם, אחת הקדומות בעולם, מתיחסת לתקופה של לפני ארבעת אלפים ומאתיים שנה, כאשר טן־גון, מיסדה האגדתי, הביא שבטים פראיים מהצפון וממנצ'וריה, ליסד מדינה בשם „ארץ הבוקר הצח".

עד שנת 1910, כאשר נכבשה ע"י היאפנים כתוצאה ממלחמת יאפן־רוסיה, נוהנתה קוריאה מיציבות ורציפות נדירה; שלש שושלות מלכות בלבד שלטו בארץ משנת 669 לפני הספירה עד 1910. במשך התקופה הזאת, המציאו הקוריאנים את הנול, אותיות הדפוס המתנועעות, מכשירים אסטרונומיים, מכשירי מדידה, המצפן וכדור ה־תצפיות.

אניות המלחמה המשורינות הראשונות נבנו בקוריאה, והקוריאנים היו בין ראשוני עמי אסיה להנהיג חנוך חובה. מענין לדעת כי תצפיות הגשם העתיקות והרצופות ביותר נרשמו שם. בשנת 1442 כבר נבנו כלי מדידה למשקעים, וזמן קצר לאחרי כן הוצבו תחנות למדידת הגשם בכל שמו־נה מחוזותיה, אשר דאגו לרישום רצוף.

אך למרות היותם מתקדמים בשטחים רבים, ניצלו הקוריאנים את אוצרות אדמתם ללא רחם. כאשר נכנסו היאפנים בתחילת המאה הנוכחית, כבר הורגשה תנועת סחף, הנהרות אבדו מעוצמ־תם, העמקים נתמלאו אדמת הרים, וביערות נראו סימני ניצול וכריתה ללא אבחנה.

היות ו־80% מיערות המדינה בידי הציבור, לא היה מעציר לניצולם ע"י האוכלוסיה. כאשר נדלדלו אוצרית היערות הצבוריים, הגיע תורם של היערות הפרטיים. גם הם הגיעו כעבור תקו־פה קצרה למצב של התנוונות. בשנת 1910, כאשר נספחה קוריאה ליפאן, נמצאו רק כמה שרידים עלובים של שטחי־יער.

היפאנים הבינו מהר את האסון הצפון במדי־ניות היער הקוריאנית. שטחי היער הממשלתיים המקורחים נמסרו בחכירה לפרטים, אשר התחיי־בו לנוטעם מחדש, וכאשר הוכתרה הנטיעה בהצ־לחה, נשארו שטחים אלה קנינו של המעבד. היי־פאנים הפעילו הסגר חמור:

1) על היערות הקיימים הוטלה שמירה מעולה, למען אפשר רבוי טבעי.

2) פעולות כריתה בשטח יער צעיר התנהלו בפיקוח קפדני.

3) ניתנה עדיפות לגידול עצים להסקה לצרכי הציבור. דבר זה הביא הכנסות יותר גדולות מתוצרת יער אחרת.

כצעד נוסף, קבעו היפאנים תכנית שיקום היער לזמן ארוך. החלו בנטיעת רכסים נמוכים בקרבת הישובים הגדולים. הכוונה היתה לעצור את הסחף ולדאוג למלאי תוצרת־יער בעתיד. לצ־יון יום מותו של הקיסר הראשון של יפאן, נקבע היום השלישי באפריל כיום נטיעת העץ. כל אחד היה צריך לשתף פעולה, עד כי בשנת 1935, כבר נוטעו ארבעה ביליון עצים. פעולות אלו של שי־קום היער היו כה מוצלחות עד שבשנת 1940 החלו יערות המדינה לספק את צרכיה.

אז פרצה המלחמה והיפאנים החלו לעקור את היערות באותה יסודיות של השיקום קודם לכן. בין לילה הפכו מליוני עצים לתוצרת יער, לחזוק מכונת המלחמה של יפאן. הם גילו כי שמן האורן הקוריאני משמש לייצור נפט סינטטי, וב־מחסורם בחמרי דלק ומאור, הלכו והשמידו אלפי אקרים של יערות.

כאשר נכנס לקוריאה הממשל הצבאי של ארצות הברית, בשנת 1945, נתגלתה תמונה מזע־זעת. מזיקים השמידו את מעט העצים שנשארו. קוריאנים רבים שרפו אלפי אקרים, על מנת להפ־כם לשטחים חקלאיים. אחרים עקרו בכוונה עצים צעירים וכרתו והרסו שטחים נרחבים, מתוך שנ־אתם ליפאנים ולמעשה ידיהם. התוצאה היתה הרס היער במכוון בקנה מידה עצום.

מתוך כל אותה אנדרלמוסיה התבהרה לעיני היערנים האמריקאים תמונה זו: קוריאה הדרו־מית היתה תלויה בקוריה הצפונית להשגת אחוז גבוה של תצרוכתה בצורת יער, לרבות עצי הסקה, אם כי רוב הפחם הנדרש לדרום בא ממנ־צ׳וריה ויפאן. אולם, היות וצפון קוריאה ומנצ׳ו־ריה יצאו מכלל חשבון, נפלה כל המעמסה על יערות הדרום המנוצלים בלאו הכי. גדל הצורך להרחבת השטחים החקלאיים, ליצירת מזון, אשר הביא לצימצום היערות בשטחים בעלי אדמה דלה או מדרונות תלולים.

