46

אגודת היער בישראל

ליערן

עלון ידיעות מקצועיות

שנת עשרים ואחת, מס' 3—4

טבת תשל"ב (דצמבר 1971)

H. R. Oppenheimer

ה. ר. אופנהיימר ז"ל

מחיר החוברת ללא חברים —1.— ל"י

אגודת היער בישראל

נוסדה בשנת 1945

אילנות, דאר נע לב־השרון

הנשיא: יוסף ויץ

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

מזכיר: ג. שילר

העורכים: י. קפלן, ד"ר ר. קרשון

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

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

התוכן

עמוד

ריערן

בטאונה של אגודת היער בישראל

שנת עשרים ואחת, מס' 3—4

טבת תשל"ב (דצמבר 1971)

פרופסור ה. ר. אופנהיימר ז"ל — חלוץ דגול של המחקר היערני

1899—1791

ד. חת

המחלקה לחקר היער, מכון וולקני, אילנות

להלל אופנהיימר המנוח אשר כיהן שנים רבות כפרופיסור לפיסיולוגיה של הצמח בפקולטה לחקלאות ברחובות, היתה זיקה עמוקה לחקר היער. המחקר הראשון שלו על עצי יער בארץ, אשר פורסם בשנת 1932, עוסק במה שהיווה את הנושא המרכזי למחקריו היערניים גם בעתיד, דהיינו: יחסי מים—עץ. הרבה מאמצים השקיע אופנהיימר בנושא זה מתוך שחש את חשיבותו המכרעת לגבי התפתחות היער והצומח בארץ. למגמה זו מתייחסות עבודותיו במאזן המים של עצי היער הטבעי בארץ, כגון אלון התבור ואורן ירושלים. ובהקשר זה עומדים גם מחקריו על חדירת השרשים לסלע ופיתוח שיטה (יחד עם אנגלברג) למדידת דרגת הפתיחה של פיוניות במחטניים. בשנותיו האחרונות עסק בנושא העמידות ליובש של המחטניים. הפרסום האחרון שלו משנת 1970 עוסק בעמידות ליובש של ברוש ותויה.

אולם התענינותו היערנית של אופנהיימר חרגה אל מעבר לנושא יחיד. הוא פירסם עבודות בנושאים יערניים מובהקים, כגון: אינטרודוקציה של עצים, היעור וחידוש היער ויחסי גומלין של צמח—קרקע—אקלים. כן הוא לימד בעצמו פרקי יערנות, ופירסם סקירות מקיפות על סיורים שערך ביערות שונים בחו"ל. המחקר היערני היה קרוב מאוד לליבו. גם בשנה האחרונה לחייו, בה נפטרה רעייתו האהובה, כרמלה, ומצב בריאותו הלך והתערער, נזעק להגן על קיום המחקר היערני באילנות בהדגישו בפני שר החקלאות ומנהל מכון וולקני את החשיבות הראשונית במעלה שיש לייחס למחקר זה ולעוסקים בו ולגבי הציבור ומשק המדינה.

נוסף על פעילותו הפוריה במחקר היו לו שטחי התעניינות רבים ומגוונים אחרים. הוא עסק בספורט, במוסיקה (שר יפה וניגן בגיטרה), בבלשנות, ובעיקר היה אדם נעים הליכות, צנוע, ידיד נאמן ונכון תמיד לעודד את תלמידיו ולהמריצם להישגים, תכונות אשר חיבבוהו על כל מכיריו.

זכרו יישאר עמנו תמיד.

מחקרים בשיטה מלבינה בישראל

ג. הלוי
המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית, ירושלים

מבוא

בארץ ידועים חמישה מיני שיטים הגדלים בר, מהם ארבעה מינים מדבריים: שיטה סלילנית A. tortilis שיטת הסוכך — A. raddiana שיטת הנגב —A. gerrardii ssp. negevensis שיטת רעננה — A. laeta האחרונה לא נמצאת בגבולות הארץ הנוכחיים, אך נמצאה ונאספה ע״י Hart בספיה שליד סדום לעשבית המוזיאון הבריטי בלונדון ומשם נשלחה לעשבית האוני־ניברסיטה בירושלים. המין החמישי הוא שיטה מלבינה — A. albida ותפוצתו שונה לגמרי מזו של ארבעת המינים הקודמים. עץ זה הוא תרמופילי — מזופילי, והוא נמצא בחלקים הבלתי מדבריים של הארץ, כשריד מקוטע במיספר אזורים שונים ומרוחקים זה מזה.

לפי זהרי (27) נמצא העץ בארץ כרליקט טרופי ששרד מהשלישון, בו שרר בארץ אקלים טרופי שהותיר בנסיגתו דרומה מינים טרופיים רבים, המרוכזים כיום ברובם לאורך עמק השבר החם והלח ובנאות מדבר דרומיות. אולם נראה שבניגוד למינים הטרופיים או הסודניים האחרים (פרט לשיזף), שמצאו מקלט במקומות, בהם החום והלחות הגבוהים מהווים מכנה משותף כמו עמק הירדן והערבה, נמצאים אזורי השיטה המלבינה בארץ גם מחוץ לעמק הירדן, במקומות השונים זה מזה בתנאים האיקולוגיים. שוני זה ניכר בתנאים האקלימיים (ראה טבלה מס׳ 1), בסוגי הקרקע ובגובהה מי התהום (13) בייחוד בולט השוני בסוגי הקרקעות — חולות, קרקעות בזלת, כורכר, טוף וולקני וקרקעות של סחף גירני. אמנם בויקו (5) טען שאין זה מראה על תחום איקולוגי רחב של המין, משום שהגורם הקובע לגבי ש. מלבינה הוא המים, ובכל המקומות יש מי תהום גבוהים. אולם כיום ידוע מיספר רב של עצים במקומות דלים במי תהום, כמו העצים שבמידרון הצפוני של רמת כוכב, העצים בגבעת שימרון ועוד. אופיים השונה של כל אחד מאזורי התפוצה מעורר בעיה משום שקשה לקבלם כרליקט איקולוגי שבהם נשמרו תנאים הדומים לתנאי האקלים הטרופי הקדום.

בעיה מסוג אחר מעורר מחזור החיים של הש. המלבינה — האם שמר העץ על מחזור החיים המקורי שלו המתאים לריתמוס האקלים הטרופי באזורי גידולו באפריקה, או שסיגל לעצמו מחזור המתאים לריתמוס הים־תיכוני הקיים בארץ?

במטרה לענות על שאלות אלו נערכו במשך שנה תצפיות במחזור החיים ובצורת ההתרבות של השיטים בארבעה אזורים. (מאזורים אלה מובאים גם נתונים אקלימיים בטבלה מס׳ 1).

במשך הקיץ האחרון נזדמן לי לצפות גם בעצי השיטה המלבינה שבאפריקה הטרופית וכן לעיין בחומר שנאסף שם. כמה מתצפיותי אלה וכן מספר השערות ומסקנות מובאים בזה.

תפוצה בארץ

קרשון (13) מנה את המקומות בארץ בהם ידועה השיטה המלבינה. רשימה זו משתנית עם השנים הן בגלל מציאת פרטים נוספים והן בגלל השמדת עצים ע״י פעולות הפיתוח.

המקומות הבאים הוזכרו ברשימתו עם עידכונים קלים. הם כוללים את נווה איתן בעמק בית שאן, ואת העצים שמסביבת ים המלח, שעל קיומם למדתי מתוך עיון בחומר העשביה שבירושלים. כן לא פורטו כאן ריכוזי עצים שונים הנמצאים באותו האזור:

1. ליד קיבוץ גלאון בנחל גוברין.
2. בשני מקומות בעיר אשקלון.
3. בחולות מצפון מזרח לאשדוד.
4. מדרום ליבנה.
5. פרט אחד מצפון לגדרה ליד הכביש הראשי.
6. עמק האלה ליד נתיב הל"ה.
7. בחוף הכרמל הדרומי *
8. ליד נווה איתן בעמק בית שאן. **
9. במיספר מקומות בעמק הירדן התיכון ובנחליו, בעיקר בנחל תבור (ואדי בירה).
10. בגבעת שימרון שליד נהלל בעמק יזרעאל המערבי.

* על קיומה של קבוצה זו נודע לי לראשונה מפי אורי אליאב ונתונה לו תודתי על כך.
** מקום זה הוזכר לראשונה ע"י אופנהיימר (18) שקיבל את האינפורמציה על כך מקצין מנהל היערות של הממשלה בזיכרון יעקב. חומר עשביה מביצות כברה נאסף ע"י ד. זהרי עוד ב־1943.

טבלה מס' 1. נתונים אקלימיים מארבעת אזורים של שיטה מלבינה בארץ.
(כל הטמפרטורות במעלות צלזיוס) *

מקום	גובה מעל פני הים	מישקעים ב־מ"מ	טמפרטורה יומית ממוצעת	מקסימום ממוצע בחודש החם	מינימום ממוצע בחודש הקר	תנודה יומית ממוצעת	לחות יחסית יומית ממוצעת
עמק האלה (בית ג'ימל)	275 מ'	476	20.4	33.0	8.5	10.1	60%
אשדוד (באר טוביה)	15 מ'	448	19.1	31.9	7.5	10.4	67%
שימרון (נהלל)	100 מ'	535	19.8	33.5	5.8	11.6	72%
ואדי בירה (דגניה א')	200— מ'	384	22.1	37.0	8.9	12.4	42%

* השם בסוגריים מציין את מקום התחנה המטרולוגית הקרובה, שממנה נלקחו הנתונים. במיקרה של עמק האלה ובית ג'ימל ייתכנו הבדלים ניכרים בגלל הטופוגרפיה השונה — עמק לעומת ראש גבעה, והבדלי גובה של כ־100 מ'. כמדומני שהשגיאה העיקרית הנובעת מהבדל זה היא בטמפרטורת המינימום של החודש הקר, שהיא בודאי נמוכה יותר בעמק האלה מאשר בבית ג'ימל.

אינפורמציה בלתי ישירה, שרובה גם בלתי ניתנת לאישור כיום, מתקבלת מחומר עשביה. הפרטים הבאים נרשמו מתוך גיליונות עשביה הנמצאים באוניברסיטה בירושלים:

תמונה 1. חורשת שיטה מלבינה ליד שימרון, עמק יזרעאל המערבי.
Plate 1. — Pure stand of *Acacia albida* near Shimron, western Yezreel valley, Israel.

מקום	שם האוסף	תאריך
1. חולות תל־אביב	איג	1.9.25
2. תל־אביב	פיינברון	27.7.42
3. תל־אביב, מגרש בית החולים (איזה ?)	טוביה קושניר	6.42
4. סביבות ים המלח (כנראה הצד המזרחי)	נ. נפתולסקי	4.4.24
5. גדות הירדן, ליד מלחה (עמק החולה)	?	11.23
6. מנזר יוחנן המטביל, עמק ירדן תחתון	ד. זהרי	15.6.43
7. ביצות כברה	מ. זהרי	9.25

בסיפרות נמצאים רישומים של מיספר פרטים נוספים. אהרונסון (1) מזכיר עצים מסביבות עזה, עצים שהוזכרו ע"י Post (19) ו־ Hart (10), בחצר תחנת ההספר לבהמות שבעיר עזה. Hart מציין גם פרט אחד ביריחו ליד מעיין אלישע (עין סולטן). בקשר לרישום זה היו מיספר ספיקות (13) בגלל מציאות עץ ש. סלילנית ליד אותו המעין, כך שהיתה אפשרות ש־ Hart טעה כאן בהגדרת המין. אולם לפי בדיקה מחודשת (קרשון, לא פורסם) ע"י מדידת עובי רצועות הפרנכימה מקדח, מוערך גיל העץ כעולה בהרבה על 100 שנה, ונראה שאין זה העץ שתואר ע"י Hart לפני 80 שנה, כ־ "Stunted bush" אלא עץ אחר.

מחוץ לגבולות הארץ באזור המזרח הקרוב ידועה השיטה המלבינה גם מלבנון בשלושה מקומות — אפקה שבהר הלבנון (14) צידון וג'וביל (19). ג'וביל נמצאת כ־30 ק"מ מצפון לבירות והיא כנראה הנקודה הצפונית ביותר של תפוצת שיטה זו.

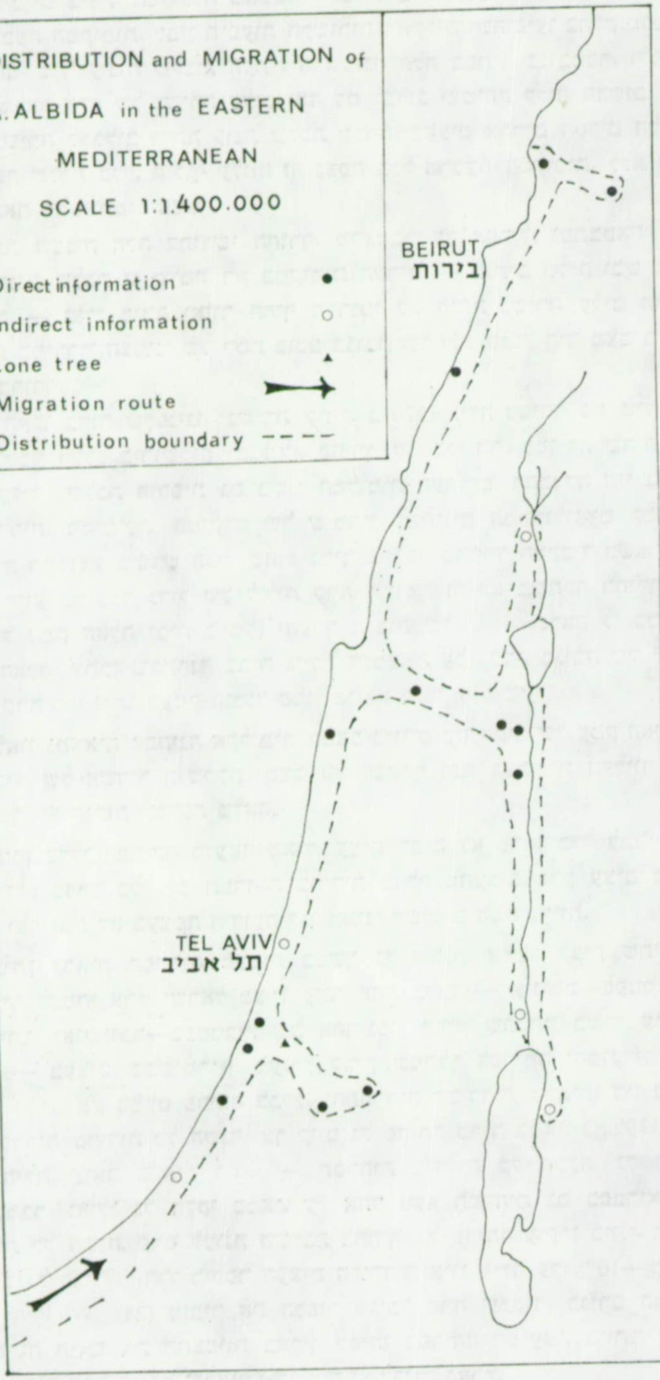
Brenan (6) ואחרים מזכירים שיטה מלבינה גם מקפריסין. אולם Wickens (24) מציין ע"ס התכתבות שהשיטה המלבינה הובאה לקפריסין ע"י האדם, וכיום גם אינה נמצאת שם לאחר שהושמדה.

תפוצה והגירה של ש. מלבינה במזרח הים התיכון

עצים מאינפורמציה ישירה ● עץ בודד ▲

עצים מאינפורמציה עקיפה ○ גבול תפוצה - - - -

מסלול הגירה משוער



סיכום התצפיות בארץ

1. מחזור החיים

מתוך התצפיות שנעשו (טבלה מס׳ 2), מתקבלים הקווים הכלליים של מחזור החיים. קיומם של הבדלים אקלימיים בין 4 המקומות מאפשר להבדיל בין תופעות הנובעות מהריתמוס הפנימי שהופיעו בכל ארבעת המקומות, לבין תופעות הקשורות באקלים ושהופיעו בחלק מהמקומות בלבד.

עלווה. הובחנו שתי עונות שלכת. העונה הראשונה חלה בסתיו, בנובמבר, ולמעשה לא היה מצב של שלכת מלאה אלא של נשירת עלים יחד עם לבלוב וצמיחת עלים חדשים. בעצים שבהם היה רווח בין הנשירה ללבלוב היתה עונת שלכת קצרה, בעצים אחרים הקדים הלבלוב את סוף הנשירה ולא היתה שלכת כלל. חילוף עלווה זה נצפה בכל ארבעת המקומות, ללא הבדלי אקלים, ונראה שהוא תוצאה של ריתמוס פנימי.

עונת השלכת השניה חלה בחודשי החורף, מדצמבר עד אפריל, ומתבטאת בנשירת עלים מוחלטת. אולם עונת שלכת זו קיימת רק במקומות הקרים — בנתיב הל״ה ובשימרון. במקומות הנמוכים והחמים — ואדי בירה ואזור החוף הדרומי לא היתה נשירת עלים חורפית. בחלקת השיטים הנמצאת במידרון הצפוני של רמת כוכב בגובה של 100 מטר, היה מצב ביניים שהתבטא בשלכת חלקית בחורף.

מהתצפיות האלו ברור שלפנינו ״נשירת קור״. ב־1970 חלה נשירה כזו מיד לאחר השבוע הקר שהיה בדצמבר (שלג בירושלים ובגליל). בחורף קר במיוחד (כמו זה שהיה ב־1950) חלה בוודאי נשירת עלים ושלכת חורפית גם בשני המקומות האחרים. ההבדלה הזו בין שתי תחנות קרות ושתיים חמות, מסתייעת, במיקרה של שימרון, בנתונים המטרולוגיים המראים ערך של במינימום הממוצע בחודש הקר, שהוא נמוך בהרבה מהערך המקביל בשאר התחנות, ואכן העמק המערבי ידוע במיספר גדול של לילות קרה. לעומת זה לא משתקף החורף הקר בנתונים המטרולוגיים של עמק האלה (בית ג׳ימל) והערך הגבוה של 9° C נראה לי כבלתי משקף את התנאים בעמק האלה. ייתכן שבתחנה בבית ג׳ימל הנמצאת על גבעה בגובה של 375 מטר מע״פ הים, אין לילות קרה כמו שיש בעמק הנמוך ממנו ב־100 מטר (275 מ׳).