מתוך 22 מיליון אקרים בדרום קוריאה, כ־16 מיליון מוגדרים כשטחי־יער. שטחים אלה מהווים: כמיליון אקרים נושאי עצים למעלה מגיל ששים שנה; אחד וחצי מיליון עם עצים בני ארבעים עד ששים שנה; שלשה מיליון אקרים־עצים בני עשרים עד ארבעים; חצי מיליון אקרים נושאי עצים למטה מגיל עשרים, שלשה מיליון אקרים שטחים קרחים או מנוצלים ע״י דילול מופרז.

באחוז כה גבוה של נטיעות צעירות ישנה, כמובן, כמות מעטה של תוצרת יער. הגידול הש־נתי של תוצרת יער נאמד ל־113 מיליון רגל מעוקב. הדילול השנתי ב־168 מיליון, פי אחת וחצי מנפחו.

במשך שנות השלטון היפאני עד 1939 נשתלו כל שנה יותר מ־200 מיליון עצים, ובשנים אח־דות כדי 300 מיליון. דורגו ונוטעו למעלה מ־330 מיליון אקרים. התוצאות של שיטת הנטיעה בט־רסות היו מפליאות. תמונות אשר צולמו לפני הפעולה, וכעשרים שנה אחריה, מעידות על הערך המעשי והכלכלי של פעולות אלו.

מלחמת העולם השניה הביאה להפסקת הנ־טיעה, ועל הממשל הצבאי האמריקאי הוטלה המ־שימה לחדשן ולהרחיבן.

מגמת היועצים האמריקאים, אשר הוכתרה בהצלחה עד פרוץ הסכסוך בין הצפון והדרום, היתה, א) תכנית נרחבת של שיקום היערות ועצי־רת הסחף, אשר הצריכה נטיעת 550 מליון עצים או 550 אלף אקרים, כל שנה, למשך 10 שנים. ב) שמירה בפני אש וגניבות. ג) סלילת כבישים לגישה נוחה ליערות העתיקים. ד) בלימת המגמה הקיימת להשתמש בעצים, כחומר הסקה למפעלים חרשתיים. ה) לשתף את דעת הקהל הקוריאנית בהגשמת תכנית היעור.

על מנת לעודד את תכנית הנטיעה, הוכרז בשנת 1946, על שבוע שיקום היער, בין הראשון במרס עד העשירי באפריל. במשך שבוע זה נוטעו 90 מיליון שתילים ע״י ארגונים מקומיים שונים. תכנית זו בוצעה כל שנה בהצלחה, עד עונת הנטיעה 1950. מעיר הבירה, עד הכפר הנדח ביותר, נערכו חגיגות ומצעדים כפתיחה לטקס נטיעת העצים.

ההכנות לנטיעה החלו בנובמבר. נבחנו שט־חים מתאימים, נבדקו קרקעות, והותאמו מיני השתילים לכל מחוז. כל 57 המשתלות נכנסו לקצב עבודה קדחתנית. זריעים ויחורים הוצאו מן המנ־בטות לאחר קצוץ שרשיהם, נארזו בחבילות של 50 שתיל, לקראת עונת הנטיעה האביבית, כי אין נוטעים בקוריאה בסתו. ההכנות נסתיימו בימים האחרונים של חודש מארס. אז החלה העמסת השתילים, בני שנה או שנתיים, במכוניות משא, וחלוקתם בכל רחבי המדינה. נשתלו: אגוזים, אלונים, דולב, ארן וחרוב.

החגיגות נפתחו ע״י מצעד סטודנטים ותל־מידי בתי הספר בלוית תזמורות ודגלים. בראש המצעד מכונית גדולה נושאת סיסמאות ותמונות על הטיפול ביער. אחריה תושבי העיר והסביבה, נושאים כלי עבודה.

כעשרת אלפים איש התאספו בגן הצבורי, בו הוקמה תחנת שידור. עם גמר החלק הרשמי קבלו כלם חבילות מזון ושתילים, ולכל אחד הוקצב שטח לנטיעה. עד מהרה עסק כל אחד בנטיעת חלקתו. מכוניות משא הובילו את תלמידי בתי הספר לאו־תה חלקה בהרים, שהוקצבה לבית ספרם. מראה מרהיב עין לראות את אלפי הקוריאנים מבני כל הגילים וכל השכבות, מאוחדים במשימה אחת — נטיעת עצים.

היגיעו עצים אלו לבגרות? הישוקמו יערות קוריאה כבימי קדם? או תמשיך האוכלוסיה לעקור את הנטעים הצעירים? אלה הן שאלות חשובות, אשר עמדו לנגד עיני היערנים האמרי־קניים, אשר עיצבו את תכנית הפעולה ליערנות הקוריאנית.

מתורגם. המקור בלתי ידוע

בקורת ספרים

טכניקת היעור בקפריסין — ג. וו. צ׳פמן

Chapman, G.W.: Afforestation Technique in Cyprus Unasylva, 6; 4.1952

בחוברת זו, סוקר מנהל מחלקת היעור בקפריסין את הפעולות השונות של מחלקתו, תוך תשומת־לב מיוחדת לשיטות נטיעה ולבחירת זנים מתאימים באיזורי ההרים והשפלה. בהרים משתמשים בזריעה ישירה של עצי אורן בתוך פסי־עיבוד מסודרים לפי קווי־גובה ומעובדים בעומק של 15 ס״מ. יעור בנטיעה הוא תופעה נדירה, והשימוש במדרגות (טיראסות) מוגבל למדרונות התלולים בלבד. יעור בעזרת פסי־עיבוד לפי קווי גובה עולה 2.6 לירות שטרלינג לדונאם, כולל עבודה ומחיר הזרעים. שכר יום־עבודה לפועל הוא 9 שילינג.

בשפלה נוטעים איקאליפטוס, אשל, אקאציה ואורן־הגלעין. איקאליפטוס אוקצידנטאליס מתפתח יפה באדמות מלוחות ויבשות. נטיעה בבורות מוגבלת לשטחים, בהם אינה באה בחשבון הכנת הקרקע במכונות, בעוד שבכל שאר השטחים מעבדים את הקרקע בטרקטורים לפני ואחרי הנטיעה. את האיקאליפטוס נוטעים ברווחים של 3x3 מטר או 3.5x3.5 מטר. הוחלו ניסויים, לשלב מרעה כבשים בגידול איקאליפטוס.

עבודתו של צ׳פמאן היא תוספת חשובה בהתפתחות היעור במזרח התיכון, וראוייה לתשומת־לב כל יערן. כדאי לתרגמה לעברית ולהפיצה בין קהל היערנים בארץ.

מחקר על איקאליפטוס סידרוקסילון — א. מטרו, שנתון התחנה לחקר היעור במרוקו, רבאט, 1952.

A. Metro: Eucalyptus sideroxylon, Etude forestière. Annales de la recherche forestière au Maroc, Rabat, 1952.

חוברת זו מתארת את תכונותיו הבוטאניות, שיעור גידולו ותפוצתו של איקאליפטוס סידרוקסילון באוסטראליה. כן מתפרסמות טבלאות על מדידות התפוקה במטעי מרוקו, על בדיקות חוזק העצה ושיעורי הטאנין שבקליפה.

נראה, שעץ זה הוא גמיש מאוד ומפיק כמות גדולה של עצה משובחה ושל טאנין בתנאים מדבריים־למחצה. לדעת המחבר, עץ זה הוא בעל חשיבות רבה בעבודות היעור במרוקו. הוא הדין, לדעתנו, בארץ, כי בודדים מעץ זה מתפתחים ומשגשגים במקומות שונים, כגון: עכו, טבריה, צריפין, רחובות וקרית־ענבים. ניסויי נטיעה במין זה יהיו מוצדקים, איפוא, בקנה־מידה רחב, בתנאים שונים של אקלים וקרקע.

דו״ח־בינים על מיני האיקאליפטוס הגדלים בקפריסין, 1944 — א. פ. צ׳פמאן, נקוסיה 1951.

Chapman, E.F.: Preliminary Report on the Eucalyptus Found Growing in Cyprus, Nicosia, 1951.

יש להצטער שדין־וחשבון חשוב זה פורסם באיחור של 7 שנים והגיע אלינו זה עתה. בשנת 1944 גידלו בקפריסין 18 מיני איקאליפטוס, והחוברת מתארת את תכונותיהם הבוטאניות והסילויקולטוריות, טיב עצים והסתגלותם לתנאי־קרקע שונים.

בדרך כלל, התוצאות הטובות ביותר נתקבלו מאיקאליפטוס־המקור בקרקע טוב. מינים אחרים, שנוסו בקפריסין, וכן בישראל, כוללים: איקאליפטוס טרטיקורניס, איקאליפטוס סידרוקסילון, איקאליפטוס המיפלויה ואיקאליפטוס גומפוצפלה, באדמות עמוקות; איקאליפטוס פוליאנטמוס, איקאליפטוס קורנוטה ואיקאליפטוס סרברה כמשברי־רוח. מענין לציין את התוצאות הטובות שנתקבלו מאיקאליפטוס אוקסידנטאליס באדמות דלות ואדמות ביצה. מין זה טרם נוסה בארץ, וכדאי להכניסו לשימוש. אומרים, שהוא סביל מאוד לתנאי מליחות (מליחות הקרקע ולחות רווית מלח) וליובש.

המחברת מדגישה במיוחד את חשיבות הגורמים בבחירת המינים לנטיעת שדרות, ואילו קיבלנו בזמנו דעה זו יכולנו למנוע כשלונות רבים בנטיעת השדרות בישראל.

עצים ושיחים בקפריסין — א. פ. צ׳פמאן, ניקוסיה 1949.

Cyprus Trees and Shrubs, Chapman, E.F., Nicosia, 1949.

אחרי עבודתו של הולמבו על הצמחיה בקפריסין, שפורסמה לפני מלחמת־העולם הראשונה, לא נתפרסמה עבודה נוספת על נושא זה. נודעת, איפוא, חשיבות רבה לעבודתה של גב׳ צפמאן בתיאורים הבוטאניים של צמחית העצים בקפ־

ריסין. הספר, שנכתב במיוחד לשימוש עובדי מחלקת היעור בקפריסין, מתאר את התכונות הבו־טאניות של המינים השונים, בצירוף הערות על תפוצתם וחשיבותם הכלכלית והסילויקולטורית, ומפתחות טובים וקלים להגדרת המינים.