העצים בגלאון נמצאים מבחינה אקלימית במצב ביניים בין הקור של עמק האלה לבין הטמפ־רטורות הממוזגות של אשדוד ואשקלון. מצב זה השתקף יפה בצפיפות העלווה בחורף; היתה נשירה ניכרת, אך לא הגיעה לשלכת מלאה.

פריחה. באופן כללי הפריחה מועטה מאוד. עצים רבים לא פרחו כלל למרות שהיו נתונים באותו בית גידול; בדרך כלל יש תפרחות בודדות בחלק מהעצים, ורק עצים בודדים מתכסים בפריחה מלאה, ואף זאת לא בעצמה הידועה לנו ממיני השיטים המידבריות.

למרות שניתן לראות תפרחות מעטות במשך כל השנה, אפשר לציין שתי עונות פריחה עיקריות (המגדיר לצמחי ארץ ישראל מציין עונה אחת בלבד — אוגוסט—ספטמבר) שתי עונות אלו הן מאי—יוני, ואוקטובר—ספטמבר. (גם אהרונסון מציין שהבחין בשתי עונות פריחה — באביב ובסתיו — בעצים שבשימרון). מעניין לציין שמהלך הפריחה והמועדים שונים ממקום למקום: בנתיב הל״ה אין כמעט פריחה בכלל, והתפרחות הבודדות שראיתי היו במאי, יוני ויולי. באשדוד יש תפרחות בודדות כל השנה, אך קיים גל פריחה ברור במאי. באשקלון נצפתה פריחה ניכרת גם בתחילת ינואר. בואדי בירה — תפרחות בודדות כל השנה. גל הפריחה העיקרי באוגוסט—ספטמבר, ואולי גל חלקי במאי. עץ אחד נשא תפרחות גם בפברואר. משימרון — תפרחות בודדות כל השנה, פרט לעונת השלכת בחורף. גל פריחה עיקרי ביוני. יש להדגיש שגם כאשר מדובר ב״גל פריחה״ הרי מיספר העצים הפורחים אינו עולה על 5%—10% מכלל העצים שבכל האזור. Wickens (24) מזכיר את הכפור מג׳בל מרה שבסודן כגורם המונע או מצמצם פריחה. רישום זה תואם את התצפיות בארץ, לפיהן הפריחה המועצת ביותר היא באזור עמק האלה, שהוא המקום הקר ביותר שבאזורי השיטה המלבינה בארץ.

טבלה מספר 2 — תצפיות במחזור החיים

תאריך	עמק האלה	אשדוד	ואדי בירה	שימרון
8.2.70	שלכת מלאה			
4.4.70	ליבלוב חזק. עלווה דלילה.	ליבלוב חזק. עלווה מלאה.		
10.5.70	עלווה מלאה. תפרחות בודדות		עלווה מלאה	ליבלוב חזק. עלווה מלאה.
30.5.70		עלווה מלאה. בחלק מהעצים פריחה ניכרת		
4.7.70 13.7.70	עלווה מלאה. תפרחות בודדות	עלווה מלאה. תפרחות בודדות, חלק צעירות וחלק יבשות. פרי ירוק בודד.	עלווה מלאה. תפרחות בודדות. בעץ אחד פריחה מלאה.	עלווה מלאה. תפרחות בודדות, צעירות, פירות יבשים בודדים.
27.8.70	עלווה מלאה. פירות ירוקים בודדים.	עלווה מלאה. מעט פרי ירוק. תפרחות בודדות.		
17.10.70 23.10.70	עלווה מלאה. פירות בשלים בודדים.	עלווה דלילה בנשירה. מעט פרי בשל — צהוב.	עלווה בינונית, מתחילה לנשור. חלק מהעצים בפריחה חלקית. אין פרי.	עלווה בינונית, מתחילה לנשור. מעט פרי בשל — צהוב בחלק מהעצים פריחה מעטה.
21.11.70 4.12.70	עלווה דלילה, מתחילה להצהיב תחילת שלכת.	עלווה דלילה. ליבלוב חזק של עלים צעירים. בעצים שהקדימו ללבלב עלווה מלאה עם מיספר ניכר של תפרחות.	עלווה דלילה, בנשירה יחד עם עלווה צעירה בליבלוב. בעצים המלבלבים פריחה ניכרת.	עלווה דלילה מאוד, בנשירה. שלכת חלקית. מעט פרי בשל — יבש.
7.1.71	שלכת גמורה.	עלווה בינונית. באשקלון פריחה ניכרת.		
1.2.71 17.2.71	שלכת גמורה. ניצני ליבלוב בודדים.	עלווה דלילה עד בינונית. חלק מהעצים בליבלוב מתקדם.	עלווה דלילה עד בינונית. חלק מהעצים בליבלוב מתקדם.	שלכת גמורה.

תמונה 2. צמיחת נצרים חדשים
משרש אפקי של שיטה מלבינה.
Plate 2 — Development of root suckers from horizontal root of *Acacia albida.*

2. התרבות

למרות מיעוט הפריחה ניראים בכל אחד מאזורי התפוצה שפע עצים צעירים מכל הגדלים והגילים. בחפירות שנערכו סביב מיספר רב של עצים צעירים אלה, התברר שכולם מחוברים לשורש אופקי המגיע מאחד העצים הקרובים. קרשון (לא פורסם) בדק ומצא ב־1970 שורשי שיטה במרחק של 20 מ׳ מהנקודה בה עמד עץ השיטה שבחוות אהרונסון ליד עתלית. עץ זה ניכרת בשנות ה־60. (הגב׳ בן־צבי השתתפה בנטיעתו בשנת 1911).

אין ספק שההתרבות הוגטטיבית הזו היא צורת ההתחדשות העיקרית בעצי השיטה המלבינה בארץ; גם דגם הצמיחה בשורות וכן צפיפות העצים מורה על השורש האופקי כצורת ההתרבות העיקרית.

השיטה המלבינה באפריקה

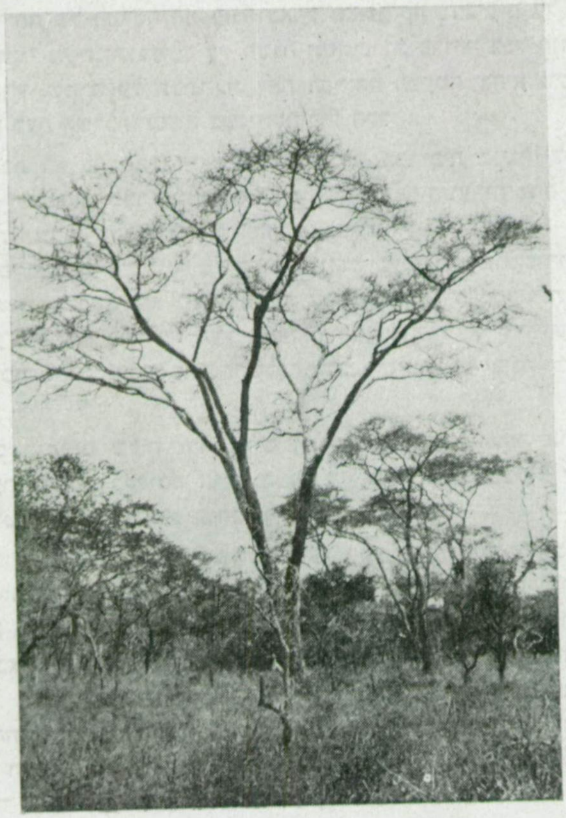
דיון במשמעות מחזור החיים של השיטה המלבינה מחייב בחינה של התנהגות העץ במקום מוצאו באפריקה הטרופית.

מפות התפוצה של השיטה המלבינה באפריקה נערכו ע״י Ross (21) וע״י Wickens (24). לפי מפות אלו ידוע העץ ממקומות רבים, כמעט בכל חלקי אפריקה הטרופית. גם מצפון לאזור הטרופי ידועה השיטה המלבינה מלוב, מסודן וממצרים; נוסף למסומן במפות אלו ידועה השיטה המלבינה גם מצפון מערב אפריקה, שם היא נמצאת במאוריטניה (20).

באפריקה מכונה השיטה המלבינה Apple Ring Acacia בגלל הצבע והצורה שיש לפרי הבשל. למרות דמיונו בצורה ובצבע לפרי שבארץ, הוא שונה בממדיו הגדולים. גם העץ עצמו מצטיין בגודל, בדרך כלל כמה עשרות מטרים. הוא מתואר (8) כמין השיטה הגבוה ביותר מבין השיטים האפריקאיות. (ואכן, תצפיותי בפרי נעשו במשקפת). בית הגידול האופייני באפריקה הם מישורי הצפה של נהרות, חופי אגמים מוצפים עונתית או אזורי מי תהום גבוהים. (21, 24, 7).

מחזור החיים של השיטה המלבינה באפריקה יוצא דופן מבחינת עונות השלכת והליבלוב. בניגוד לרוב עצי הסוואנה האחרים, היא עומדת בשלכת במשך עונת הגשמים, מיולי עד ספטמבר. הליבלוב מתחיל בספטמבר, והעץ נושא עלווה ירוקה במשך כל עונת היובש. שינויים מסוימים ממהלך זה קיימים במיזרח אפריקה, שם קיימות שתי עונות גשמים, והליבלוב חל לפעמים פעמיים בשנה (24). הפריחה אף היא חלה בעונת היובש לאחר רדת הגשמים. בסודן היא נימשכת מאוק־טובר לדצמבר (17) ובמיזרח אפריקה יש פריחה במשך כל השנה, בה ניתן להבחין בשני גלים עיקריים, בפברואר ובספטמבר (תצפיות ורישומים מחומר עשביות). ההתרבות נעשית בעיקר ע״י הזרעים, והעץ נושא כמויות פרי ניכרות. בהפצת הזרעים ממלאים תפקיד חשוב בעלי חיים, שהפירות משמשים להם מזון (24) התופעה של התרבות ע״י שורשים אינה מוזכרת מהאזורים הטרופיים, אלא משוליהם הצפוניים בלבד, סודן (Darfur and Khartoum) וצפון ניגריה (24).

הדיון במעמד הטקסונומי של הטיפוס האפריקאי לעומת הטיפוס הים תיכוני אינו בתחום רשימה זו. אך מעניין לציין שכנראה יש שוני במיספרי הכרומוזומים. באפריקה $2n = 26$, ובזה שונה השיטה המלבינה מיתר השיטים האפריקאיות שבהן $2n = 52$ (3). בארץ ניספרו בשיטה מלבינה $2n = 52$ כרומוזומים (ק. חן, לא פורסם). ייתכן שלהבדל זה יש משמעות רבה במהלך ההסתגלות וההגירה של השיטה המלבינה מתנאי האקלים באפריקה לתנאי האקלים הים תיכוני.



תמונה 3. שיטה מלבינה ליד אגם מבורו, אוגנדה, בשטח המוצף בעונת הגשמים.

Plate 3. — *Acacia albida* near Lake Mburo, Uganda (seasonally flooded lake plain)

דיון

מחזור הצמיחה והפריחה. ניראה לי שמועדי הפריחה של עצים קשורים בעיקר בחילופי טמפרטורות ואילו השרת עלים ושלכת קשורה בעיקר במישטר המים ועונות הגשמים.

השערה זו מוצעת, על סמך התנהגות עצים באזורים הטרופיים. לאזורים אלה תפוצה רחבה באפריקה והם קיימים שם במשך תקופה ארוכה למדי כדי להניח שיש התאמה מלאה בין המישטר האקלימי לבין מחזורי הליבלוב והפריחה של העצים.

א. אחת התופעות הידועות בפינולוגיה של האזורים הטרופיים, היא פריחה ועשיית פרי באופן רצוף במשך כל השנה. קיימת התאמה מלאה בין משטר פינולוגי זה לבין העובדה של העדר ריתמוס תרמלי ברור באזור הטרופי.

ב. באזורים הטרופיים המשוונים שבהם יורד גשם כל השנה, העצים הינם ירוקי־עד ואינם עומדים בשלכת. באזורים הטרופיים שמחוץ למשווה, שבהם יש עונות גשמים ויובש ברורות, יש מיספר גדול של מיני עצים העומדים בשלכת בעונות היובש ומתחילים ללבלב עם בוא הגשמים. במיספר עצים באזורי הסוואנה מתחילה הפריחה בסוף עונת היובש, לפני בוא הגשמים, כאשר העץ עדיין עירום, וזה מורה שוב שהפריחה אינה מותנית בירידת גשמים. (למשל ש. סלילנית באזור הסאהל שבדרום הסהרה. (22).

נראה שזמני הפריחה של השיטה המלבינה בארץ ובאפריקה מצביעים על מקורם הטרופי — טמפרטורות שכמעט אינן משתנות במשך כל השנה ומאפשרות פריחה בכל חודשי השנה. השיטה המלבינה שהגיעה לארץ, שמרה על תכונה זו, ואת הפריחה המעטה שהיא נושאת אפשר לראות במשך כל השנה מחוץ לעת השלכת, החלה בשני האזורים הקרים.

התופעה של שלכת השיטה המלבינה בעונת הגשמים הטרופית בניגוד ליתר עצי הסוואנה, משכה את תשומת לב הבוטנאים כבר זמן רב ואף הביאה למיספר השערות מרחיקות לכת. Leburn (15) הסביר זאת בבית הגידול שבו נמצא העץ הזה באפריקה. השיטה המלבינה גדלה שם במישורי הצפה של נחלים, חופי אגמים או אזורי מי תהום גבוהים בלבד; והיא קשורה לבתי גידול אלה בכל אזורי אפריקה השונים, בהם היא גדלה. בעונת הגשמים עומדים במקומות אלה מים המכסים כליל את פני הקרקע ומונעים משורשי העץ חמצן; ייתכן שהעדר איוורור קשה זה הוא הפוגע בצמיחה וגורם לשלכת ולכן שונה עונת השלכת של השיטה המלבינה מיתר עצי הסוואנה והשיטים בה.

בסיפרות ידועים מיקרים של השרת עלים ושלכת כתוצאה מהצפה או מעודף מים. לפי Addicott (2) פוגעת ההצפה בקליטת חומר המזון ע״י השורשים, ומביאה להפרעות בסינתיזה של הורמונים ומטבולטים אחרים, הגורמים לבסוף להשרת עלים.

את מחזור החיים של השיטה בארץ יש לראות על רקע התנהגותה במקום מוצאה האפריקאי. בנשירת העלים, החלה בארץ בסוף הקיץ ובסתיו, יש לראות ביטוי של ריתמוס פנימי ששרד מעונת השלכת החלה בשיטה באפריקה בזמן זה בעונת הגשמים. עונת שלכת זו בארץ אינה ברורה וממושכת כמו זו שבאפריקה בגלל התנאים השונים של בית הגידול המתבטאים בהעדר הצפות ותנאים יותר יבשים. עונת השלכת שנצפתה בארץ במקומות הקרים, עמק האלה ושימרון, אינה חלק טבעי במחזור החיים של השיטה, אלא אירוע קטסטרופלי שבו טמפרטורות נמוכות משמידות את העלווה ומונעות חידושה במשך החורף הקר. הדבר מוכח ע״י שני המקומות האחרים, החמים בעמק הירדן ובאשדוד — אשקלון, שבהם אין נשירת עלווה בחורף.

השינוי בצורת ההתחדשות. כפי שצויין, נעשית ההתחדשות בשיטה המלבינה של האזור הטרופי בעיקר ע״י זרעים ולא ע״י שורשים כמו בארץ. ייתכן שתכונה זו של התרבות ע״י שורשים ולא ע״י זרעים נובטים היא המאפשרת את קיום העץ בארץ הרחק מעבר לתחום הטרופי של היום, והיא שעושה אותו אדיש במידה רבה לאקלים הסובב אותו ומאפשרת גידולו במיספר אזורים בארץ השונים כל כך בתנאיהם האיקולוגיים. בקשר לכך מודגש שהגורם העיקרי הקובע בתפוצת עצים, הוא לא יכולת גידולם, אלא יכולת נביטתם והתבססותם. אפשר להביא לכך הרבה דוגמאות, כמו חורשת האורנים המשגשגת בכביש באר־שבע — ערד, המצליחים מחוץ לתפוצתם הטבעית בגלל שנשתלו ע״י האדם, הושקו בשנים הראשונות ובכך ״דילגו״ על השלב המכריע של נביטה, השתרשות והתבססות, שהוא השלב המכריע בחיי העץ. באופן זה איפשרה הופעת התכונה של התרבות משורשים בשיטה המלבינה (קשור אולי בכפלת מיספר כרומוזומים?) את קיום העץ מעבר לתחומו האקלימי הראשוני.

דרכי הגירה וקשרים לתפוצת השיטה המלבינה באפריקה. ניראה שמוצאה האפריקאי של השיטה המלבינה אינו מוטל בספק, אם כי ישנן הצעות שונות לגבי אזור מוצאה בתוך אפריקה. (24) לגבי קיומה בארץ יש מיספר דעות. חוקרים אחדים מעמידים בספק את קיומה הספונטני כעץ

בר, וקושרים את תפוצתה בהתערבות האדם. (6, 10, ואחרים) ציון השיטה המלבינה כעץ המלווה שדות מעובדים נמצא גם במקומות אחרים (9). גם Wickens (24) סבור שהיערות הצפופים של שיטה מלבינה בג׳בל מרה שבסודן קשורים בנטישת השדות ע״י התושבים בתקופה המהדיסטית. אהרונסון (1) מצטט סיפורים מהמסורת הערבית המרמזות בכיוון זה, ביניהם האגדה שלפיה צמחו השיטים שליד נהלל ממוטות האהלים שנטו שם בני שבט "בני הילל" שבאו מתימן. מסורת בדואית אחרת טוענת שמלכת שבא היא שהביאה עמה מזרעי השיטה יחד עם עצים טרופיים אחרים לעין גדי, כאשר שהתה שם עם שלמה המלך. למרות אלה מאמין אהרונסון שהמין נמצא בארץ כעץ בר מתקופה קדומה יותר. אחרים מצביעים על ההתרבות המהירה של שיטה מלבינה משורשים בשדות חרושים כעדות להיותה עץ המלווה את פעילות האדם. גם צמיחתה המהירה מסייעת להשתמש בה להסקה. (ד. זהרי, דברים בע״פ).