מספר זה אנו למדים, שקיימים הבדלים ניכרים בין צמחית קפריסין ובין צמחית הארץ. כדאי לציין כאן כמה פרטים מאלפים: בעוד שאורן־ירושלים הוכנס לקפריסין, אורן ברוטיה גדל שם באופן טבעי; מוצאים יערות טבעיים של עצי ברוש; מינים שונים של ערער הם תו־פעה רגילה במקומות שונים; שני מיני עצי־מחט חשובים נוספים, ארז ברווֹפוליה ואורן ניגרה גדלים שם באופן טבעי; אלון אלניפוליאה מוגבל בתפוצתו למקום אחד; אלון־מצוי ואלון־התולע גדלים באי, אך אלון התבור חסר לגמרי; שני הווריאנטים הגיאוגראפיים של הקטלב נמצאים בקפריסין, האחד ארבוטוס אנדראכנה מהחלק המזרחי של ים־התיכון, והשני ארבורטוס מונידו מהחלק המערבי. העצים האיראנוטוראניים והסו־דאנו־דקניים חסרים או נדירים מאוד. גב' צ׳פמן מזכירה רק מקום אחד של אלה אטלאנטית ומעולם לא פגשה את השיזף המצוי, שהוא נפוץ בארץ. גם הולמבו מזכיר עץ זה במקום אחד בלבד. אלו הן דוגמאות אחדות של הבדלים ואפ־שר להוסיף עליהן כהנה וכהנה.

עבודה פיטו־סוציאולוגית לא נעשתה בקפ־ריסין ואנו מקווים שחסרון זה ימלא ע״י גב צ׳פמן, כי הוא יתן בסיס רחב ומוצק, להקבלת הצמחיה של שתי הארצות, ויאפשר בחירת מינים שונים, שיש להם סיכוי הצלחה בתנאי הארץ.

הבקורת היחידה שברצוננו להשמיע הוא העדר אינדכס גאוגראפי, כי עבודתה של גב׳ צ׳פמן היא בעלת ערך בין־לאומי.

גיזום צמחי־נוי (עצים, שיחים ומטפסים), מאת פרופ׳ ו. ה. צ׳אנדלר ור. ד. קורנל.

חוברת מאלפת זו, בתרגום לעברית מאת ז. לטה, יצאה לאור ע״י משרד החקלאות (המחלקה למטעים, המדור לשתלנות וגננות). בחוברת תצ־לומים רבים, המעמידים את הגנן על היתרונות או הליקויים של שיטות הגיזום השונות (46 עמוד חוב׳ מס׳ 40, המדור לפרסום חקלאי, 1953— תשי״ד).

מישיבות ועד האגודה

הישיבה הראשונה של הועד החדש, אשר נבחר בכינוס השנתי האחרון, נערכה ביום 20.12.53, בחיפה, במשרדי חברת פ.י.ק.א., בנוכחות כל החברים.

בפה אחד נבחר ליושב ראש הועד מר א. הדס, מחברת פ.י.ק.א., אולם לרגל התעסקותו הרבה ימלא את מקומו עד חדש מאי 1954, החי עמנואל לין ממשמר העמק.

תקציב האגודה יהיה בנוי גם בשנת תשי״ד על בסיס של 3,000 ל״י מזה שליש תרומת הממ־שלה, שליש תמיכת הקק״ל ושליש מדמי חבר. הועד פונה לכל החברים שטרם שלמו את דמי חברותם לשנת תשי״ד לעשות כן בהקדם האפש־רי, כדי למנוע מהאגודה מצוקה כספית. כמו־כן מתבקשים כל החברים גם השנה לגייס לפחות חבר אחד חדש לאגודה.

הוחלט לערוך את הסיור הבא בתחילת אפ־ריל בעמק הירדן, והסיור יהיה משולב בביקור בבית־חרושת „ספן״.

כמו־כן הוחלט להעניק גם השנה את פרס פיק״א. על תנאי ההתחרות תבוא בקרוב הודעה נפרדת.

הועלו הצעות שונות להגברת פעולות האגודה בתנאים הקיימים ומונתה ועדת משנה לברור האפשרויות ורכוז ההצעות.

הישיבה הבאה תערך בחחנת אילנות, במחצית השנה של פברואר 1954.

FOREST GRAZING

Z. NA'VE, M.Sc.
Experimental Station, Nevé-ya'ar.

The number of animals living on trees and shrubs, exceed those grazing in fields and meadows. This is particularly so in arid and semi-arid regions, where the xerophitic vegetation losses its nutritional value in the long dry season.

In Israel, the history of animal grazing in the forest is full of wild uncontrolled grazing, excessive cutting and fires leading to complete destruction of the forests and the disappearance of the soil. The establishment of the state of Israel has created the conditions necessary to change forest grazing from a curse to a blessing.

The article deals with the free range grazing in the pine forests, controlled grazing as an anti-soil erosion measure, coordinating forestry with grazing by the following three stages : destroying the spiny low vegetation with no timber value, encouraging the growth of climax trees and grazing vegetation, and systematic and planned grazing.

erosion added to the scene of denudation until the situation appeared to be hopeless. The early Jewish colonists were faced with a gigantic task before they could hope to found prosperous settlements. Under the Turkish regime even olive trees were taxed, and to avoid taxation the owners cut them down and used them for fuel. How could a nation survive under such conditions ? The story of colonizasuch conditions ?

The story of colonization and civilization in the past has been closely related to tree cover. Nations have arisen by the exploitation of the forests and vanished into insignificance following the destruction of their tree cover. When the trees go, the water goes, crops fail, disease, famine and death follow. Archeologists have depicted the rise and fall of nations. Each in turn reached its peak of prosperity, then vanished. So were the ancient Empires of Babylon, Syria, Persia and Carthago destroyed by the advance of floods or deserts caused by the increasing clearing of the forest for farming.