לעומתם רואים אחרים את תפוצתה בארץ כספונטנית, והיא נמצאת באגן הים התיכון כרליקט טרופי מתקופה קדומה (27), דומני שמימצא מכריע בקשר לכך הוא זה של גרגרי אבקה מקידוחי החולה משכבות שגילן 80,000 שנה, כלומר הרבה לפני תקופת התנ״ך, או פעילות חקלאית אחרת של האדם, (26). קרשון (13) הציע לראות בווריאביליות של בית הגידול לא תוצאה של התפוצה ההיסטורית באקלים קדום בלבד, אלא תוצאת תחום רחב של התאמה איקולוגית במין הזה. לדעתו אפשרית, בגלל התאמה זו, התפשטות העץ גם בתנאים של ימינו. עדות להתפשטות המין בתקופה מאוחרת, פוסט־פליסטוקנית, אפשר לראות בדגם התפוצה המושפע ממהלך הנחלים כיום. ריכוזי העצים שבעמק האלה וליד גלאון קשורים ע״י נחל האלה ונחל בית גוברין עם העצים שליד גדרה ואשדוד. קשר רגיונלי קיים גם לגבי הריכוזים של עמק הירדן ועמק בית שאן. מערכת הנחלים בארץ היא לפי המקובל צעירה יחסית, והתפתחה ברובה בפליסטוקן או אחריו, כאשר האקלים בארץ כבר היה דומה לאקלים של היום (12, 29). בשיחזור הקשר של אגן הים התיכון עם הצמחיה הטרופית של אפריקה מקובל (27) מאוד המסלול המזרחי הכולל את מזרח אפריקה, תימן, השוליים המערביים של חצי האי ערב, שקע הערבה והירדן. ממסלול זה חדר הצומח הטרופי מערבה דרך בקעת באר שבע בדרום ועמק יזרעאל בצפון והגיע למישור החוף, שם נוצרה הזרוע המערבית של הצומח הטרופי באגן הים התיכון, שנציגה הבולט כאן הוא השיזף המצוי. ואכן המינים הטרופיים שבארץ מיוצגים כולם לאורך המסלול המזרחי. אולם בדיקת דגם התפוצה של שיטה מלבינה באגן הים התיכון (ראה מפה) מצביעה, לפחות במיקרה של מין זה על אפשרות אחרת. בניגוד למינים הטרופיים האחרים נעדרת השיטה המלבינה מחצי האי ערב, וגם אינה נמצאת בנאות המדבר הדרומיות שבערבה הדרומית או סיני. לעומת זאת מפריד רק מרחק קצר בין השיטה המלבינה באפריקה, שהגיעה מהרמות המזרחיות דרך עמק הנילוס עד לדלתה שלו (23, 24) ובין השיטים ברצועת עזה שהוזכרו ע״י אהרונסון ואחרים, או אפילו עד לקבוצה הגדולה הנמצאת באשקלון. מרביתם של יתר הריכוזים בארץ אף הם ברצועת החוף — אשדוד, יבנה, תל־אביב, חוף הכרמל, צידון וג׳וביל. לפי הצעה זו היווה עמק יזרעאל (עם השריד בשימרון) מסלול החדירה של השיטה מזרחה, לעמק הירדן, ממנו עלתה צפונה לעבר החולה ודרומה לעבר ים המלח. קיים דימיון מפתיע בין גבול התפוצה של ש. מלבינה בארץ כיום לבין קוו חוף הים הקדום בפליאוקן או באחת החדירות הפליסטוקניות. (12, 11, 29). הדבר מודגש בעיקר ע״י שני המיפרצים שהיו קיימים בקוו החוף הקדום — בדרום בעמק האלה ובצפון בעמק יזרעאל. (11) בשני עמקים אלה יש כיום חדירות מיזרחיות של שיטה מלבינה. עם הנסיגה האחרונה של הים בהולוקן חדרה השיטה המלבינה (בשיפולי פלשת) מריכוזיה בגלאון ובעמק האלה שבמזרח מערבה לעבר יבנה, אשקלון ואשדוד. בחדירה זו סייעה מערכת הניקוז הצעירה שהתפתחה בעקבות הים הנסוג. בעזרת סכימה זו ניתן להסביר גם את ריכוזי העצים שבעמק בית שאן, עמק הירדן ובקעת ים המלח. מקובלת הדיעה על חדירת הים מזרחה דרך עמק יזרעאל לעמק בית שאן ובקעת הירדן. (31, 30) לא ברור בדיוק טיבו של הקשר בין חוף הים לשיטה המלבינה, ייתכן שהוא נוצר בגלל דרישות ללחות אוויר גבוהה.

סיכום

1. מחזור החיים של השיטה המלבינה בארץ דומה לזה של האפריקאית ומותאם לתנאים האיקו־לוגיים באפריקה; דבר זה מתבטא הן בפריחה במשך כל השנה כפי שקיים בטמפרטורות הטרופיות והן בהשרת עלים חלקית בסוף הקיץ, שמקורה אולי בבית הגידול המוצף מים בעונה זו באפריקה.

2. הגורם המכריע בתפוצת עצים הוא יכולת נביטתם והתבססותם יותר מאשר יכולת גידולם כבוגרים. לכן המעבר מריבוי ע"י זרעים לריבוי ע"י שורשים בשיטה המלבינה מאפשר קיומה הרחק מעבר לאזור הטרופי באפריקה וגם מחוץ לאזורים הטרופיים והסודניים שבארץ, בשמונה מקומות נפרדים בעלי תנאים איקולוגיים שונים.

הבעת תודה

ברצוני להודות לד"ר ר. קרשון שהפנה אותי למקורות חשובים בספרות ומסר לי פרטים מתצפיותיו בנושא זה, וכן לפרופ' ד. זהרי, פרופ' נ. תדמור וא. שמידע, שעברו על כתב היד וציינו את הערותיהם המועילות.

REFERENCES —

1. Aaronsohn, M. A., Notules de Phytogéographie Palestinienne. (A) Une Station Peu Connue d'*Acacia albida* en Palestine. Bull. Soc. bot. Fr. 60, 1913.
2. Addicott, F. T., Environmental Factors in the Physiology of Abscission. Plant Phys. Sept. 1968.
3. Atchison, E., Studies in the Leguminosae. Cytogeography of *Acacia*. Amer. Jour. Bot. 35. 1948.
4. Boissier, E. P., Flora Orientalis. Vol. II, f. 637.
5. Boyko, H., Ecological Investigations on *Acacia albida*. M.S. Department of Forests, Jerusalem, 1946.
6. Brenan, J. P. M., Flora of Tropical East African Leguminosae, Mimosoideae, London, 1959.
7. Dale, I. R., and Greenway, P. J., Kenya Trees and Shrubs. London, 1961.
8. Eggling, W. J., The Indigenous Trees of the Uganda Protectorate. Entebee, 1951.
9. Gillet, H., Végétation, Agriculture et Sol du Centre et du Sud Tchad. Journ. d'agric. trop. et de bot. appliquée, 10:53-160. 1963.
10. Hart, H. C., Some Account of the Fauna and Flora of Sinai, Petra and Wadi Araba. London, 1891.
11. Itzhaki, Y., Contributions to the Study of the Pleistocene in the Coastal Plain of Israel. 1961.
12. Issar, A., Geology of the Central Coastal Plain of Israel. 1968.
13. Karschon, R., *Acacia albida* Del. in Israel and the Near East. La-Yaaran. Vol. 11, No. 2, 1961.
14. Landberg, Proverbes du Peuple Arabe, Vol. I, 1883.
15. Lebrun, J., A Propos du Rythme Végétatif de l'*Acacia albida* Del. Collect. Bot. 7:625-636. 1968.
16. Monod, T., The Late Tertiary and Pleistocene in the Sahara. In F. C. Howell & F. Bourliers, African Ecology & Human Ecology. 1964.
17. Nielsen, M. S., Introduction to the Flowering Plants of West Africa. London, 1965.
18. Oppenheimer, H. R., Sand, Swamp and Weed Vegetation at the Estuary of the Rubin River (Palestine). Vegetatio, Haag 1(2-3), 1949.
19. Post, G. E., and Dinsmore, J. E., Flora of Syria, Palestine and Sinai. 2nd ed. American Press, Beirut. 1932.
20. Quézel, P., La Végétation du Sahara, Stuttgart, 1965.

21. Ross, J. H., *Acacia albida* in Africa. Bot. Soc. Brot. Ser. 2, 40 : 187-205, 1966.
22. Stocker, V. O., Water and Photosynthesis Relations of Desert Plants in the Mauritanian Sahara. (1) Raingreen and Evergreen Trees. Flora Bd. 159, S. 539-572, 1970.
23. Täckholm, V., Students Flora of Egypt. Cairo, 1954.
24. Wickens, G. E., A Study of *Acacia albida* Del. (Mimosoideae). Kew Bulletin, Vol. 23, No. 2, 1969.
25. אשבל, ד., אקלים א"י לאזוריה. ירושלים 1950.
26. הורביץ, א., הפלינולוגיה של הסדימנטים הצעירים בעמק הירדן העליון. עבודת דוקטור, האוניברסיטה העברית, תשכ"ח.
27. זהרי, מ., גיאובוטניקה. ספרית הפועלים. 1955.
28. כצנלסון, י., אקלים ארץ ישראל לאזוריה, תדפיס מהאנציקלופדיה לחקלאות. 1966.
29. ניר, ד., גיאומורפולוגיה של א"י. הוצאת אקדמון, ירושלים, 1970.
30. מזור, ע., מעיינות חמת גדר, נוקיב וגפרה. טבע וארץ, כרך י"א חוב. ו' 1969.
31. ———— המעיין והמערה החמים של חמאם פרעון. טבע וארץ כרך י', חוברת ה'. 1968.

טטרקליניס ארטיקולטה ואיקלומו בעץ יער בארץ

ב. רביצקי
אגף היעור, קרן קימת לישראל — קרית חיים

אין בארץ הרבה מיני עצי יער מקומיים הראויים לספק את צרכי האוכלוסיה בחומר עץ לתעשיה, לבניה, לחקלאות ולמטרות נוי ונופש. לכן היה על המוסדות העוסקים ביעור לטפל לא רק בבעיות שיקום היער והחורש הטבעי, אלא גם לטפל באיקלום מיני עצי יער שאינם ילידי הארץ, אך אם התנאים האיקולוגיים בארץ גידולם קיימים גם בארץ, בד בבד עם התחלת עבודות היעור התחילו גם באיקלום מיני עצי יער.

נוסו מאות מיני עצי יער, הן עלוותיים והן מחטניים. רבים מהמינים הכזיבו, אולם אי אלה מהם נתנו תוצאות מניחות את הדעת ותרמו רבות לגיוון היער בארץ והם תופסים כיום מקום נכבד ברשימת עצי היער.

מבין המחטניים ראוי לציון בתחום זה את הטטרקליניס ארטיקולטה. הוא יליד אפריקה הצפונית, שם הוא מכסה שטחים נרחבים: במרוקו כ־7,250,000 ד', באלג'יר כ־1,610,000 ד', בטוניס 300,000 ד'. כן הוא גדל במלטה ובאיזור קרטגינה אשר בספרד.

העץ מגיע לגובה של 10—12 מ' ולקוטר של 30—40 ס"מ בממוצע. צורת צמיחתו היא פירמידלית וזקופה, אולם עם התבגרותו מתפשקת צמרתו הדלילה בצורת מטריה. הפרי הוא אצטרובל כדורי, ובו 4—6 זרעים בעלי כנף. תקופת חיוניות הזרעים היא מ־6 עד 8 חודשים.

חברת הצומח של הטטרקליניס חובבת חום ויובש במידה מרובה, וגדלה בתנאי קרקע ואקלים הדומים לאלה של חברת הצומח של אורן ירושלים. הטטרקליניס פחות עמיד מאורן ירושלים לקור וללחות, מה שמסביר את העדרו באיזורי ההרים אשר בפנים הארץ. הטטרקליניס אינו בררן בקשר לקרקעות ומסתפק ב־250—300 מ"מ גשם. גידולו האופטימלי הוא בתנאים של 400 מ"מ גשם, ונדירות הוא מתפתח גם בתנאים של 600—700 מ"מ גשם.

הודות לשפע הזרעים שהוא מניב, המאפשרים את ריבויו מזרעים, והודות לכושר התחדשותו מחליפין (דבר הנדיר מאוד אצל המחטניים!), יש לראותו כעץ חשוב באיזורים חמים ויבשים.

הטטרקליניס גדל בעיקר ברמות, בהרים נמוכים ובנוניים. הוא עולה עד לגובה של 1400—1800 מ' מעל פני הים, והוא גדל בעיקר במורדות הדרומיים של ההרים. לעיתים הוא יורד עד

לגובה פני הים. תפוצתו קשורה לאקלים של חורף קל, ומכיוון שהוא סובל מקור לח — הוא נפוץ במקומות בהם שורר חום ויובש.

העץ אדיש להרכב הכימי של הקרקע וגדל בכל סוגי קרקע, אך הוא מעדיף קרקע גירנית, מסתפק באדמות יבשות ודלות וגדל גם באדמה חולית ובחולות יציבים, אך לא בחול נודד.

אם כי הגובה הממוצע של הטטרקליניס מגיע ל־10—12 מ׳ ולקוטר 30—40 ס״מ הרי בתנאים טובים (עצים שנשמרו בזכות קדושתם) יכול הוא להגיע עד לגובה של 20 מ׳ ולקוטר ממטר עד 2.5 מ׳. לרוב עולה העץ רק לגובה 5—6 מ׳, והקורה המתאימה לייצור ועיבוד אינה עולה על 3 מ׳. לעתים העצים הצעירים ישרים וזקופים ויכולים להגיע עד לגובה של 6—7 מ׳.

לטטרקליניס שורש שיפודי היוצר רשת צפופה של שורשים צדדיים המאפשרת לעץ לקנות אחיזה בקרקע הסלעית ובמורדות התלולים של ההרים.

העץ הוא בעל כושר פיזיולוגי מפליא, ובמיוחד רב כושרו להגליד פצעים, אשר במיני עצים אחרים היו גורמים לתמותה. ההגלדה נעשית ע״י הפרשת שרף. מהשרף מפיקים דבק בשם ״סנדרק״. קליפת העץ היא בעלת צבע אפור כהה. היא נסדקת בשני הכיוונים ויוצרת כעין משבצת ריבועים צפופים והיא פחות עבה מזו של אורן ירושלים. העצה צבעה אדום חום, מתייבשת בקלות מבלי להיסדק, נוחה לעיבוד ולליטוש, היא כבדה וצפופה וכמעט בלתי נפגעת. בחורבות מימי הרומאים מוצאים שרידי עץ אשר נשתמרו היטב. העצה מבוקשת מאוד לתעשית רהיטים ולמוצרי אומנות. היא מכילה בושם אופייני. הטטרקליניס הוא בעל חיוניות בלתי רגילה, וקיימים עצים זקנים מעל 400 שנה. חיוניות זו מאפשרת לעץ להצמיח חליפין מהשורש גם בגיל מבוגר, תופעה נדירה אצל המחטניים.

הניסויים באיקלום העץ בארץ

א. בתחנת הנסיונות בעתלית

בתחנת הניסיונות בעתלית נטע א. אהרונסון ז״ל בשנים 1912—1914 עצי טטרקליניס אחדים בין שאר מיני עצי היער. עצים אלה נגדעו, ומגדמיהם צמחו חליפין, שגבהם כיום 5—6 מ׳ והיקפם 10—15 ס״מ. סמוך לקבוצת עצים זו קיים גם גדם עץ בעל 3 או 4 בדים בגובה של כמטר, ואם כי העצה יבשה לגמרי, לא ניכרים בהם סימני פגיעה ממזיקים או מהשפעות מזג האוויר.

באותו מקום ניטעו ב־1956—1957 שתילי טטרקליניס אחדים נוספים בחלקה המיועדת לזכרו של א. אהרונסון. גידול עצים אלה מניח את הדעת, צבעם ירוק כהה, וצורתם הפירמידלית זקופה ונאה מאוד.

ב. במורדות הרי טבריה

במורדות ההרים שממערב לטבריה נערכו נטיעות בתקווה למנוע סחף שטפונות. בין היתר ניטעו גם עצי טטרקליניס. במשך השנים סבלו שטחים אלה משריפות ומרעיה מופרזת. עדיין נותרו שם עצי טטרקליניס אחדים מפוזרים פה ושם הן כבודדים והן בקבוצות. הקרקע שם בזלתית, או גירנית, טרשית ושטחית. עצים אלה גדלו רובם ככולם מחליפין מגדמי העצים שנפגעו, עדות נאמנה לכושר חיוניותם בתנאי האקלים והקרקע אשר באיזור טבריה ועמידותם נגד הפגי־עות משריפות ורעיה. העצים נראים בריאים, חלקם בצורת שיחים גבוהים ומסועפים וחלקם זקופים, בעלי 2 או 3 גזעים מכל גדם המגיעים לגובה 3—5 מ׳. אם כי העצים נושאים איצטרובלים, לא נראה כל ריבוי טבעי, בקרבת מקום, כנראה בגלל חוסר מצע מתאים מתחת לעצים או בקר־בתם, וכן בגלל הרעיה.

תמונה 1. טטרקלינים ארטי־קולטה בארבורטום לזכר א. אהרונסון בעתלית.

Plate 1. — *Callitris quadrivalvis* — Athlit arboretum.

תמונה 2. ט. ארטיקולטה במורדות הרי טבריה ליד חמי טבריה.

Plate 2. — *Callitris quadrivalvis* — slopes near Tiberias.

ג. בעמק בית־שאן

בערוץ בית־שאן בכניסה לעיר ניטעו בשנת 1954—1955 בין היתר גם עצי טטרקלינים ארטיקולטה. הקרקע כאן בזלתית, סלעית ושטחית. בשנים הראשונות ניתן טיפול שכלל חריש בין השורות וניכוש. למרות קשיי אקלים ודלות הקרקע, שפגעו בעצים אחרים, הרי עצי הטטרקלינים נראים בריאים, התפתחותם אחידה ומניחה את הדעת והם מגיעים לגובה ממוצע של 3 עד 4 מ׳. העצים נטועים בשורות ולא נראות קרחות. צורתם פירמידלית, רובם זקופים. העצים נושאים איצטרובלים אך לא נראה כל ריבוי טבעי מתחת לעצים או בקרבתם.

ד. בתחנת הנסיונות בעכו

קבוצה קטנה של עצי טטרקלינים ניטעה בחוות הנסיונות בעכו בשנות 1940—1941. העצים נגדמו, ומגדמיהם צמחו חליפין שהתפתחו היטב, הן בגובה והן בעובי. כל עצי הטטרקלינים נושאים איצטרובלים הנושרים ויוצרים שכבה על פני הקרקע. אולם לא נראים כל זריעים, מאחר שהשטח נחרש כעת. אולם לפני מיספר שנים נראה היה ריבוי טבעי וצפוף של זריעים בגודל שונה, מסנטימטרים אחדים ועד למעלה ממטר.