I have recently returned from leading an expedition across the Sahara from Algiers to Kano and along the equator through Nigeria, French Equatorial Africa, Belgian Congo, Uganda and Kenya. We carried out an ecological survey of 9000 miles, which has shown that the Sahara has not always been a desert, the greater part of it is man made. Between 600-700 A.D. came the Arab conquest of North Africa. The Arab herdsmen followed. A million arabs settled in the most fertile forested parts. They felled the trees and burnt them off to make farms, and after reaping a crop moved deeper into the forest repeating the same process of destruction year after year. They brought with them vast herds of goats. It is quite conceivable that each arab had about a hundred goats. Just imagine a hundred million goats following in the train of a million nomadic farmers. That would not permit the tree growth; no wonder the hills were laid bare and the sands begun to drift. That process of accumulating destruction has gone on for more than a thousand years but it is only of comparatively recent time that the Sahara has begun to travel at any speed. When I first went to Equatorial Africa as Asst. Conservator of Forests 32 years ago ,the desert was threatening a thousand mile front at the rate of ¾ of a mile a year. In 1952 the Sahara advanced along a 1000 mile front to a depth of 30 miles. This great desert has reached such enormous proportions, that it would contain the whole of the U.S.A. and there would still be sand or bare rock around the edge. How can the unleashed forces of destruction be challenged and checked ? What hope is there of being able to turn back those relentless forces set loose by the agency of man, specially in regions where the rainfall has fallen below the minimum required for tree growth ?

The challenge of the desert calls for the planting of trees and yet more trees. Mixed species, including a large proportion of broadleaved trees. It is essential that the choice of species include trees with varying root systems. Any form of monoculture is bad, for the roots all compete with each other at the same level, and quickly exhaust essential plant food and moisture.

The past 8 years have witnessed a great advance in our knowledge of biosylvics. During this period The Men of the Trees have succeeded in enlisting the cooperation of 45 countries in the preparation of a World Charter for Forestry. In 1952 our proclamation of a green front against the desert was acclaimed by diplomatic representatives of 32 countries.

The real enemies of mankind are the oncoming deserts of the world. In the light of the knowledge of this threat to life, even the threat from atomic bombs fades into insignificance. For this reason I am particularly glad to be taking part in the opening of the "Conquest of the Desert" exhibition and I am grateful to all those playing their part in helping to restore the fertility of Israel by tree planting. Already the dry bones, the limestone hills are beginning to live again and before long they will be covered with green, and the land will indeed become as a garden and a Paradise.

GROWTH OF RED GUM AS INFLUENCED BY DEPTH OF HARDPAN

By Dr. R. KARSCHON and J. VAN PRAAG,

Forest Research Institute, Ilanoth.

From its wide distribution all over Australia, it becomes obvious that Red Gum (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn. = *E. rostrata* Schlecht.) is growing under a wide range of climatic conditions, growth being controlled by soil properties and especially soil moisture rather than by climatic factors. Owing to its very remarkable plasticity, Red Gum has succeeded in numerous countries under quite different climatic conditions and on various soils; but even to this plasticity there are limits, and many failures were encountered in our country, as planting took place rather by trial and error than on the basis of past experience or scientific research. Literature on the ecology of Red Gum is almost not existant' and no direct conclusions on the possibilities of plantation in Israel may be drawn from its cultivation abroad, as only few data on ecological relationships and site factors are available and no systematic research on these subjects appears to have ever been carried out.

During our investigations on the soil requirements of Red Gum in Israel, a preliminary report of which was submitted to the 11th Congress of the International Union of Forest Research Organizations, qualitative and quantitative data have also been collected regarding the influence on growth of a hardpan layer in the soil. As this factor does not appear to have been investigated before and as the occurrence of hardpan is quite common in the Coastal Plain, our main area of cultivation of Red Gum, it is felt that our investigations may be of general interest and may be of importance when selecting new sites to be planted with this species.

These investigations carried out at Ilanoth forest, situation on more or less degradated red sandy soils show that growth of Red Gum is strongly related to soil conditions. The main factor controling tree growth was found to be the depth of the hardpan on which depends the space available for the roots as well as the moisture available to the trees during the hot rainless season.

Optimum growth is found where the depth of the hardpan does not exceed 1 to 1.5 m. Poor growth occurs on superficial hardpan, while planting did not succeed on sites where a thick layer of sand overlays the hardpan situated at a great depth (fig. 1).

The abundance and sociability of *Eragrostis bipinnata* were found to express exactly the depth of the hardpan and may serve to evaluate the quality of the site for growth of Red Gum (fig. 2).

Planting of Red Gum in the Coastal Plain should be confined to soils devoid of lime and should be preceded by a careful examination of the soil properties and the depth of the hardpan layer in order to avoid failures.

SHALL THESE DRY BONES LIVE AGAIN ?

By RICHARD ST. BARBE BAKER,

Founder of the Men of the Trees, Leader of the Sahara University Expedition, 1952-3.

As I looked out on the limestone rocks of the Judean Hills nearly quarter of a century ago, I might well have shared the doubts of the prophet Ezekiel. Humanly speaking it would seem to be an impossibility to bring to life those barren hills. In past ages colonization, exploitation, fire, farming and goats did away with most of the virgin forest. In ancient times practically the whole of Israel was well wooded, but as a bridge between Asia and Africa it has witnessed many an invading army. Each in turn played their part in forest destruction, cutting and burning greedily and recklessly until the hills were laid bare. Wind and water

whereas 3"x1½" is ample to give the stiffness required.