ה. בארבורטום באילנות

בין מיני העצים העלוותיים והמחטניים הרבים, שניטעו בתחנת הניסיונות לייעור באילנות בשנים 1950—1952, ניטעו גם מיספר עצי טטרקלינים. גידולם והתפתחותם דומים בהרבה לאלה של עצי האורן והברוש הגדלים בסמיכות להם. צורת צמיחתם של עצי הטטרקלינים היא פירמי־דלית, הגזע זקוף והאמיר מתרומם ומתבלט היטב מבין קבוצת עצי אורן ירושלים. איצטרובלים רבים נראים על הענפים ואיצטרובלים ריקים שנשרו על הקרקע יוצרים שכבה עבה. מתחת לעצים גדלים זריעים רבים בגודל שונה, מסנטימטר ועד 40 ס״מ ויותר. ראוי לציין שבמרחק כמה מטרים משני צידי קבוצת העצים נראים זריעים מריבוי טבעי של הטטרקלינים ליד ומתחת

עצי אורן ירושלים ועצי הברוש אשר בקרבתם. לעומת זאת לא נראים כל זריעי אורן ירושלים וברוש בקרבתם.

העצים באילנות הם בקוטר שבין 14—23 ס"מ בגובה של 10—12 מ' ובנפח של 0.184—0.075 מ"ק.

בנווה עובד באיזור טבריה ניטעו ב־1960—1961 5 ד' טטרקליניס. העצים ניטעו ברווחים של 3×2 מ', וקיבלו שתי השקאות עזר וניכוש בשנה הראשונה. בשנה השניה — חריש בלבד. השטח הוא מורד קל במפנה מערבי, הקרקע בזלתית בעומק מ־15—20 ס"מ. התפתחות העצים מניחה את הדעת, מהם המגיעים לגובה של 3—4 מ'. צורתם פירמידלית, אם כי אי אלה מהם מסתעפים בגלל פגיעות קלות. גידולם אחיד וכמעט שאין קרחות בתוך השורות. העצים נושאים איצטרובלים, מהם גם פתוחים שנשרו על הקרקע, אולם לא נראה כלי ריבוי טבעי, כנראה בגלל מקרי הרעיה שהיו בשטח.

תמונה 3. ט. ארטיקולטה בארבו־רטום בעכו.

Plate 3. — *Callitris quadrivalvis* — Acre arboretum.

תמונה 4. ט. ארטיקולטה בארבו־רטום באילנות.

Plate 4. — *Callitris quadrivalvis* — Ilanot arboretum.

ו. במשתלת גולני

במשתלת לביא ולידה ניטעו בשנת תשכ"ב שתילי טטרקליניס בשטח של כ־5 ד'. האדמה טרה־רוסה סלעית, השטח מורד קל. התפתחות העצים טובה מאוד, צבעם ירוק כהה, צורתם פירמידלית לרוב, אם כי קיימים ביניהם עצים מסועפים כבר מעל פני הקרקע. העצים נושאים שפע איצטרובלים. באי אלה מקומות, בהם יוצרים העצים צל סמיך, צומחים זריעים בגודל שונה בתוך מצע העלים העבה שמתחת לעצים.

ז. במנחמיה

בבקעת הירדן ניטעו בשנים תשכ״ח—תש״ל כ־10,000 שתילים. זהו המיספר הגדול ביותר של בני מין זה שניטע אי פעם בארץ. השתילים ניטעו במעורב עם אורן ירושלים וברוש. הקרקע היא בזלתית עמוקה והמורד תלול מאוד. אחוז הקליטה הוא נמוך מאלה של עצי אורן וברוש וקצב הגידול איטי, אך מצב השתילים בכללו מניח את הדעת, וניתן לשער כי בעתיד יעלה גודלם על גודלם של מינים אחרים.

סיכום

מסקר הניסויים באיקלום עץ הטטרקליניס באיזורים השונים בארץ בתנאים איקולוגיים שונים, שביצעו במשך שנים רבות, אפשר להסיק על הצלחתו של מין זה. יש להכלילו ברשימת עצי היער המקובלים ביעור בארץ, ורצוי להרחיב את נטיעתו במקומות, בהם מינים רבים אחרים איכזבו. למטרות יעור שונות בגלל תכונותיו המפורטות להלן:

א. כושר הסתגלות רבה לתנאי קרקע ואקלים שונים.

ב. כושר ריבוי טבעי מזרעים.

ג. תנובה עשירה של זרעים וקלות גידולו.

ד. כושר התחדשות מחליפין, דבר הנדיר אצל עצים מחטניים.

ה. עמידותו בפני שריפות ופגיעות מחבלות ומרעיה.

ו. עצה טובה לעיבוד ושיטת ניהול נוחה בניצול העץ הודות להתחדשותו מחליפין.

ז. צורה נאה התואמת נטיעתו גם בפארקים, בגנים ציבוריים ובשדרות.

הבעת תודה

המחבר מבקש להביע תודות למיספר עובדי אגף היעור, אשר עזרו לאתר ולסייר במקומות גידולם של עצים אלה, מהם: מר צ. גרינטל, מר י. יעקובוביץ, מר י. חידו, מר י. רוזנברג וכן למר י. אפרתי, האחראי על בית אהרונסון ולד״ר ר. קרשון על החומר הספרותי שהשאיל לי.

חברי אגודת היער

אבלים על פטירתו של

יצחק בן־גלית

חוקר במכון לחקר היער באילנות

ומשתתפים בצער המשפחה

קצב ההתחדשות וצורתה אחרי כריתה של הברוש המצוי*

י. זוהר

מכון וולקני לחקר החקלאות, המחלקה לחקר היער, אילנות

הקדמה

הברוש המצוי מוכר בארץ על שני זניו, האופקי והצריפי. מין זה משמש כמרכיב העיקרי בשדרות המגן ומשברי הרוח ונפוץ בנטיעות באזור ההררי. בארץ לא נבחנה עד כה התפתחותו לאחר הכריתה, למרות שמהספרות הזרה (Couppis 1964) ידוע כי הברוש עשוי להתחדש אם ייכרת מעל דור הענפים התחתון.

בעבודה זו מדווח לראשונה מידע בדבר קצב ההתפתחות לאחר כריתה, צורתה של ההתחדשות וההבדלים בהתחדשות בין הזן הצריפי לאופקי. כן מודגשת חשיבות המידע לגבי הכללת חלק משדרות משברי הרוח במחזור הכריתה.

חומרים ושיטות

שדרת ברושים כפולה באורך של 60 מ׳, המוצבת כמשבר רוח לפרדס אשכוליות באזור ניר יצחק, שימשה למטרתנו. השדרה כוללת לסירוגין את הזן האופקי והצריפי. מרחקי הנטיעה בשורה 1.5 מ׳ ובין השורות 2.0 מ׳. מועד נטיעת שדרת המגן כמועד נטיעת הפרדס — 1959. מבחינה אגרוטכנית קיבלו הברושים אותם טיפולי השקאה ודישון, שקיבלו האשכוליות. ניסוי הכריתה בוצע במחצית האחת של השדרה, כשהמחצית האחרת משמשת כביקורת.

תאריך הכריתה 15.2.66. במועד זה הגיע הגובה הממוצע של עצי השדרה ל־6.4 מ׳. הכריתה גופה בוצעה מעל דור הענפים התחתון כ־30—50 ס״מ מפני הקרקע.

במהלך העבודה נערכו בתקופה הראשונה לאחר הכריתה תצפיות לגבי צורת ההתחדשות ולגבי ההבדלים בין שני הזנים. מאוחר יותר נערך מעקב לגבי קצב ההתפתחות לאחר הכריתה לפי מדידות גובה העצים.

תוצאות

ההבדל בצורת ההתחדשות בין הזן הצריפי לאופקי כבר נקבע בשבועות הראשונים לאחר הכריתה. ראה תמונות: 1, 2, 3.

מהתמונות מתברר כי בעוד שהענפים האנכיים של הזן הצריפי מחדשים גידולם בכיוון צמיחתם הקודם; הרי הענפים האופקיים של הזן האופקי שינו תחילה את תנוחתם על מנת להתקמר כלפי מעלה ורק אז התחילו בגידולם הוורטיקלי. בשני המקרים גדל ומתפתח כל ענף בנפרד, אך המרחק בין ענף אחד למשנהו רב יותר בזן האופקי; כך שלאחר מיספר שנים שומר הזן הצריפי עדיין על צורתו הכללית, אך מאופיין ע״י מיספר קודקודים. לעומתו הזן האופקי משנה צורתו ונופו מתפשט (תמונה 4).

ההבדל בצורת ההתחדשות של זני הברוש המצוי, משפיע אף על קצב התפתחותם לאחר כריתה. (ראה ציור מס׳ 1). מתברר כי ההפרש בעוצמת ההתפתחות שבין הזן הצריפי לאופקי ניכר כבר בסמוך למועד הכריתה וקטן יחסית עם הזמן. במועד הבדיקה הראשון 3 חודשים אחרי הכריתה הגיע ההפרש היחסי הממוצע של גובה הענפים המתחדשים ל־70% מגובהם; בעוד שבמועד הבדיקה האחרון — 54 חודש לאחר הכריתה — הצטמצם הפרש יחסי זה עד ל־6%.

במשך כל מהלך ההתפתחות נמצא הזן הצריפי גבוה מהאופקי.

גובה העצים המתחדשים בתחילת הניסוי הגיע ל־197 ס״מ לזן הצריפי ו־116 ס״מ לאופקי. בתום העבודה הגיע גובהם ל־540 ו־510 בהתאמה.

* מפירסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, בית דגן, סידרה 1971, מס׳ 1095.

.2

.1

.3

.4

Plate 1. — Horizontal spread of branches of var. *stricta* in the first weeks after cutting.

Plate 2. — Horizontal spread of branches of var. *horizontalis* in the first weeks after cutting.

Plate 3. — Ascending growth of branches of var *horizontalis*.

Plate 4. — General view of var. *horizontalis* (right) and var. *stricta* (left) four years after cutting.

תמונה מס' 1. התנוחה האנכית של ענפי הברוש המצוי, הזן הצריפי, בשבועות הראשונים לאחר הכריתה

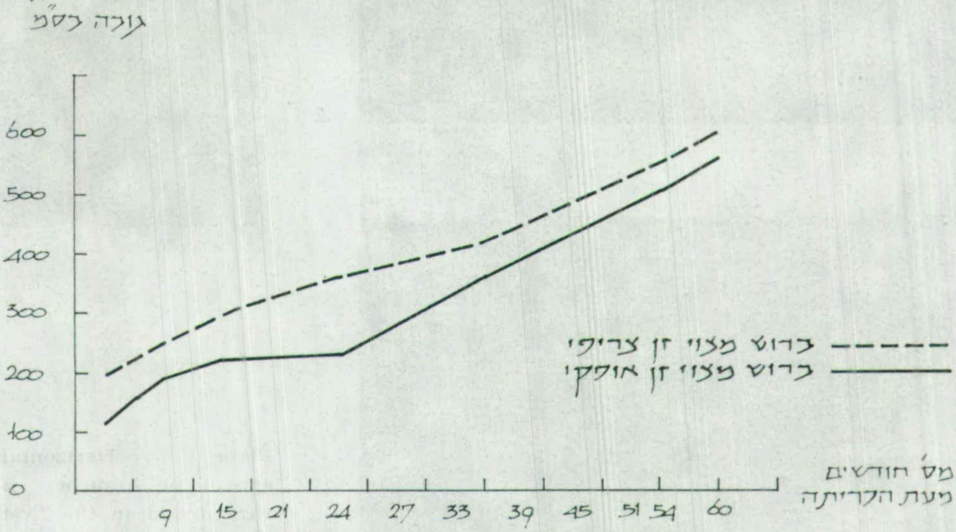
תמונה מס' 2. התנוחה האופקית של ענפי הברוש המצוי, הזן האופקי, בשבועות הראשונים לאחר הכריתה

תמונה מס' 3. ההתקמרות כלפי מעלה של הענפים האופקיים בזן האופקי

תמונה מס' 4. מראה כללי של צורת הברוש המצוי, זן אופקי (מימין) וזן צריפי (משמאל), כ־4 שנים לאחר הכריתה

מנתונים אלה מסתבר כי יתרונו של הזן הצריפי נעוץ אך ורק במידת ההתפתחות הראשונית, בעוד שבכל מהלך ההתפתחות רב יותר קצב הגידול השנתי של הזן האופקי.

השינויים בהתפתחות העצים הלא כרותים (עצי הביקורת) הסתכמו בגידול ממוצע לגובה מ־6.4 מ׳ בתחילת הניסוי ל־8.6 מ׳ בסופו. מהשוואת הגידול השנתי הממוצע בין הברושים הכרותים (0.84 מ׳ לשנה) לבין עצי הביקורת (0.49 מ׳ לשנה), מתברר איפוא כי קצב גידולם של הכרותים רב משל הבלתי כרותים. ואם לא יחול שינוי בעוצמת הצמיחה צפוי שתוך כ־14 שנים יגיעו הברושים הכרותים לממדיהם של הבלתי־כרותים, אולם בשינוי צורה כתוצאה מהסתעפות העץ.



ציור מס׳ 1. קצב ההתפתחות לאחר כריתת הברוש המצוי בזן האופקי והצריפי

Fig. 1. — Growth after cutting of *C. sempervirens* (broken line. — var. *stricta* ; continuous line — var. *horizontalis*). Abscissa — months after cutting ; ordinate — height (cm).

מסקנות

1. גם בארץ מתחדשים זני הברוש המצוי (הצריפי והאופקי) לאחר כריתתם מעל דור הענפים התחתון.
2. קיים הבדל מהותי בין שני הזנים, בצורת ההתחדשות ומתוך כך אף בקצב ההתפתחות לאחר הכריתה.
3. לאחר הכריתה ממשיך הזן הצריפי לשמור על צורתו הטיפוסית, אך מאופיין ע״י מספר קוד־קודים; לעומתו הזן האופקי משנה צורתו ונופו מתפשט.
4. בתקופה הראשונה לאחר הכריתה גבוה הזן הצריפי המתחדש בממוצע מהאופקי, למרות שבמהלך ההתפתחות רב יותר קצב גידולו של האחרון ליחידת זמן.
5. קצב הגידול השנתי בעצים המתחדשים (בממוצע ל־4.5 שנים) מהיר מזה של עצי הביקורת (העצים שלא ניכרתו).
6. על סמך המידע שהובא בעבודה זו, יש לשקול את האפשרות של הכללת חלק משדרות המגן ומשברי הרוח במחזור הכריתה; דבר שיאפשר תוספת חומר עץ משובח לתעשיה, מבלי לפגוע ביעילות הגנתם של השדרות.

סביר להניח שיעילות הגנתו מרוחות של הזן האופקי המתחדש גדולה משל הצריפי.

ספרות:

בולוטין, מ. (1964) תרומת עט לצומח העצי בישראל: הברוש המצוי. ליערן 14: 99—102.

Couppis, T. A. (1954) Notes on Mediterranean cypress, *Cupressus sempervirens,* found in Cyprus. *Emp. For. Rev. 33* : 71-73.

פסי בידוד ביערות

א. יוספי

אגף היעור, קרן קימת לישראל, כברי.

פסי בידוד ביערות הם רצועות הגנה נקיות מצמחיה ומעצים ותפקידם הוא:

א. מכשול בפני התפשטות שריפות;

ב. הפרדה ותיחום בין חלקות היער.

בדיון זה יש להבחין בין פסי בידוד חיצוניים ופסי בידוד פנימיים.

א. פסי בידוד חיצוניים הם פסים נקיים מכל חומר דליק מסביב לגבולות היער — לאורך כבישים ודרכים, בגבולות בין היער ושטחי חקלאות אחרים ושטח בור. מטרתם למנוע חדירת אש מהחוץ אל תוך היער, ומניעת התלקחות דליקות בשולי היער עצמו. שולי היער הם נקודות תורפה לגבי דליקות: אנשים עוברים בכבישים ודרכים, נחים וחונים בשולי היער, מכינים אוכל, מדליקים מדורות, זורקים גפרורים ובדלי סיגריות. חלק ניכר משריפות היער מתחילות בשוליים אלה, ולכן הטיפול בהם הוא חשוב ביותר להגנת היער.

על מקומם וצורתם של פסים אלה אין מה לדון, משום שהם מותנים ע״י צורתו של שטח היער. לגבי רוחבם של פסים אלה, יש לקחת בחשבון גורמים שונים. ההנחה היסודית היא, שעד כמה שהגישה ליער נוחה יותר לציבור, יש צורך בפס רחב יותר. גורם חשוב הוא מיבנה השטח — רוחב שולי הכביש, שיפוע עולה או יורד, טיב השטח הגובל ביער. גפרור או בדל סיגריה יפלו רחוק יותר אם השיפוע שבצד הכביש הוא במורד. לעומת זאת יקטן מרחק הנפילה אם השיפוע שבצד הכביש הוא במעלה. מקומות בהם נוהגים להחנות מכוניות, דורשים פסים רחבים יותר; ליד שטח חקלאי של שלחין הפס יכול להיות צר יותר מאשר ליד שטח של מרעה בעל וקוצים.

רוחב סביר של פסים חיצוניים הוא בין 8 ל־15 מטר.

ב. פסי בידוד פנימיים הם מכשול להתפשטות דליקה בתוך היער, והם תוחמים את חלקות היער השונות.

מקומם של פסים אלה בתוך היער נקבע על פי שיקולים שונים, מהם הנוגדים זה את זה. לכן קביעת כל פס היא פשרה בין גורמים אחדים. את השיקולים אפשר לחלק לשני סוגים: שיקולים הקשורים ישירות לניהול היער והגנתו, ושיקולים שאינם קשורים ישירות, אלא עונים על בעיות חיצוניות.

שקולי ניהול היער והגנתו

1. גודל החלקות ביער. נקבע ע״י המרחק שבין פסי הבידוד. מחד היער מוגן יותר במידה שישנם פסים רבים יותר — מאידך אפשר רק להקציב אחוז סביר משטח הר למטרות הגנה זו — בדרך כלל 8—12%. חישוב זה מחייב חלקות בגודל של כ־50 דונם.

2. פסים ישרים — ללחימה בשריפות רצוי פס ישר וארוך, אך מבנה השטח ברוב המקרים אינו מאפשר זאת.