In a country like Israel, with no inborn prejudices to overcome, and where timber is so scarce that no one would dread of using it wastefully, there is little danger of such absurd waste. Economic factors will prevent that, but it will be necessary to do so with specifications that only provide the essential requirements.

The best lesson in economics I ever had was from an old German Jew who was the manager of a tannery where I was Chief Chemist. I was striving to improve the quality of the leather. One day he said to me, "Good leather is leather which you can make, that your customers will buy and which returns you a profit. All other leather is bad leather."

The use of small dimension stock, cut from the offcuts at the mills, seems to offer excellent opportunities for saving waste. I have mentioned the Chicago Wood Waste Exchange. It is an obvious waste, for example, for the maker of wooden chairs to buy boards and rip them down to make chair legs or backs or stiffening rungs, when so much small stuff is burned at the mills.

The development of integrated industries, each using the waste of the previous one, is another method of waste prevention. At Auckland (New Zealand) there is a good example of complete use of logs. The pine logs go to mill and have the four wings cut off, leaving the squared centre. The wings go to the chippers and the centre is resawn into box shooks. The chips go to a flotation tank where the bark floats and the clean chips sink. The bark and sawdust from the mill go to the boilers and the chips are made into boards.

At Cloquet in U.S.A. is the classic example of full use by integrated industries. Starting with timber, pulp and paper down to dowels and tooth picks, every piece of timber is utilized at a profit.

The cost of handling small stuff is the main factor to be overcome. The smaller the pieces, the higher must be the value in money per board foot, in the finished article. Much waste in countries depending upon man made forests can be avoided by planning the plantations with the final use in mind Location of the forest depends often more upon its relation to centres of use than upon general sylvicultural requirements. Sylviculturists have often erred greatly in this respect. I recall two pine plantations, one excellent from the foresters' point of view and the other a failure. But the former was a long distance from any centre of population and the latter fifteen miles downhill to a large city. The latter paid handsomely and the former had a great struggle to pay its way.

All over the world I have found the same tendency in Sylviculture to pay too much attention to growing the best forest and too little to the ultimate economics of utilisation. The object should not be to obtain the greatest volume of timber per acre per annum; but the greatest economic return per acre per annum, and these two do not always go together.

In the long run, the solution of this waste problem on the large scale will depend upon the development of methods of pulping the greater part of the product of the forest and pressing into the desired shapes and sizes, to be used for less beautiful articles, such as widows, doors, floorings, linings, weather boards, kitchen furniture, etc.

We have seen in the last decade the enormous growth of building boards from pulped wood, and in Israel there is the newly erected factory of "Sefen" in Afikim as a start and, in this way, I expect to see further development in pressing many articles from pulped timber. Such articles can have distinct advantages over those from natural timber. They have equal expansion or contraction in each direction and they can be readily preservatived during manufacture against rots or insect attack and can be fire-proofed readily. The next decade or two will show great developments in what I think will prove to be the greatest general factor in waste prevention in timber.

widely used. The use of sawdust and shavings with suitable binders to make boards began in several places. Wood distillation was still being carried out in a number of plants; synthetic acetic acid had not then been developed. In India the use of every small branch and twig was made possible by the teeming masses of low paid workers and low standard of living. In Chicago there was the Wood Waste Exchange which encouraged the use of small dimension stock from mill offcuts, and placed consumer and producer in contact.

There were scores of such examples of the use of waste timber and it did not seem to be impossible, by the use of some or all of these, to so reduce the waste in Australia. When I retired many years later, I found that a negligible amount of the actual waste had been affected. Among the numerous methods studied, none had a very wide application, and that usually in a very restricted areas.

Waste timber began in the forests. Only trees above a certain diameter were felled, and large numbers were left behind. The tops and branches were lopped off and left to rot. Many logs were too full of faults, such as gum veins, rot pockets, etc. to be worth removing.

In the mills the cutting of the logs by band saws produced 20% of sawdust and 50% or more of offcuts that were unuseable. Much of the wasted material could be used in one or more of the various methods mentioned; but the final test of its classification as waste lay in whether, by its conversion into some form of use, it could be sold at a price which returned a profit, or a profit that could show a reasonable return for the capital cost and effort.

The factors determining this test of use differ in each location and there is, in sight, no general solution. In Australia, by far the greater part of the forest is virgin. The planted areas are comparatively very small. These forests are, as a rule, long distances from centres of population. The high cost of transport from the forest to places where a use can be found precludes the removal of any timber but the best logs. Hence the unsightly picture of so many cut over forests.

Many of our Eucalypts have quite serious defects. Some are so full of Kino (gum) veins that the yield of clean timber is too low. Others have what is known as "brittle heart." Many of the big trees have widely buttressed out logs so that the cut has to be made 8 or 10 feet from the ground. Some species such as the West Australian Maru are so gummy that they are seldom milled. Blackwood (Ac. Melanoxylon) is milled in Tasmania; but in Victoria is so faulty that it is not.