3. פסים מאוזנים ומאונכים — האש מטבעה עולה במעלה ההר, מתגברת ע״י החום שהיא יוצרת, הולכת וגדלה בכיוון כלפי מעלה. לכן נראה כי רצויים פסים מאוזנים, קרובים יותר בכיוונם לקווי הגובה. פסים כאלה חייבים להיות רחבים מאוד, כי האש עולה אליהם בעוצמה רבה. במסיבות אלו הגישה למוקדי האש קשה מאוד. קל יותר לגשת לאש שלא ממול כיוון התקדמותה, אלא מן האגף, כלומר מהפסים המואנכים.

4. כיוון הרוח — לא נראה כי יש לקחת את הגורם הזה בחשבון. אמנם לרוב הרוח היא מערבית, אך שריפות רציניות פורצות בימים בלתי רגילים, בימי שרב של רוח יבשה, הנושבת ממזרח או מזרח,דרום וצפון.

5. מבנה שטח — רצוי כי פס הבידוד יהיה קרוב למקום הגבוה ("הגב") של רכס או שלוחה, מקום בו האש מסיימת את עליתה במעלה ההר ומתחילה לרדת אל תוך "צל הרוח". במקום זה קל יותר להתקיף את האש, כי עצמתה נחלשת לרוב.

שיקולים שאינם קשורים ישירות בהגנת היער

1. מניעת סחף — אסור שפס בידוד יהיה במקום העלול לגרום לסחף הקרקע (פס ארוך ומשופע בתוך אפיק של ואדי). מבחינה זו עדיפים פסים מאוזנים יותר.

2. מראה "נוף היער". התנגדות וביקורת חריפה נשמעו בזמן האחרון נגד פסי בידוד "שתי וערב" ("טבלאות שוקולד"), מצד אדריכלי נוף. לדעתם פסים אלה "שוברים" את קווי הנוף ומפריעים את המראה הטבעי של היער וסביבתו. לפי דעתם יש להתאים את הפסים לקווי הנוף הטבעיים.

ג. רוחב פסי הבידוד. לגבי רוחב הפסים הפנימיים קיימים מספר שקולים. היות ושטח הפסים החיצוניים הוא נתון שאין לשנותו, קובע רוחב הפסים הפנימיים את אחוז שטח היער, אותו מוכנים להקציב למטרה זו. את הרוחב קובע כיוון הפסים (מאוזן, מאונך), כאשר פס מאוזן חייב להיות יותר רחב מאשר פס מאונך. כן קובעים גובה העצים, טיב צמחית התת־יער, גודל השיפו־עים, אחוז הסלעים והמקומות הבלתי מיוערים בתוך היער (שטחי סלעים).

כהנחה יש לקחת בחשבון רוחב של לפחות 12 מטר לפסים מאונכים, ו־15 מטר רוחב לפסים מאוזנים.

ד. החזקת פסי בידוד — כדי למלא תפקידם בהגנת היער, חייבים הפסים להיות נקיים מכל חומר דליק (עשבים, שיחים, גזם, נשר של עלים ומחטים). יש צורך לנקות את הפסים מידי שנה. לשם כך משתמשים במספר שיטות:

1. ניקוי כל רוחב הפסים ע"י פועלים בטוריות ומעדרים, איסוף החומר המקוצץ ושריפתו במקום. שיטה זו יקרה, אך יש מקומות בהם אין אפשרות אחרת (שיפועים תלולים, שטחי סלעים). הוצאות העבודה הן, לפי טיב השטח ומצב העשביה, בין 4 ל־8 ימי עבודה לדונם.

2. שריפת פסים — לשם כך מנכשים פסים צרים (1—2 מטר) משני צדי פס הבידוד, אוספים את החומר המקוצץ באמצע, ושורפים את הנשאר בין שני הפסים. שיטה זו חוסכת עבודה, יחסית לשיטה הקודמת, אך היא דורשת עבודה מקצועית ואחראית מאוד, והשימוש בה מוגבל בתנאי המקום ומזג האוויר — אפשר לשרוף רק בשעות הבוקר המוקדמות, אין לשרוף כלל בימי שרב.

3. ריסוס בחומר מונע נביטה — שיטה זו מתקבלת יותר ויותר. מרססים את הפסים הנקיים מעשב זמן קצר לפני רדת הגשמים בחומר המונע את נביטת העשבים החד־שנתיים. בפסים בעלי גישה נוחה אפשר לרסס בטרקטור או ברכב אחר מתאים, במקומות קשים יש להשתמש בצינורות ארוכים ובמרססי גב. הוצאות הריסוס הן כיום בין 18.— ל־35.— ל"י לדונם. חסרונות שיטה זו הם כי השמדת העשביה החד־שנתית מגבירה את הצמחיה הרב שנתית, כך שכל כמה שנים יש לנכש את הפסים מעשביה זאת. כן קיימת סכנה של הצטברות חמרים כימיים בקרקע, אשר את השפעתם על עצי היער אין לדעת.

4. ריסוס בחומר מעקר — אין עדיין בידינו חומר המבטיח עיקור הקרקע למספר שנים מבלי לגרום נזק לעצי היער. אך כדאי להמשיך במחקרים וניסויי שדה בכיוון זה.

5. חריש ודיסקוס — שיטה זו היא הטובה והזולה ביותר ; ההוצאות הן בין 12.— עד 15.— ל״י לדונם. אולם מספר פסי הבידוד הניתנים לחרישה הוא קטן יחסית ויש חשיבות בהכשרת פסים נוספים בכלים מיכניים כבדים כדי לאפשר את עיבודם בחרישה.

6. נטיעת עצים בתוך פסי הבידוד — כל שינוי בטיב החומר הדולק מביא לשינוי באופי השריפה, ולהחלשת עוצמת האש. נטיעת האיקליפטוסים והאקאציות בתוך פסי הבידוד לא הוכיחה את עצמה — עצם הנטיעה מקשה על ניקוי הפסים (אין בו מקום לשרוף את החומר המקוצץ), ונשר העלים והמחטים מעביר דליקה בקלות.

סיכום

1. פסי בידוד חיצוניים — פסים אלה מהווים כ־45% משטחם הכולל של פסי הבידוד. הם הכרחיים להגנת היער, ואין לוותר עליהם. החזקתם היא הוצאה שנתית הכרחית לקיום היער, אך אפשר להקטין הוצאה זו ע״י הכשרת הפסים לחרישה.

2. פסי בידוד פנימיים — פסים אלה תופסים כ־55% מכל שטח פסי הבידוד, ויש מקום לדון בחיוניותם לגבי קיום היער, לאור תפקידיהם השונים :

א. חלוקת היער ותיחום החלקות — אין שום הכרח כי חלוקה זו תיעשה דווקא ע״י פסי בידוד ; אפשר להשתמש באמצעים אחרים — דרכים ושבילים, גדרות, סימוני קרקע.

ב. מניעת התפשטות שריפות — פס בידוד כשלעצמו אינו מסוגל תמיד למנוע התפשטות אש בעלת עוצמה. במקרה הטוב הוא מעכב את התקדמותה לזמן מה. כי הרוח — ובכל שריפה רצינית יש רוח, שהוא גורם מגביר את השריפה — מעביר חומר דולק למרחקים של עשרות מטרים אל מעבר לפסי הבידוד. שם גורם חומר זה להתלקחות חדשה ביער — ״שריפה נוספת״. קו האש מותיר זמן לכבאים להערך לכיבוי בחלקה השכנה, או במקרה הצורך להדליק אש נגדית. מכאן שבכל מקרה יש לדאג כי יהיו כבאים במקום אשר אחד מתפקידיהם יהיה להשתלט על התלקחויות חדשות אלה לפני שהן הופכות לשריפות רציניות. לכן עיקר החשיבות בלחימה בשריפות היא אפשרות הגישה המהירה למקום הבוער. עם התבגר היערות וצמיחת העצים לגובה, יקשה יותר ויותר להילחם בשריפות בעזרת מחבטים ומשאבות גב. ברגע שהאש עוברת להיות ״שריפת צמרת״ אין אמצעים אלה עוזרים. כיום יש צורך להשתמש במכוניות כיבוי, המצוידות בצינורות להתזת מים.

מסקנות

א. יש להכשיר את פסי הבידוד כדי לאפשר בהם נסיעה ברכב ממונע. הדבר נראה אפשרי בעיקר בפסים המאוזנים יותר.

ב. יש להפסיק את הטיפול השנתי בפסי הבידוד שאינם ניתנים למעבר כלי רכב, ולהשקיע אמצעים בפריצת דרכים וגישות חדשות ביער. במשך הזמן אפשר לפתח דרכים אלה לפסים, ע״י כריתת כמה שורות עצים לידם וריסוס הקרקע למניעת עשבים.

רשת ״ד ר כ י ב י ד ו ד״ בתוך היער, תאפשר פיקוח יותר יעיל, תקל על עבודות הדילול ההכרחיות, תפתח את היערות לציבור המטיילים, ותמנע הפרעה מקווי נוף של מראה היער.

שמורת טבע או יער — מה עדיף?

מ. ליטב
המחלקה לבוטניקה, אוניברסיטת תל־אביב

מה ייעשה בכ־4 מיליוני דונם שטחי הר בישראל שאינם מתאימים לחקלאות, שלא יוערו ולא הוכרזו כשמורות טבע, וגם אינם עומדים להיות מנוצלים בטווח הנראה לעין להתיישבות עירונית? — הוויכוח בנושא זה חוזר ומתלקח מידי פעם כשהצדדים היריבים מגינים בלהט על עמדותיהם וגולשים בקלות רבה לנימה רגשנית ובלתי עניינית. אסכולה אחת מצדדת בהחזקת השטחים כמו שהם, על מנת שהצמחיה הטבעית תתפתח בהם באין מפריע. לפי אסכולה אחרת יש לנטוע בהם יערות, בעיקר אורן ירושלים ושאר עצי מחט (פרט אולי לשטחי חורש מפותח יפה, אותו יש לטפח בשיטות יערניות מתאימות); ואסכולה שלישית מציעה לטפחם ככרי מרעה טבעי ולגדל בהם בקר וצאן.

מאמר זה לא נועד להציג נקודת השקפה חדשה, אלא בעיקר לסכם גישות ודיעות שונות שבאו לידי ביטוי במאמרים ורשימות במרוצת השנים. אני מאמין שעצם העלאת הנושא בשלמותו תתרום להעברת הדיון למסלול ענייני. בסופו של דבר: לדמותו של נוף הארץ בעתיד חשיבות ממדרגה ראשונה בשביל כולנו ואי אפשר לבסס את עיצובו על נטיותיו האישיות של אדם זה או אחר.

דיון תכליתי מחייב קביעת כמה עקרונות מוסכמים על כל הצדדים. העקרונות הללו הם לדעתי:

1) לנכס טבע אין אף פעם ערך מוחלט ובלתי מוגבל. תמיד יש לו מחיר. המחיר מתבטא בסכומים שאנו מוכנים להשקיע כדי לקיים את הנכס וגם בסכומים שנהיה מוכנים להפסיד עקב העובדה שלא השתמשנו בשטח הנידון למטרה אחרת. לנכס טבע יכול להיות ערך כלכלי כספי, כאשר הוא משמש מקור הכנסה ישיר (דמי כניסה, מכירת מזון ומשקאות, השכרת אביזרים, לינות וכד'), וגם ערך אסתיטי ותרבותי. במקרה האחרון קשה כמובן — אם כי אפשר במידה מסויימת — להעריך את הנכס במונחים של כסף.

2) בהעדר סגולה מכרעת בחשיבותה ייקבע יעודו של אתר כלשהו קודם כל על יסוד שיקולים כלכליים ישירים וגם שיקולים כלכליים עקיפים כגון: שמירת קרקע, מניעת שטפונות, חגורות ירק ליד יישובים עירוניים וכיוצא בזה.

3) טובתו והנאתו של הצבור הרחב בטווח הקרוב ו/או הרחוק הן מרכיב נכבד בקביעת ייעודו של שטח נתון.

4) נוכחותו של אובייקט בעל ערך מדעי עשוייה להצדיק קביעתה של שמורה גם במקום שאינו מצטיין באף סגולה אחת מאלו המאפיינות שמורת טבע.

אדגים את העקרונות הללו הלכה למעשה:

גוש הר מירון הוכרז כשמורת טבע במרבית שטחו. סיבות שונות גרמו לכך: החורש הגדל בו מצטיין בחיוניותו וברבגוניותו יותר מבכל מקום אחר בארץ, מצויים בו מיני צמחים ובעלי חיים נדירים בארץ, או אפילו כאלה המיוחדים לגוש הזה בלבד. הוא כולל תופעות גיאומורפולוגיות מעניינות ומצפורי נוף מן המרשימים בארץ ואולם דווקא מצבו הטופוגרפי המיוחד של ההר גרם לכך ש"נזרו" הוסר ממנו וזאת על סמך שיקולים עדיפים על אלה של שמורת הטבע — אף כי היו האחרונים נכבדים ורבי משקל.

מקרה, בו נוצר עימות חריף בין השיקול הכלכלי לטווח הקצר לבין ערכו הסגולי של נכס טבע, הוא זה של שמורת תל־דן. מקום זה מהווה ללא ספק אחת השמורות החשובות ביותר בארץ.

פרט לערכה המדעי והאסתיטי הוכחה שמורה זו כבעלת ערך כלכלי ניכר מבחינת ביקורים ותיירות. והנה עמדה שמורה זו בפני סכנת כליה לפני זמן לא רב עקב השיקול הכלכלי שתפיסת מי הדן במקורם לצורכי השקייה תהיה זולה בכך וכך מאות אלפי לירות לעומת האלטרנטיבה של תפיסת מי הנחל לאחר יציאתו מתחומי השמורה. איני יודע מה היה קורה לו התברר שהחיסכון עפ״י השיטה הראשונה מתבטא במיליון לירות נוספות. האם גם אז היתה ההכרעה נופלת לטובת קיום השמורה?

נחזור לעניין גוש הר מירון. בשעתו — לפני שהוכרע הדבר סופית — טענו אנשי היעור בארץ כי תנאי האקלים בגוש זה יפים במיוחד לעצי יער ״מיוחסים״, כגון אורן ברוטיה, ברוש, ארז אטלנטי ואחרים; וההללו יניבו ברבות הימים הכנסה נאה לאוצר המדינה. גם במקרה זה חייב היה מי שתפקידו בכך להציב זה כנגד זה את הרווח הצפוי ממדיניות כזאת כנגד ההפסד שייגרם לעם היושב בציון (ולמדענים וחובבי הנוף שבתוכו) מהשמדת אותם נכסי טבע ונוף שהר מירון מצטיין בהם. טענה אחרת הושמעה בשעתו: החורש הינו בזבזן גדול של מי גשמים וע״י החלפת החורש בצומח עשבוני רב־שנתי, שישמש גם מרעה לבקר וצאן, נחסוך כך וכך מיליוני מ״ק מים בשנה. גם כאן היה צורך בחשבון של ״זה כנגד זה״ וכמדומני שהרעיון נגנז בינתיים, בין השאר בגלל ההוצאה הגדולה הכרוכה בהשמדת החורש ובצורך בפעולה מתמדת למניעת התחד־שותו ומשום שהניסויים, שעליהם התבסס חשבון החיסכון, לא היו מקיפים וחד משמעיים כל צורכם.

במאמרו (טבע וארץ 1971) תוקף מיכה לבנה את היעור בעצי אורן בהרי נפתלי. לפי אותן טענות שהוא מעלה, אפשר גם לתקוף את היעור במקומות כמו יער הקדושים בהרי יהודה, באתרי היעור ליד צפת ועוד ועוד. כל אלה שטחי בתה וסלעים עם עולם צמחים ועולם חי עשירים, שנפגעים במידה רבה או פחותה עקב היעור. מכאן שהיעור פסול הוא מעיקרו ברחבי הארץ בכל מקום הנושא צומח טבעי משלו, ואז השאלה הרטורית ״מי בכלל צריך אותם כאן?״ (את האורנים בישראל) היא במקומה. אענה על כך בפשטות: צריך אותם קודם כל אותו יהודי של ״כל ימות השנה״, הנוסע במכוניתו או באוטובוס ורואה את ירק העצים משני צידי הכביש או מבלה חופשתו בבית מרגוע מוקף יער. מאחר שאין הוא ״מבין״ גדול בענייני טבע יעדיף עצים מצילים על סלעים חשופים וצמחיה יבשה, אשר נוסף על כל חסרונותיה לגביו היא גם עולה באש מידי שנה בראשית הקיץ. אין להניח שמראה של הרים אפורים־שחורים ומפוייחים ילהיב אותו ביותר. נכון, גם יערות אורן נשרפים לפעמים, אך במקרה זה יש מי שדואג להקטין את הנזק ככל האפשר. עד כאן הצד האסתטי שבדבר (ולזה עוד אחזור בהמשך דברי), ואולם ליער גם תפקיד אחר וחשוב לא פחות, והוא ערכו הכלכלי. איני בר סמכא לדון בנושא זה והוא גם הוזכר פעמים מספר בקובץ המאמרים על נושא היער בחוברת טבע וארץ י״ג, ה. בלי להיכנס לפרטים אפשר אבל לקבוע שיהיה זה דון קישוטי להכריז על אדמות הבור ההרריות של הארץ כשמורת טבע ולמנוע ניצולן הכלכלי כשטחי יער אם הנתונים והתחשיב מוכיחים את הכדאיות שבדבר. אני רואה מחדל חמור של קרן הקיימת לישראל בכך שמעולם לא פירסמה ברבים את מטרותיה בפעולת היעור בצורה ברורה ומקצועית תוך הסתמכות על נתונים חד משמעיים. 40 שנות יעור בארץ היו צריכות בהחלט להספיק כדי להגיע לשלב כזה. בפירסומי קרן הקיימת שכיחים משפטים בסגנון של ״החזרת עטרת נוף הארץ ליושנה״, או אותה ציטטה מפורסמת שהוצאה מתוך הקשרה: ״לא תשחית את עצה... כי האדם עץ השדה״ (ראה את מאמרו של י. פליקס בנושא זה: 1965). כאן אתייחס למאמר ענייני יותר שהופיע זה לא מכבר (גבריאל שילר: 1969) בו מגדיר המחבר ארבעה תפקידים של היער.

1) אספקת עצה. תפקיד זה ודאי שהוא החשוב בכולם וממקום בו מוכחת כדאיותו הכלכלית. למרבה הצער לא הובהרה סוגיה זו גם במאמרים של אנשי היער באותה חוברת של טבע וארץ. אין זה מספיק לקבוע שיערות הארץ סיפקו במשך שנות קיומם עצה בשווי של כך וכך מיליוני לירות. השאלה היא: מה מחירן של לירות אלו בדולרים ומה ערכו של יום עבודה במשק יער.

במילים אחרות: האם משק היער עשוי להיות חי הנושא את עצמו או שיזדקק תמיד לסובסידיות? איני טוען שאין ליערות כלכליים מקום בנוף הארץ, אולם: במקרה כזה אין מקום לטיעונים בנוסח "כלכלי" מצד אלה הלוחמים את מלחמת היער.

בעיקרו של דבר, אם אכן מוכיחים זאת החישובים הכלכליים, כי אז יש ויש הצדקה בהחלפת הצומח הטבעי של בתות, גריגות ואפילו מרבדי כלניות וחורש נמוך ביער אורן, כשם שגידולי השדה והפרדסים תפסו את מקומם של אירוס הארגמן ובתות האזוביון בשרון. עפ"י מאמר אחר (ג. שילר 1970) מצויים בארץ כ־300,000 דונם יערות אורן שמתוכם ראויים 150,000—120 דונם לניצול כלכלי. יתר 150,000 עד 180,000 הדונמים אינם מתאימים לניצול מסיבות שונות: תנאי צמיחה גרועים הגורמים ליבולים נמוכים ולעצה מטיב ירוד, טופוגרפיה קשה (מדרון תלול, טרשי וכד') או מסיבות בטחוניות. שטחים אלה מיועדים אם כן, אליבא דגבריאל שילר, לתפקידים הנותרים והם:

2) שמירה מפני סחף ופגעי טבע אחרים. ניתן לקבוע כיום, על יסוד דעתם של מומחים, כי הגנה נאותה מפני סחף ושטפונות ניתן להשיג גם מכל צומח נמוך בתנאי שיהווה כסות רצופה ופרמננטית. צומח כזה יכול להיות: כר דגניים הנתון לרעייה מסודרת ואפילו צומח בתה בלתי מופרע. דווקא פעולת הנטיעה, הכרוכה בהשמדה מוחלטת של הצמחיה הקיימת, גורמת ודאי לזרוז תהליכי הסחף — לפחות בשנתיים, שלוש שנים הראשונות לאחר הנטיעה.

3) מקום נופש ומרגוע. נכון הדבר שנופשים וקייטנים זקוקים לצל של יערות, אך אין הם זקוקים לשטחי יער בני מין אחד דוקא המשתרעים על פני שטחים גדולים. להפך, פסיפס המורכב מחורשות ושטחים פתוחים עדיף למטרה זו. הדוגמא מאירופה אינה תופסת. היערות מופיעים שם על פי חוקיות מסויימת. במקומות גבוהים מורכבים הם אמנם מעצי מחט, שעל פי רוב שולט בהם מין אחד. דווקא שם חיוניים השטחים החשופים למטרת ספורט חורף. במקומות הנמוכים יותר מורכב היער מנשירים רחבי עלים ולא שמעתי על עיירת נופש העוקרת עצים אלה ונוטעת במקומם אורנים או אשוחים.

4) יצירת גורם אסתיטי בנוף. מוכן אני לקבל את סמכותם של אנשי היעור בכל הנוגע לדרכי ניהולו של משק יער על בסיס רנטבילי, אך איני חושב שבמישור האסתיטי, דעתם עדיפה על זו של אדריכלי נוף וסתם בני אדם שעיניהם ולבם פתוחים לערכי הנוף. אני רחוק מלפסול את עץ האורן כגורם משפר נוף (ואיני מסכים עם מיכה לבנה בנידון זה), אך יש להדגיש — כפי שמציין י. ברות בצדק במאמרו (טבע וארץ 1970) שייעור הנועד למטרות אסתיטיות חייב להיעשות עפ"י עקרונות שונים ביותר מיעור כלכלי מסחרי וכאמור לעיל מצויים בארץ למעלה מ־150 אלף דונם יער שאיננו כלכלי!

יער "אסתיטי" אסור לו שישתרע בחדגוניות על פני שטחים נרחבים — כשרק פסי האש מפסיקים את הרציפות. הוא חייב לכלול שטחים צפופים ודלילים לסירוגין וגם שטחים פתוחים עם צמחיה טבעית שתתפתח באין מפריע. רצוי מאוד שילוב של עצי מחט ועצים רחבי עלום; ואילו קטעי נוף כמו מצוקים ונקודות תצפית חייבים להישאר גלויים לעין. יערן איקולוגי יתחשב בנטיעת יער כזה בהבדלים שבין מיפנה צפוני לח, מיפנה דרומי יבש וערוץ נחל. דוגמא לניצול בלתי מוצלח של תנאים איקולוגיים אפשר לראות ביער הקדושים — נגדו טוען גם י. ברות במאמרו, בו זכתה משום מה השיטה הכחלחלה דווקא להינטע לאורך ערוצי הנחלים, בהם יכלו ודאי לשגשג עצים יפים הרבה יותר ומפונקים יותר. דוגמא לנטיעת יערות ששיפרה את הנוף מצוייה במרגלות הרי יהודה בין כפר אוריה, בית שמש ושער הגיא. יערות האורן תופסים את רכסי הגבעות הסלעיות כשהם מתחלפים פה ושם בחורשות חרובים, ביניהם עמקים מעובדים עם גידולי שדה או נטועים בעצי פרי. גם כאן, קצת גיוון בהרכב היער לא היה מזיק, אך הרושם הכללי נעים ומהנה.

לסיכום: הגיע הזמן שהקנאים לטבע, המרימים כוסית כל אימת שרואים יער אורן עולה בלהבות, יבינו שלא בכל מקום ובכל מצב עדיף הנוף הטבעי כמות שהוא, ולעומתם טוב שיבינו

חסידי היעור כי מקום שלא כוסה בעצי יער או במטע נשירים אינו בהכרח "שממה", כדאי להם להתכופף ארצה וליהנות מקרוב ממראהו של צבעוני הרים או מטבורית נטויה בתוך נקיק הסלע.

ספרות

1. ברות ישעיהו טבע וארץ 1970. כרך י"ב, חוברת ב'. ייעור — כיצד ולשם מה?
2. לבנה מיכה, טבע וארץ 1971. כרך י"ג חוברת א'. הזדרז לטייל בהרי נפתלי.
3. נאוה זאב, טבע וארץ 1970, כרך י"ב, חוברת ב'. טיפול בשמורות.
4. פליקס יהודה, טבע וארץ 1965, כרך ח', חוברת ב'. על העץ והיער בנופה הקדום של הארץ.
5. שילר גבריאל, מבעיות היעור בארץ. ליערן, דצמבר 1969.
6. שילר גבריאל, היער ואספקת העץ לתעשיה בארץ. ליערן, ספטמבר 1970.

דברים לעזריה אלון

יוסף ויץ — ירושלים

כתב־העת, טבע וארץ, חוברת ח' כרך י"ג הגיע לידי באיחור מחמת שיבושי־דאר בירושלים, שביתת הדוורים, וכקורא מובהק של כתב־עת זה (ואם איני טועה גם כמשתתף בו לשעבר, בעריכתו של נ' תרדיון) פתחתי מיד בקריאה ונתקלתי במאמריך, מר עזריה אלון, אחד מן ה"מצפה" המבשר דיון רחב בחוברת זו בעניני יעור, ואח"כ בפתיחת הדיון "הרהורים וערעורים על מדיניות היעור", אותו קראתי בעיון רב ובסיימי קריאתו נתגבשו אצלי שתי מסקנות: אחת ישנה־נושנה ואחת חדשה־מתמיהה. הישנה היא שאתה וכל החבריה הנמנית על "שמורות הטבע" ו"גנים לאומיים" לקויים, רחמנא ליצלן, באלרגיה אל היער והיעור וכל כיוצא בהם בישראל, וכרגיל, אין הלקוי באלרגיה רואה את הסיבה במומו אלא באובייקט שכאילו הוא הגורם ללקוי זה, כגון צמח, פרח, ריח וכו' ואתם תולים אותו ביער וביעור המבוצע על־ידי יערנים בישראל; ואחת חדשה מתמיהה, שאתה לא קראת את ספרי "היער והיעור בישראל", ספר רב־כמות, שהופיע בשנת 1970 בהוצאת "מסדה" (שלא זכה, — אם איני טועה — אף להזכר, לא בהערכה ואף לא בהודעה בכתב־עת שלכם). שכן ברור לי, אילו קראת את הספר לא היית כותב את מאמרך "הרהורים" וכו', באשר כל הרהוריך וערעוריך, ועוד יותר מהם, נדונים בספר ולא במלים סתם, אלא עוברים בכור ניסויים, מבחנים, מעשיים, מהם שהורחקו לחלוטין, מהם שנשתכללו ושופרו, ומדיניות היעור בישראל של העשור החמישי בתקופת בדיקה וחקר של חמישים שנות יעור היא ביטוי מציאותי של קרקע, אקלים, משקעים ושל עצי־יער, מלווה מאבקי־חתירה להשיג את המכסימום של היעד היחידי: יעור הארץ, וכבר נאמר בפתיחה של הסבר, שאין הוא ספר תורות יעור, כי אם ספר קורות יעור בתקופת חמישים שנה.

על מה מסובים הרהוריך וערעוריך?

1. על "החורש הטבעי" שהוא היסוד ליעור נטע, והלא הוא נבדק ונחקר ונתנסה כבר מעבודת יעור ראשונה (בבן שמן בשנת 1921) ובמקומות אחרים חזור והתנסה ביהודה ובגליל לשלבו ביעור נטע ובשיפורו — שכלולו להיות יער ממש תחת סבך מסובך שהוא לא תוצאת טבע, אלא תוצאה של הרס בידי אדם במשך הרבה מאות שנה (ראה "תקנתו של החורש הטבעי" בספר) והיו היערנים שלנו מטפלים בו, עד שקמו אנשי שמורת טבע וגזרו עליו המשך ההרס, שהוא בניגוד לטבע היער.

2. על הצפיפות בנטיעה והלא בעיה זו שימשה נושא לחקר כבר מימי נטיעת "יער בלפור" ומקומות אחרים עד שנמנה שהצפיפות לא תעלה על 200—250 שתיל לדונם, צפיפות זו 200—

250 שתילים, הכרחית היא לקיים יער, אחרי רדידה טבעית באדמת הרים שעמקה אינו אחיד ואי־אפשר לבדוק אותו לפני הנטיעה והמגמה של ברירה טבעית תוליך את היערן לדלל את היער בנטע, כעבור שנים, באופן שהעצים החלשים יורחקו במרוצת השנים. משהוכח, שאין כוח אדם מספיק לבצע את הדילול שנקבע תחילה בעתו, אחרי גידול בן 7—8 שנים, ניתנה הדעה לקדם את הדילול משנה שניה ושלישית לנטיעה (ראה פרק "גיזום ודילול").

3. לבעית גיוון היער ניתנה תשומת דעת להרבות מינים וזנים, כך נלוו לאורן ירושלים (שהוא יליד הארץ ושימש בעיקר ביעור ראשון וכך יהיה גם עוד שנים, כמו בספרד, בסיציליה, בדרום צרפת, קפריסין ועוד) עוד שלושה מינים, ברושים משני זנים, קזוארינה, אשל, מיש, ארזי־לבנון, אזדרכת, אילנטוס, בת־שיטה, סופורה יפוניקה, אדר סורי, רבים מעצי עלים לא עמדו בנסיון והמדיניות היום מורכבת מארבעה מיני אורנים, ברושים, חלק זעיר מארזים וחלק משיחי החורש הטבעי.

4. גם שיטות הנטיעה נשתנו באותה תקופה מקצה לקצה, עליהן מרצה הספר באריכות, כוללת ניסויים של זריעה ישירה.

5. על בעיית הנוף ביעור מוקדש בספר פרק שלם, והלא בשם "הנוף" אתה וחבריך בשמורת הטבע מתפלספים הרבה והמכנה המשותף לכולכם, ש"היער" שלנו משחית את הנוף, ואני שואל: נופו של מי? שלך, של אברהם יפה, של מיכה ליבנה או שלי ושל היערנים? וכבר נאמר על כגון זה: "אין שני נביאים מתנבאים בסגנון אחד", ואין "הנוף" מושג מוגדר ואחיד של קולקטיב. אתה, למשל, מקטרג על נטיעת עצי יער גבוהים ליד קבוצת סלעים־צורים המשמשים נוף באחד המדרו־נים של הרי נפתלי, ואני, למשל, איני רואה בהם "נוף" הראוי להסתכלות הנאה, אלא שחיתות הטבע ומזדהה עם הגדרת התלמוד, שכל אדמה המכוסה אבנים, היא "כאובת אבנים", גם סלעים אלה הם כאב לאדמה וגם לאדם, ועל כן יש לרפא את הכאב על־ידי אילנות־סרק גבוהים, בעלי צמרות מעונפות, כדי ליצור מהם נוף, כי אבנים אלה כשהן גלויות, מטילות שעמום ושממון של צבע אפור־דהה, לא כן כשעצים גבוהים נטעים סביבן, הם עשויים לגדול ולשגשג בהיותם מקבלים עודף מי־גשם היורדים על האבנים ונשטפים אל העצים, ובגדלם יטילו צלליהם מעורבי־זהרורים של שמש זורחת ושל שמש שוקעת והריהם נוף מעשה ידי אדם שהוא יצירה.

6. על אי־רציונליות בהפרדת רשות "שמורת טבע" ורשות "גנים לאומיים" ממפעל היעור — הרי אני האיש שהעידותי בדיון הכנסת על האבסורד בהקמת שתי רשויות ולא לשלבן באגף היעור — ולא קבלו דעתי.

ועוד רבים הפרטים ב"קורות" היעור בחמישים השנה שיש בהם ענין להפרכת הגישה של אוחזי שמורות טבע, אסיים במה שנאמר פה ואידך זיל וקרא, אבל אומר פסוקים אחדים של דעת יערן ותיק כמוני:

א. אין מקום לאדריכלי־נוף ביעור, באשר היער כשלעצמו הוא הנוף בכל מקום, קל וחומר בארצנו דלת־היער ורבת־השממון, היער המסתגל לשוני הרב־צדדי הוא הנוף הרב־צדדי, בחיצוניותו ובפנימיותו.

ב. היער כשלעצמו משנה את הטבע הקשה, אם מבראשית ואם משחיתות ידי־אדם, לדוגמא ישמשו הנגב והערבה.

ג. אנשי "שמורות הטבע" ו"גנים לאומיים" הם "שומרים", לא כן אנשי היער והיעור הם "יוצרים".

ד. היער ניתן להיות "שמורת טבע" ו"גן לאומי", אבל אלה אינם יכולים להיות יער.

ה. בכל דברי פה אין כוונתי לפסוק שהיער שלנו, יצור נטע, הגיע לשלימות על הנעשה עד כה, ואשר צריך להיות לעתיד סוכם בספרי ואותו אביא כאן:

1. מפעל היעור בחמישים שנותיו הוכיח את צדקת שלוש ההנחות שהונחו ביסודו. הוא הגשים את יעודיו; חלוץ להתנחלות, מפריח שממה, מגן על עפר הארץ, יוצר יפה־נוף, משיב נפש, מספק עץ בחלק זעיר של התצרוכת, משמש קשר חינוכי לאומי בין הארץ לבין התפוצות, ושל תינוקות בית־רבן ביחוד.

2. חתימת חמישים שנה של המפעל היא גם תחנה, לכיוון עתידו, שאם בתקופה הראשונה עמדה לפניו בעיה אחת בעית יעור, עתה הוא מוקף בעיות רבות שהועלו אגב הפעולה, כגון: טיפוחו של היער לאריכות שנים; גיוון הרכבו להבא, אימוץ צמחי־יער לאזורים הצחיחים, הכנת העץ לניצול יתר בשביל צרכי המקום. הרחבת היעור בשטחים נאותים כיער מסחרי; העמקת חקר טכנולוגי כדי הפחתת הזיקה לעבודת־ידיים, ההולכת ומצטמצמת; חקר מוגדל בסניטציה של היער והחדרת ההכרה בערכו של היער בישראל בקרב חוגים נרחבים של תלמידים בבתי ספר יסודיים ותיכוניים בארץ ובתפוצות.

אני מקוה, שמסקנות אלה תוגשמנה וביחוד יוגשם במהרה המפעל "אימוץ צמחי יער לאזורים הצחיחים", שבשבילו נתרמה תרומה גדולה ע"י מר ברנרד בלומפילד, ממונטריאול, שמגמתו הקמת מכון לחקר היעור בנגב וייסוד תחנות איקלום בנגב, בדרום, ביהודה ובגליל.

חוק היערות בישראל ומדיניות היעור

י. ריבס

אגף היעור, קרן קימת לישראל, קרית חיים

היער היווה בארצות שונות אחד המקורות הטבעיים שהאדם הקדמון ניצל למן שחר התקופה הפריהיסטורית, החל מתקופת הציד שבה למד להתקין לעצמו כלי עבודה.

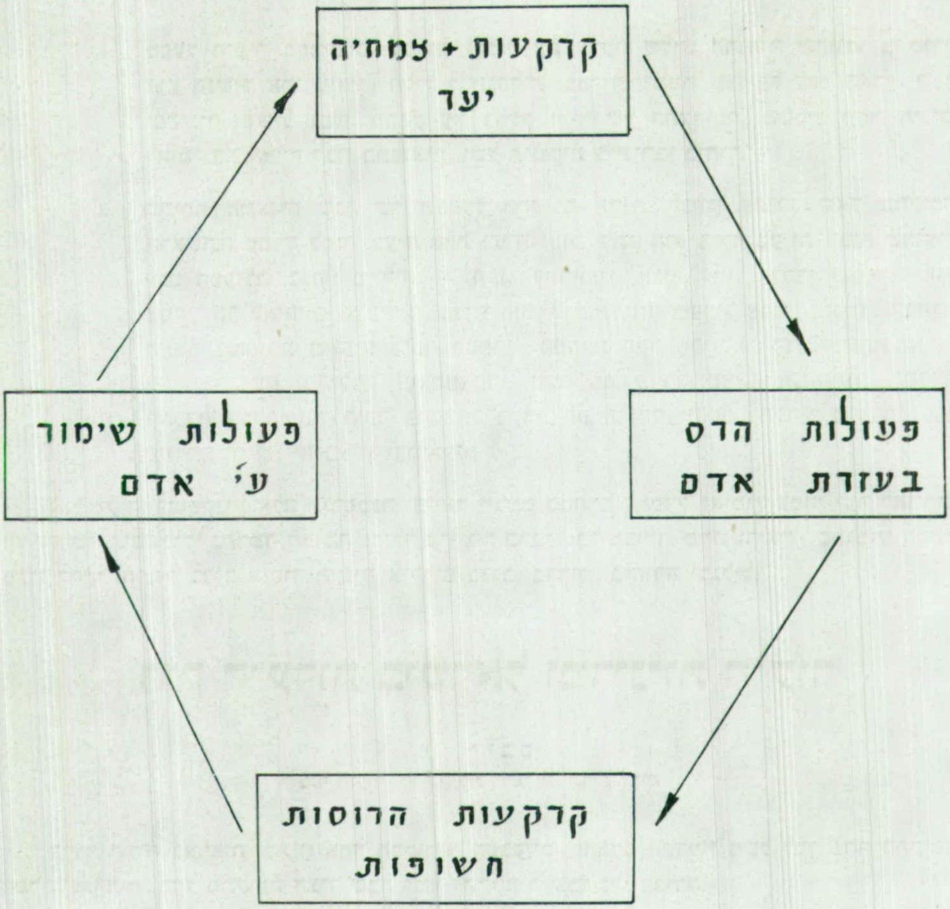
נודעת חשיבות לא רק ליער, אלא גם לקרקע שעליה צומח היער. מכאן הערך המשותף למדיניות היעור ולמדיניות הקרקעות. בכדי להבין את המצב כיום יש לעקוב אחרי ההתפתחות הקצרה של חוק היערות בא"י להסדרת ענייני הקרקעות בעבר הקרוב.