One of the serious causes of waste in Australia has been that in the early days, when timber was in good supply, only the most resistant species were cut and only selected timber, free from defects, was used. The result has been that, in time, there grew up such a high specification for timber for certain purposes that great quantities of suitable timber had to be rejected. The pressure of supply as the forests have been cut, has done something to remedy this; but it is still common for specifications to call for timber free from all defects for ordinary uses. For example, during the late war, the Navy called for 1" thick timber free from all defects for shell cases, and there was a demand for cypress pine (callitris) free from knots, when this timber consist largely of knots joined by clean timber. Another form of waste is the use of high grade furniture timbers for low grade uses. The same error was made in other countries which were well timbered. In U.S.A. the lovely pencil cedar was used for fence posts, barns and other outhouses, because it was known to be resistant to rots and insect attack. Some years ago when this timber became scarce, buyers from Europe went round the country purchasing these buildings. They replaced them with new structures and paid a handsome cash bonus in addition.

A further error in specifications which caused and still causes much waste, is the use of dimensions based upon European experience with softwoods. This took no account of the extra strength of our hardwoods, thus we still find studs 4"x2",

Richard St. Barbe Baker

We are pleased to publish elsewhere in this issue a note by Mr. Richard St. Barbre Baker, written especially for the Journal. Mr. Baker is known to many of our foresters from his many books on trees and forestry, some of which have achieved international standing. He is the founder of the "Men of the Trees," a society with branches in many countries, and was the leader of the Sahara University Expedition, 1952-53. Last summer he was invited by the Government of Israel to take part in the opening of the "Conquest of the Desert" exhibition, when we had the opportunity to show him some of our forestry work in the country.

Monnett B. Davis — Obituary.

We are deeply shocked and grieved at the untimely death of H.E. Monnett B. Davis, U.S. Ambassador to Israel. Mr. Davis was the guest of the Society when he visited Ilanot two years ago, and as token of admiration, and the interest shown in the affairs of the Society he was elected Honorary member.

Our profoundest sympathy to the bereaved family and to the staff of the Embassy.

Vale.

In closing my last editorial notes, I should like to give a personal farewell message to the members of the Israeli Forestry Society, and especially those with whom I have had such happy associations during the last two and half years.

First of all I should like to say how pleased I am that the Society has found such excellent Editors in the persons of Dr. R. Karschon and A. Kaplan. The society has made tremendous strides since its inception, and among its members we have a number of qualified foresters, from whom it is particularly fitting that the Editors should be drawn.

Then I should like to acknowledge the constant help given to me by the officers of the Society, in particular the members of the outgoing Committee. The efficient running of the Journal would be have been impossible without their willing help.

The editorial work has been eased by contributions of articles and material from members and others. With their help we have been able to convert the Journal from a dry informative bulletin to its present enlarged form serving a wide range of interests.

Finally I hope that members will continue to contribute articles and endeavour to widen the interest of the Journal and use it more to express their ideas and knowledge.

G. D.

WASTE TIMBER

I. H. BOAS,

Former Chief Australia Division of Forest Product Research.

Many years ago, I intended to do away with the enormous waste that characterised the timber industry in Australia. Less than 20% of a tree ever found its way into actual use and the rest either rotted in the forest and bred harmful insects, or was burned at considerable cost in large dumps.

To stop, or at least reduce, this waste in a country such as Australia which had insufficient timber for its then needs and where one third of the country's needs of timber had to be imported, seemed to me to be number one priority in forest products research.

Similar great waste of potentially valuable material I found in many countries abroad, but there I was able to find numerous methods, which seemed to hold out promise that my objective could be reached, or at least approached.

In U.S.A. there was a factory making alcohol from sawdust; in Canada the development of suitable furnaces for sawdust had led to the use of these for heating of hotels, theatres and other large buildings. Sawdust briquettes were also

"LA-YAARAN"

(THE FORESTER)

ORGAN OF THE SOCIETY OF ISRAELI FORESTERS

SUMMARY OF MAIN ARTICLES

Editorial Notes

Seventh Israeli Foresters Conference.

On the 28.10.1953, the seventh conference of the Society of Israeli Foresters took place at the Forest Research Station, Ilanot under the kind auspice of the Department of Forests. The conference was well attended and there were many encouraging signs of interest in the Society's aims and objects. A number of papers were read which raised a great deal of interest among members. Some of these papers will appear in this and the next number, so foresters not been able to attend should be able to follow its deliberations.

The following were the new office bearers elected at the conference: A. Hadas, E. Linn, Dr. R. Karschon, M. Koller, A. Kaplan and M. Bauman. We send them our heartiest congratulations.

The New Editors.

This is the last number of the "La-Yaaran" that will appear under the present Editorship. From the next issue the duties of Editor will be taken over by Dr. R. Karschon, of the Forest Research Station, Ilanot, and A. Kaplan, of the Jewish National Fund, Forestry Section. Both, Karschon and Kaplan, will be well known to many of our members.

Forestry Research Competition.

We are pleased to be able to announce the results of this competition for the award of P.I.C.A.'s prize for Forestry Research in Israel, 1953, which took place at the Conference.

First prize of I.L. 200 — goes to Dr. S. Neumark and M. Chudnoff, of the Forest Research Station, Ilanot, for their joint work on the Subject of "Impregnation of Eucalyptus rostrata with dilute solution of zinc chloride."

Supplementary prize of I.L. 50 — goes to Dr. I. Gindel of Rehovot Research Station, for his work on the Subject of "Ripening of Forest-Tree Seeds and their process of germination."

This competition, sponsored by our Society's Committee, may be said to have been an unqualified success as the entry of seventeen would suggest. We hope that the competition will go on and our sincere thanks are due to P.I.C.A. to Mr. J. Weitz, Director of the Jewish National Fund, Dr. A. Y. Goor, Conservator of Forests and Mr. A. Hadas, Director of Pica, who formed the Judging Committee.