רקע היסטורי

בימי הכיבוש העותמני בארץ ישראל, היה כל איכר, שעיבד קרקע במשך תקופה של שלוש שנים, קונה עליה בעלות חוקית. הממשלה נהגה להעניק "קושנים" לכל דורש ללא בדיקה. השוחד היה דבר מקובל ונפוץ. וכך עברו קרקעות רבות לידי בעלים תקיפים שלמעשה לא עיבדו את הקרקע.

עם הכיבוש הבריטי הוחל בהסדרת קרקעות נרחבת. פקודת היערות משנת 1926 קבעה שכל השטחים המוברים הנושאים צמחית יער (waste forest land) שאינן רכוש פרטי, מוכרזות כשמורות יער.

לפי עדותם של מר ג. טייר (11) מר ע. גור, מר רביצקי (9) ואחרים, גרמה הרעיה המופרזת לכך שבקרבת מקומות היישוב היה דילול הצמחיה כה חמור, שהגשמים חשפו את הסלעים וסחפו את שארית האדמה לואדיות. בואדיות הצטברה מעט קרקע ועקב כך התפתחה צמחיה חדשה של עצים ושיחים המהווים מרכיב של החורש הטבעי. האכרים היו עוקרים ושורפים את הצמחיה במטרה להגדיל את שטח החלקות המעובדות. עובדה ידועה היא שכל משפחה, עם גידולה הטבעי, שואפת להגדיל את השטח המעובד שברשותה ואם אין חוק הגנה, מי ימנע הרס, כריתה, שריפה והשמדה של הצמחיה המקומית?



ציור סכימטי של ייצור והרס נוף.

אפשר לציין מספר שלבים של השמדת הצמחיה הטבעית:

1. העדר חוק ופיקוח של יד מכוונת.
2. השמדת הצמחיה ע״י האיכרים סמוך למקום מגוריהם לשם סיפוק צרכיהם בחומר הסקה.
3. רעיה: הרועים, שהם לעיתים אותם הפלחים עצמם, עולים עם עדריהם בשולי השטחים המעובדים ומתרחקים ממקום המגורים רק במידה שנוצל כבר המרעה שבקרבת מקום. אין ספק שמידת ההשמדה תלויה במספר ראשי המקנה.
4. הגדלת השטחים המעובדים ע״י בירוא שארית הצומח והכשרת הקרקע, בנית טרסות ועוד.
5. סחף קרקע מוגבר בעקבות המרעה המופרז.

יש לזכור את השריפות המתלקחות לעיתים, שגם להם חלק לא מבוטל בהרס הצמחיה.

הסיבות לחקיקה

פירסום פקודת היערות הביאה לידי כך שהממשלה המנדטורית שמה ידה בפעם הראשונה על הקרקעות שאינן מעובדות ושאינן פרטיות וכך פתחה את הדרך מבחינה חוקית לשימור הצמחיה, הקרקע והנוף הקיים ולמניעת הרס נוסף. פעולות ההכרזות שבאו בעקבות פקודת היערות גרמו בסופו של דבר, שהממשלה הפכה ברבות הימים לבעל הקרקעות הגדול ביותר. כבר צוין על־ידי הרברט סמואל, הנציב העליון הראשון, לאמר:

״סימון השטחים הבלתי מעובדים ע״י אגף היעור והכרזתם כשמורות יער גרמו לשימור היער הקיים והיווה צעד ראשון לשמור את הצמחיה מהרס והשמדה״.

בפקודת היערות מצויין גם שבשטח שמורות היער אסור לעבד את האדמה ואין לרעות בו ללא רישיון מטעם אגף היעור, או פקיד היערות המוסמך ע״י שר החקלאות.

יש להבין מתוך ההגדרה של פקודת היערות: כי כשמורת־יער עשויה להיחשב גם קרקע חשופה, סלעית וטרשית אשר למעשה אין גדלים עליה לא עצים ולא שיחים ובני שיח.

דרכי ביצוע החוק

1. בעצם הפירסום של פקודת היערות לא היה די. היה צורך לבצע את החוק הלכה למעשה; כלומר לסמן את השטחים הגדולים, לבוא בדברים עם האיכרים במקום ולהגיע בתוך כך להסדר קרקעות. כך נסללה הדרך להכרזת השטחים כשמורות יער בהתאם לפקודת היערות.

בתחילה התנהלה עבודת סימון הקרקעות בעצלתיים בגלל ההתנגדות של האוכלוסיה המקומית ושל בעלי העדרים. היתה זו ממש עבודה חלוצית שמנעה את ההרס הסופי והמוחלט של הצמחיה.

הפיקוח והשמירה של החורש הטבעי הקיים הם שלב ראשון לקראת שיקום ושיפור הנוף בעתיד. הפיקוח והשמירה יעילים רק לאחר עבודה ראשונית של סימון הגבעות על פי הסדר קרקעות. הסימון צריך להתחדש מדי מספר שנים; כי הסימנים נמחקים עם הזמן ורק ע״י ביקור יחד עם השומר המקומי בקווי הגבול אפשר לדעת אם היו הסגות גבול, ולצייד את השומרים בידיעות מעודכנות על גבולות השטחים המוגנים.

זו היא הדרך היעילה היחידה לפיקוח; ביקורת ושמירה על היער מפני הסגות גבול של האיכרים. מתברר שכמעט כל פעם שיוצאים לבדוק את השטחים, ״מגלים״ הסגות גבול חדשות.

ב־1939 היה השטח הכללי המסומן בגבולות המנדט הבריטי 370,000 דונם (רק חלק משטח זה פורסם בקובץ התקנות דאז).

(השטח של שמורות היער בתוך גבולות מדינת ישראל שלפני מלחמת ששת הימים).

שטח שמורות היער, טיפוס הצומח בשטחי שמורות יער לפי מחוזות ואיזורים

המחוז	יער וחורש צפוף בדונם	חורש פתוח בדונם	גריגה בדונם	בתה בדונם	מטעי יער בדונם	סה״כ שטחי שמורות יער בדונם
הצפון						
צפת	35,753	38,004	5,922	1,071	2,388	83,138
נהריה	24,350	16,458	15,924	21,527	2,351	80,610
טבריה		1,859	19,717	4,138	1,481	27,195
סה״כ	60,103	56,321	41,563	26,736	6,220	190,943
תיכון						
חיפה	19,289	22,401	11,684	6,907	3,909	64,190
נצרת	7,329	16,122	3,958	12,213	4,183	43,805
חדרה	9,620	12,552	15,788	8,565	1,242	47,767
בית שאן				25,177	1,051	26,228
סה״כ	36,238	51,075	31,430	52,862	10,385	181,990
המרכז						
ירושלים	1,052	27,097	7,632	1,289	5,604	42,674
סה״כ שטחים	97,393	134,493	80,625	80,887	22,209	415,607

שמורות יער ופקודת היערות

אזורים של שמורות יער, "אזורים פתוחים" בהם מתירה פקודת היערות כל פעולת ניצול תוצרת היער, מרעה וכו' בתנאי שיינתן רישיון לכך ע"י פקיד היערות המורשה ע"י שר החקלאות.

"אזורי יער סגורים" — הם אזורים שבהם אסורה הכניסה וכל פעולת כריתה או מרעה, בגלל נימוקים מיוחדים המחייבים שמירה והגנה מעולה, כגון: שהשטח מכוסה במטע יער צעיר, או שהשטח הוא אחר שריפה או כריתה ויש והוא טעון הגנה לצורך התחדשות היער וכו'. חלק ד' סעיף 13 אומר: "יכול שר החקלאות בצו (4) להכריז את היער... כאזור יער סגור".

מקומות אלה ינוהלו לפי עקרונות סילויקולטוריים במטרה לנצל את היער לטובתו של האדם על פי יעדים שיציב לנגד עיניו המתכנן (ראה פירוט בהמשך).

הגנה על היערות

פקודת היערות מאפשרת את ההגנה לא רק על יערות המדינה המוכרזים כשמורות יער, אלא גם על יערות ציבוריים ופרטיים וכך על כל עץ ועץ באשר הוא גדל בפני כל סוגי החבלה, כריתה, שריפה, ביעור, עקירה ורעיה. בפקודת היערות מתפרסמת רשימה של העצים המוגנים. (ראה חלק 5 סעיף 9). באשר למניעת שריפות מציין החוק אמצעים למניעת התפרצות אש ע"י קביעת איסור מוחלט להבעיר אש, איסור עישון ביערות בתקופה שבין ה־15 למרץ עד 16 לנובמבר. אמצעים למלחמה בשריפות ע"י קביעת תקנות המאפשרים גיוסם של התושבים הכפריים בסביבה לכיבוי השריפות ועוד.

פיקוח על יערות פרטיים

בניגוד למקובל במושג בעלות, אשר לפיו קיימת הזכות לבעל הרכוש לפעול לפי רצונו הבלעדי בניהול ובטיפול רכושו, הרי לעיתים שונה הדבר לגבי הבעלות על היער — וזאת בגלל התועלת הכללית הנובעת ממנו לציבור בכללו. לאור אפשרות זאת קובעת פקודת היערות הגבלות על ניהולם וטיפולם של שטחי היער (ראה פקודת היערות חלק ו' 16).

עבירות ועונשים

בפקודת היערות (חלק 17/5) יש הגדרות ברורות של העונשים והקנסות על הסגות גבול, פעולות כריתה ללא רישיון, חבלה בעצים מוגנים, עבירות מרעה, ועוד... כמו־כן מוגדרים סוגי הרישיונות, שיעורי המיסים על הפקת תוצרת יער ורשיונות מרעה.

לשם השוואה בין חוק היערות והעקרונות שעליו הוא מושתת אצלנו לבין החוק ועקרונותיו שבארצות שכנות, הנני מביא בזה את הדברים כפי שהם משתקפים בפקודת היערות בממלכה ההאשמית ובסוריה.

בירדן

החוק נקרא "חוק יעור חובה" 1962. וזה הבדל משמעותי היות ולאחר צאת הבריטים היתה קיימת פקודת היערות בכל שטח המנדט הבריטי, ז"א גם בשטח הממלכה ההאשמית. השלטון הירדני מצא שלא די בחוק הכתוב, ואין תועלת בהכרזה ובפיקוח באם אין יערות. הורגש צורך ביעור ממש, באגף יעור שירכז צוות אנשים בעלי כושר ביצוע של שיקום ונטיעה של יערות ישנים וחדשים, (כאן קיים ההבדל בין ישראל וירדן). אפשר להניח שתוספת זו לפקודת היערות, באה לא מעט בגלל הפזילה אל מעבר "לקו הירוק" אל הכתמים הירוקים של יערות האורן שכבר בשנת 1962 ניראו גם מתוך שטחה של ירדן והחקלאים הערביים המנוסים מיהרו ללמוד משכניהם.

"חוק יעור חובה 1962" מיועד בכדי ליער מקומות המיועדים לתיירות (סעיף 1), הנמצאים בסכנה של סחף קרקע מתמיד, (סעיף 2) מדרונות מעל 25%, שיפוע ומקומות שמועצת השרים

תחליט עליהם כדי ליפות את הנוף (סעיף 3). החוק קובע את דרך ביצוע עבודות היעור וחלוקת ההוצאות שיחולו על הממשלה ובעלי הקרקעות הפרטיות.

בסוריה

"החוק הסורי משנת 1953".

גם כאן עמדה טובת הנאתו של כל הציבור לנגד עיני המחוקקים. נוסף להכרה בחשיבות היער "כאוצר לאומי" ישנה גם כאן הגדרה של הקרקע (סעיף 3), לאור הצורך בקביעת שילוב מדיניות יעור ומדיניות קרקעות (כשם שציינתי בראשית דברי על פקודת היערות בא"י) ; "כל קרקעות היער שגדלו עליהן מיני עצים, שיחים או חורש, מחצבים ועשבים כמפורט... וכו'...". החוק בסוריה מנסה להגדיר יער בהתאם לצפיפות העצים וכך מוגדר שם יער כקרקע ששטחו המגדל עצים, הוא יותר מ־10%. ברור שהגדרה זו היא שטחית ובודאי מהווה פירצה לעבריינים.

החוק מציין אפשרות יעור במטרה למנוע סחף, שמירה על גדות נהרות. חלק גדול מהחוק מוקדש לפיקוח ושמירה המתואמים לאופי האוכלוסיה והבעיות הספציפיות הקשורות למנהגי החיים שם. החוק מציין את נוהג הוצאת רשיונות, תשלום מיסים על בתי עישון ועוד. המכירה נעשית ע"י מיכרזים ומכירה פומבית.

סימון העצים לכריתה מתבצע ע"י גרזינים מיוחדים כדרך שהיה נהוג פעם באירופה. את הסעיף הדן בהכרזת אזורים סגורים מוגנים, אפשר לראות כסעיף מגביל, אבל לא חופף לסעיף הדן באזורים סגורים בפקודת היערות שלנו.

החוק הסורי מנסה גם להסדיר את הפיקוח על השריפות ומחייב את האנשים הגרים ביער או בסביבתו לעשות קווי בידוד וכו'.

הטפול בשמורות יער כיום

במדינת ישראל המשיך לטפל באופן טבעי בשמורות היער אגף היעור, ועסק בכל הקשור בהכרזות חדשות וחידוש הכרזות ישנות, הסגות גבול, רישיונות מרעה, רישיונות כריתה ועוד. כל זאת בהתאם לרוח החוק.

כשנה לאחר פירסום "חוק יעור חובה" בממלכה ההאשמית, פורסם "חוק הגנים הלאומיים ושמורות טבע תשכ"ג 1963" במדינת ישראל. מטרת חוק גנים לאומיים — לשמור על שטחים שהם מקומות קדושים, לפי סעיף 4 (1), אתרים היסטוריים סעיף 4 (2) ועוד. כל זאת כדי למנוע הרס וחורבן של האתרים ונופי הטבע. תפקידה של רשות שמורות הטבע הוא גם לנהל את שמורות הטבע ככתוב בחוק.

לעיתים קרה ששמורת יער הוכרזה גם כשמורת טבע במטרה להגביר את השמירה והפיקוח. במקרים אלה עובר הניהול של השמורה לרשות שמורות הטבע ומבחינה יערנית הוא הופך לאזור יער סגור.

מדיניות היערות ושיקום היער

למה קשורה מדיניות קרקעות ליער, לשמורות יער ולחוק היערות ?

כבר ראינו בראשית המאמר מה הוא הקשר ההדוק בין הגדרת שטח כקרקע השייכת לבעלות המדינה בתוקף הכרזתה כשמורת־יער לפי פקודת היערות — לבין מדיניות היעור. ראינו ששמורת יער יכולה להיות קרקע חשופה ללא צמחיה כלל ואיך הפכה הממשלה לבעלת־הקרקעות הגדולה ביותר.

מתוך הבנת התהליכים של הרס־הצמחיה, השמדת היערות והאלטרנטיבה הנתונה ביד האדם "לבנות" צמחיה, לשיקום הנוף והיער, מובן הקשר ההדוק בין מדיניות היעור למדיניות הקרקעות.

נעבור עכשיו לדון בנושא היער, לא רק כמוגדר לפי החוק אלא בהתאם לגישה המודרנית העוסקת ביחס הגומלין בין האדם ליער — לנוף הסובב אותו.

בנושא זה דנים רבות הארכיטקטים העוסקים בעיור ובתורת הסביבה והם מציבים לעצמם מטרות שונות ויעדים שונים, אליהם מנסה להגיע המתכנן. כולם מסכימים שהיער מהווה אחד המרכיבים החשובים של הנוף ויחס הגומלין בין האדם ליער ובין היער לשאר הסביבה הכפרית העירונית הוא בעל חשיבות הולכת וגוברת בתקופתנו.

עובדה ידועה היא, שאנחנו חיים בעידן הטכנולוגיה המתפתחת, שגורמת לשינוי פני הנוף תוך זמן קצר. די שבאזור מסויים מוצאים מחצבים או יוחלט על סלילת כביש מהיר, או יוחלט להקים עיר חדשה כדי שתוך מספר שנים מועט לא תוכר עוד הסביבה.

ערים צומחות ולעיתים משתנה אף הטופוגרפיה. מי שהכיר את הר הצופים בירושלים לפני מלחמת ששת הימים וחי שם תקופת מה וחוזר לבקר שנית במקום, מגלה שהגבעה אינה יותר גבעה. כאן צמחה שלוחה חדשה ושם נעלם מה שהיה. בעזרת כלים מודרניים כבדים ומשוכללים, משנה האדם את פני הנוף, לבלי הכיר.

בגלל סיבות אלו נמצא צורך דחוף להדביק את קצב היצירה גם בשטח "יצירת הנוף הירוק", כי כשם שהבתים "צומחים" מהר כן הינו רוצים שהדשא, השיחים, בני השיח והעצים יגדלו מהר. לגבי העצים כפרטים והיער באופן כללי, קיימת מגבלה של זמן היות ועדיין אין אנחנו יכולים לזרז את קצב גידול העצים במידה כזו שתדביק את קצב גידולם של הערים והתעשיה.

כך נולד לאט לאט הצורך בחיפוש אחר עצים בעלי קצב גידול מהיר.