I. H. Boas.

In this number we are pleased to publish an article on "Wood Waste" sent us by I. H. Boas.

I. H. Boas was the Chief of the Division of Forest Products of the Australian Council for Scientific and Industrial Research for 16 years, and is now retired. Mr. Boas is deeply interested in the forest activities of Israel and many of our projects have received his full co-operation

The comments of Mr .Boas on the utilization of wood in Australia and elsewhere are quite pertinent to the conditions in Israel. That is, an intelligent use of a raw material ,such as wood, requires a thorough knowledge of its chemical, physical and mechanical properties with due consideration to economic factors.

We hope Mr. Boas will be able to send us more articles on his rich experience in forestry and wood utilization.

THE SOCIETY OF ISRAELI FORESTERS

Established 1945

Ilanoth, P.O.B. 88, Nathanya, Israel / Phone, Nathanya 230

Presidents:

Mr. Joseph Weitz
A. Y. Goor, M. Sc., Ph. D., Dip. For., M.B.E.

Committee:

Abraham Hadas
Emanuel Lynn
Dr. R. Karschon, For. Eng.
Moshe Koler, For. Eng.
A. Kaplan, M. Sc.
Moshe Bauman.

Editor:

G. Douer, B. Sc. (Edin.), Dip. Hort. (Lon.), F.R.H.S.

Secretary:

Yehuda Pancel

AIMS OF THE SOCIETY:

a) To advance the development of Forestry in Israel;
b) To form a centre for all those engaged in forestry;
c) To foster public interest in forestry and in the importance of forests to man and to the national economy of the country.

SUBSCRIPTION:

1) Life members (Individuals)	IL. 25
2) Life members (Institutions)	IL. 35
3) Institutions (companies, societies, corporations, commercial firms, etc.)	IL. 15 per annum.
4) Interested members	IL. 6 „ „
5) Professional members	IL. 2.500 „

The Forest and the Tree in the Bible — Quotations.

THE CEDAR OF LEBANON.

Numbers 24 : 6. "...as cedar trees beside the waters."

Judges 9 : 15. "...let fire come out of the bramble, and devour the cedars of Lebanon."

Kings I 4 : 33. "And he spake of trees from the cedar tree that is in Lebanon even unto the hyssop that springeth out of the wall."

Kings I 6 : 10. "...And then he built chambers against all the house, and they rested on the house with timber of cedar."

Chronicles I. 22 : 4. "...Also cedar trees in abundance."

Chronicles II. 1 : 15. "...and cedar trees made he as the sycomore trees that are in the vale for abundance."

Ezra 3 : 7. "...to bring cedar trees from Lebanon to the sea of Joppa.

Job 40 : 17. "He moveth his tail like a cedar..."

Psalms 29 : 5. "The voice of the Lord breaketh the cedars; yea, the Lord breaketh the cedars of Lebanon."

Psalms 92 : 12. "The righteous shall flourish like the palm tree: he shall grow like a cedar of Lebanon"

Psalms 104 : 16. "The trees of the Lord are full of sap; the cedars of Lebanon, which he hath planted."

Psalms 148 : 9. "Mountains, and all hills; fruitful trees, and all cedars."

Isaiah 41 : 19. "I will plant in the wilderness the cedar, the shittah tree, and the myrtle."

Jeremiah 22 : 7. "...and they shall cut down thy choice cedars, and cast them into the fire."

Amos 2 : 9. "...whose height was like the height of the cedars, and he was strong as the oaks."

Zechariah 11 : 1. "Open thy doors, O Lebanon, that the fire may devour thy cedars."

THE SOCIETY OF ISRAELI FORESTERS

"LA - YAARAN"

(THE FORESTER)

Fourth year, No. 1—2 January, 1954.

CONTENTS

	page*
The Forest and the Tree in the Bible — Quotations . . .	3
Editorial Notes :	3
Seventh Israeli Foresters Conference ;	
New Editors ;	
I. H. Boas ; Richard St. Barbe Baker ;	
Monnett B. Davis, Obituary ;	
Vale.	
Waste Timber — I. H. Boas	5
Impregnation of Round Eucalyptus Rostrata Poles by Modified Boucherie Process — Dr. S. Neumark	8
Some Impressions of Forestry in Sicily — Dr. A. Y. Goor . .	13
Growth of Red Gum as influenced by Depth of Hardpan — Dr. R. Karschon and J. Van Praag	14
Forest Grazing — Z. Na've, M.Sc.	18
Shall these Dry Bones Live Again — R. St. Barbe Baker . .	22
Know the Forest Trees — Cupressus Macrocarpa	24
Spaced Group Planting — Unasylva	25
British Forests — Midland Bank Review	28
Forestry News Around the World — P. Oren	31
Forestry in Korea	32
Book Reviews	34

* Page number refers to articles in the Hebrew text.

"La-Yaaran", established in 1950, is the organ of the Society of Israeli Foresters. The Society assumes no responsibility for the statements and opinions expressed by contributors.

It is a medium for the exchange of information on forestry in all its aspects among the foresters of Israel. Contributions are invited from members and others.

Address all correspondence concening editorial and business matters to the Editor, Society of Israeli Foresters, Ilanoth, P.O.B. 88, Nathanya, Israel.

Price to non-members 500 Pruta.