חלוצי ישום הרעיונות הללו בשטח היעור היו היערנים הדרום אפריקאים, כמו Craib ו־ Hiley, ובעקבותם באו האמריקאים, הניוזלנדים, האנגלים, האוסטרלים ועוד.

אין זה מקרה שיערות המחט המצטיינים בקצב גידול מהיר, הולכים ותופסים מקום נכבד יותר בעולם ואפשר לציין מספר סיבות:

תיכנון — עצי המחט — בגלל היותם אוהבי שמש — יוצרים יערות חד־מיניים בעלי גיל אחיד. דבר זה מאפשר תיכנון מדוייק יותר של אורך מחזור הגדול, פעולות הדילול והכריתה הסופית והספקה סדירה של תוצרת עץ לבתי־החרושת.

מבחינה איקולוגית מאפשרים יערות אלה כיסוי שטחים נרחבים בזמן קצר יחסית ובהוצאות קטנות.

קייט — יצירת מקומות נופש, קייט ומרגוע. מדברים היום על "ייצור נוף" שניתן למדידה במסגרת ערכית (כסף) — ומנסים לתכנן בנושא זה לפי דרישות האוכלוסיה. יערות המחט עונים על דרישות האוכלוסיה המחפשת מקום מרגוע.

לעצי המחט שימושים כלכליים: "העץ הרך" משמש לתעשיית ניר, לבנין, לריהוט בית, ומעצי אורן מקיזים שרף.

מבין רחבי העלים ישנם גם כמה מינים בעלי קצב גידול מהיר שאפשר ורצוי לשלב בתוך יערות המחט, אלא שאין בכוונתי להכנס כאן לפרוט נושא זה.

אסתיטיות ויופי — קיימת ביקורת על יערות המחט החד־מיניים וחד־גיליים בשל חד גוניותם. על כך יש לענות כי רב־גווניות אין לה גבול כשם שחד־גווניות אין לה גבול.

אפשר להרחיק לכת בנושא זה ולחפש רב־גווניות בכל עץ ועץ. כך למשל אפשר לטעון שפרדס הדרים הינו חד־גווני ולכן יש להרכיב את העצים כך שענף אחד ישא אשכוליות וענף אחר שבאותו עץ ישא תפוזיים או לימונים וכו׳... יש לשאול, אם יער חד מיני בן 10 דונם הינו באמת חד־גווני? האם יער של 10,000 דונם אורנים הוא חד־גווני ומשעמם?

קשה לציין הגדרות מדויקות בנושאים של אסתיטיות או יופי, אבל יתכן לקבוע הגבלות לגודל ולחד־גווניות כשמדובר במושגים כלכליים, כאשר הגודל המתחיל להיות גורם מפריע כמו סכנת שריפות, מכגת מזיקים וכו׳ הכל בהתאם למיקומו של היער לטופוגרפיה, אקלים ועוד ועוד.

בשנת 1967 התווה יוסף ויץ (16) תוכנית לשיקום היער הטבעי, "על מנת להגדיל את ניצולם של היערות — כלשון בעל המאמר. הדרך הקצרה ביותר להגיע ליער אלונים, אילות, ליבנים,

או חורש ים־תיכוני — היא ע״י גיזום ודילול סבך החורש הקיים. כיום יש כ־400,000 דונם חורש טבעי וע״י שיקומו של חורש זה אפשר להגדיל בזמן קצר יחסית את השטח הירוק העומד לרשות תושבי ישראל, הן כיער המכיל חומר עצה משובח והן כיצירת נוף למרגוע ונופש. כשתוכנית שיקום היער הטבעי לעשרים השנים הבאות כוללת תוספת נטיעות חדשות של עצי מחט, אורנים וברושים במטרה להגיע בסוף תקופה זו למליון דונם יער. זו אחת הדרכים הקצרות לניצול שטחים שהוזנחו במשך דורות והושמדו ע״י רעיה, חוסר פיקוח ושאר גורמים. כל זאת במטרה להגדיל את ״השטח הירוק״, להגדיל את היער.

ספרות

1. ויץ י. (1967) ״תקנתו של החורש הטבעי״ ״ליערן״, שנה 17, מס׳ 3—4, ע׳ 78.
2. רביצקי, ב. (1960)״החוק ותפקיד תחוקת היערות״, פנימי במדור ש. י.
3. רבס, י. (1971) ״הדלולים ביער״, ״ליערן״, שנה 20, מס׳ 4.
4. חוק גנים לאומיים ושמורות יער, תשכ״ג — 1963.
5. חוק גנים לאומיים ושמורות טבע, קובץ תקנות 1665 מיום כ״ו בטבת תשכ״ה — 31.12.1964.
6. חוק היערות, קרקעות ותוצרת יער ״הקהיליה הסורית״ — צו מנפלי מס׳ 5/1488, 23.5.53.
7. ״חוק יעור חובה״ של הממלכה ההאשמית, חוק מס׳ 15 לשנת 1962.
8. פקודת היערות לא״י, פרק ס״א, 1926.
9. צו היערות, תשט״ז — 1956.
10. צו מקומות שמורים ליער, 1945.
11. Goor, A. Y. (1946) Forest Reservation in Palestine. *S. N.* 1. 31.12.1946.
12. Hiley, W. E. (1956) Economics of Plantation.
13. Yones, R. W. (1970) Forestry's Changing Ecology. *Environmental Education,* Volume 2, Number 2.
14. Herbert Samuel's Report on the Administration of Palestine, 1920-1925. Palestine Royal Commission. Reference No. B (n) "Development of Forestry".
15. Reports of the Department of Agriculture and Forestry, for the Years 1927 to 1947.

מכתב למערכת

א. נ.,

הריני מבקש להעיר מיספר הערות למאמרם של נועם זליגמן וגמליאל דואר — "ניתוח מספר גורמים המשפיעים על התפתחות העצים והצמחייה העשבונית ביערות אורן על קרקעות רנדזינה בצפון הארץ" (ליערן 21 (1—2) : 25—39.

בדיון בהשפעת גורמי בית הגידול על תכונות היער מצויין ש"לסוג הקרקע, למיפנה ולמידרון קיימת השפעה קטנה מאוד ואף אפסית על התפתחות היער, כפי שהיא מתבטאת בנפח עצה לדונם ובתוספת עצה שנתית. תוצאה זו אינה תואמת את מסקנותיו של חת (3), שמצא כי עצי אורן כרוטיה גדלים לאט יותר אם המדרון גדוול יותר והמפנה הוא דרומי".

לכך ברצוני להעיר :

א) באותו מאמר, בסעיף העוסק בגורמי בית הגידול, מצויין שהמחקר מתייחס ל־2 סוגי קרקעות בלבד : רנדזינה כהה ורנדזינה חומה. לא ניבדקה השפעת קרקע רנדזינה בהירה קרטונית המכילה אחוז גבוה מאד של גיר וכן גם לא ניבדקה קרקע טרה־רוסה. שני הסוגים האחרונים נכללו במחקרי וייתכן כי זו היא הסיבה להבדל בהערכתנו. בקרקע הגירית מאוד של "חלקת הזורע", וכן בניסויי המשתלה בקרקע זו, נימדדה התפתחות גרועה יותר מאשר בסוגי הקרקעות האחרים.

ב) אשר להשפעת המיפנה הדרומי, מוסיפים המחברים בהמשך הדיון שבהרי אפרים "היה למפנה הדרומי מתאם שלילי עם תוספת עצה שנתית, כפי שמצא חת. אולם עם עליית אחוז המידרון גדל גם נפח העצה וגדלה התוספת השנתית". ברצוני להבהיר שאנכי ציינתי שבמיפנה דרומי במדרון חזק יחסית (20°) נימצאה התפתחות חלשה של התוספת השנתית. שילוב גורם המפנה בגורם המדרון נראה לי כחשוב בהקשר עם הגברת הקרינה בתנאים אלה. לאור העובדה שמצב המים בקרקע ובצמח בתקופת הגידול היה טוב בחלקה זו, הערכתי שהגידול החלש נובע מהגברת הקרינה. בהמשך הדיון מציינים המחברים שייתכן כי קיימות אינטראקציות בין הגורמים שנימדדו לבין איזורים וקבוצות גיל. כפי שצויין נעשו מחקרי ב־3 חלקות בלבד, אולם באותה חלקה שצויינה למעלה, ניראה לי שיחסי הגומלין מפנה דרומי — מדרון חזק יחסית, השפיעו באמצעות גורם הקרינה על ההתפתחות החלשה של העצים באותה חלקה.

בכבוד רב

דן חת

NATURE RESERVES VERSUS FORESTRY

By *M. LITAV*,
Department of Botany, Tel Aviv University.

The Author rejects the widely advanced claim of the fanatics of nature protection that planted forests are a "biological desert". He supports his views by the widespread occurrence of wildlife and wild flowers in pine plantations.

FORESTS, NATIONAL PARKS AND NATURE RESERVES

By *J. WEITZ*, Jerusalem.

The Author stresses that forest management must by definition differ from that of national parks and nature reserves. Landscape architects have no business to prescribe forest management practices, and those in charge of parks and reserves *conserve* rather than *create* natural resources.

The highlights of afforestation during the past fifty years are reviewed and future approaches to forestry are prescribed, the emphasis being upon increased reforestation, selection of suitable sites and tree species, intensive management and improved timber utilization.

FOREST LEGISLATION AND FOREST POLICY IN ISRAEL

By *Y. RIVES*,
Forest Department, Land Development Authority, Kiriat Hayim.

A meaningful discussion of the history and content of forest legislation against the background of current forest policy discussions.

REGENERATION AFTER CUTTING OF CUPRESSUS SEMPERVIRENS L.

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

A study was conducted of the growth rate and habit of *C. sempervirens* after cutting. The conclusions are as follows :

1. Both varieties (var. *horizontalis* Gord. and var. *stricta* Ait.) regenerate, provided that the cutting was made above the lowest whorl of branches.

2. In var. *stricta* the typical fastigiate habit persists, though the number of apical shoots increases. In var. *horizontalis* the habit is modified and the branches become more spreading.

3. At first the growth of var. *stricta* after cutting is faster than that of var. *horizontalis,* though with time the latter grows faster.

4. In the first 4-5 years the increment of cut trees is more vigorous than that of the controls (uncut trees).

5. The possibility is stressed of managing cypress avenues and windbreaks for timber by repeated cuttings ensuring vegetative regeneration, without affecting their shelter effect.

ON THE USE OF FIRE LANES IN FORESTRY

By *E. JOSEPHI,*
Forest Department, Land Development Authority, Kiriat Hayim

Fire lanes should be planned to permit the circulation of motor vehicles. This will be possible in the case of gently sloping fire lanes.

Expenses for maintenance of fire lanes unsuitable for motor vehicles should be reduced and the money diverted to expand the forest road network.

An expanded network of forest roads and fire lanes facilitates inspection, fire control, thinning and logging ; it permits easy access to the public and improves the landscape.

The relation of *A. albida* to the seashore in Israel is conspicuous ; although its cause is so far unknown, it may possibly be due to the demand of the species for a relatively high atmospheric humidity.

Conclusions and Summary

The phenology of *A. albida* is similar to that in tropical Africa and remains adapted to the ecological conditions in the tropics. This is reflected by its flowering throughout the year ((as under the tropical temperature regime) and by partial defoliation at the end of the summer which may have been induced by anaerobic conditions due to flooding in its African habitats.

Since the main factors controlling plant distribution are seed germination and seedling establisment rather than subsequent growth, the shift from reproduction by seed to reproduction by suckers may have enabled *A. albida* to survive well beyond the limits of tropical Africa and outside the area of tropical penetrations in Israel, on sites with widely differing ecological conditions.

Acknowledgements

The author is greatly indebted to Professor D. Zohary, Professor N. Tadmor and Mr. A. Shmida for many valuable suggestions ; and to Dr. R. Karschon, for literature references and useful discussions.

Map, plates and references on pp. 52-63.

ACCLIMATATION OF CALLITRIS QUADRIVALVIS VENT. IN ISRAEL

By *B. RAVITZKY*, Netanya.

Callitris quadrivalvis Vent. *(Tetraclinis articulata* Masters.), a tree native to North Africa, was first planted in this country by A. Aaronsohn at Atlit around 1912. During the British Mandate, efforts were made to extend its cultivation, particularly in the Tiberias region. Lately, there has been renewed interest in its use.

A recent survey of the survival and growth of the species in various parts of the country, under different ecological conditions, convincingly shows its usefulness. Its planting is, therefore, recommended in areas where other species, particularly conifers, gave disappointing results. The tree is of value because of its easy adaptation to difficult sites under various climatic and edaphic conditions, its resistance to injury by grazing and fire, and its ability to coppice and to regenerate from seed. It is easy to grow in the nursery and provides a good timber ; its habit makes it also suitable for amenity plantings.

migration of the species in the Post-Pleistocene is provided by its distribution pattern which reflects the recent drainage system. The Emek Ha'ela and Gal'on habitats are connected by wadis with those near Gedera and Ashdod. A similar connection along the drainage lines exists also between the habitats of the Jordan and Beit Shean valleys. The drainage system in the Coastal Plain is very young, most of it having been formed during or after the Pleistocene when the climate was quite similar to that occurring at present (12, 29).

In the reconstruction of the connection between the Mediterranean and tropical vegetation of Africa the 'eastern route' is generally accepted (27). This highway of migration extends from East Africa through Yemen and the western margins of Arabia to the Rift Valley — the Wadi Arava and Jordan valley. From this route the tropical vegetation penetrated westward through the Beersheba depression in the south and the Yezreel valley in the north to reach the Coastal Plain where it formed a western branch (see, for instance, the distribution pattern of *Zizyphus spina-Christi*). The analysis of the distribution of tropical species in Israel supports this view, since their main occurrences follow the eastern route. However, the examination of the distribution pattern of *A. albida* in the Mediterranean suggests a different possibility. In contrast to the other tropical species occurring in Israel, *A. albida* occurs neither in Arabia nor in the desert oases of the Negev and Sinai ; yet, only a short distance separates these areas from the occurrences in the Nile valley and delta which are the result of migration from East Africa (23, 24) and even from the habitats in Gaza and Ashkelon. Most other stands of the species occur in the Coastal Plain — Ashdod, Yavneh, Tel Aviv, Dor, Sidon and Jubeil. It is therefore possible that the Yezreel valley provided the highway of eastward penetration of *A. albida* into the Jordan valley and subsequently northward to the Hula valley and southward to the Dead Sea region. This view is supported by the occurrence of the 'half-way' station of Shimron.

There is a striking resemblance between the distribution boundary of *A. albida* in Israel and the ancient shoreline of the Pliocene and one of the Pleistocene ingressions (11, 12, 29). It is noted that there were two estuaries — Emek Ha'ela in the south and the Yezreel valley in the north. Both valleys today constitute eastward penetrations of *A. albida*. It is, therefore, suggested that after the last regression in the Holocene the species migrated westward from Emek Ha'ela and Gal'on to Yavneh, Ashdod and Ashkelon along the developing drainage system of the recent Coastal Plain. Thus, the occurrence of *A. albida* in the Beit Shean and Jordan Valleys and the Dead Sea depression is also explained by the ingression of the sea through the Yezreel valley to the Rift valley (30, 31).

The second defoliation in the winter observed only in the colder habitats — Emek Ha'ela and Shimron — is not part of the normal phenological cycle but a 'catastrophal' event due to low temperatures destroying the leaves every winter. This is evidenced by the behaviour of the species in habitats with milder temperatures where winter defoliation does not occur.

Modification of type of reproduction.— As previously mentioned, reproduction of *A. albida* in Africa is almost exclusively by seed while in Israel it occurs from root suckers. This character may have permitted the tree to survive in the Mediterranean, far beyond its original tropical environment in Africa. It may also have enabled the tree to grow in different habitats with a wide range of ecological conditions (climate and soils) in Israel. It is emphasized that the main factor controlling plant distribution is not the ability to grow but the ability to germinate and to survive in the early stage of development. This view is supported by many examples, for instance, a plantation of Aleppo pine near Beersheba under arid conditions (outside its natural area of distribution), where tree growth is satisfactory because the trees were planted and irrigated and the critical stage of germination and establishment was avoided. In a similar way, reproduction by suckers of *A. albida* (together with the difference in chromosome number) may have enabled its survival outside its original climatic zone.

Connection with tropical Africa.— There is no doubt of the African origin of *A. albida,* although there is some disagreement as to its center of origin (24). With regard to its occurrence in Israel there are several opinions : some authors doubt that it is indigenous and regard it as introduced by man (6, 10).

A. albida is sometimes mentioned as a tree of abandoned cultivated areas (9). Wickens (24) suggests that the pure stands of the species near Jebel Marra in Sudan date from the Madhist period when the local inhabitants abandoned their fields. Aaronsohn (1) quotes some Beduin traditions pointing in this direction. According to one story, the trees at Shimron developed from tent poles brought by a Beduin tribe from Yemen. Another tradition is that some tropical trees were brought in biblical times by the Queen of Sheba at the time of her visit to Ein Gedi. According to D. Zohary (personal communication) the rapid vegetative growth in cultivated fields is evidence of introduction since the tree produces a valuable fuel. Other authors consider *A. albida* as spontaneous ; its occurrence in the Eastern Mediterranean is considered as an ancient tropical relic (27). This view is supported by pollen finds from the Hula valley (upper Jordan valley) dating from 80.000 B.C., long before biblical times or any agriculture (26).

According to Karschon (1) the different habitats of the species bear witness to the wide range of ecological adaptability. Evidence of the

the scope of this paper, but it is of interest to note that the chromosome number is 2n = 26 in Africa (3) and 2n = 52 in Israel (C. Heyn, unpublished data). In this respect, the African *A. albida* is conspicuous since all other African species of the genus have 2n = 52 (3). The change in chromosome number may have contributed to the adaptation of the tree to the Mediterranean environment.

Discussion

Phenological cycle.— It is suggested that the period of flowering is connected with the temperature rhythm of the habitat, while leaf production and shedding are governed by the water regime and rainfall pattern. This view is supported by the behaviour of the species in tropical regions. As mentioned, *A. albida* is widespread in the tropics in Africa and due to its long existence under these conditions it may be expected to be fully adapted to the climatic cycle :

a — flowering in tropical regions occurs almost throughout the year. This is apparently due to the absence of a distinct thermal rhythm in the climate of the tropics ;

b — in the equatorial zone with rainfall evenly distributed throughout the year, most species are 'evergreen' and there is no distinct season of leaf shed. North and south of the equator, where the rainy season is well marked, there are many deciduous trees that shed their leaves in the dry season, but flowering of many of these trees occurs at the end of the dry season when they are still leafless (22).

It is suggested that the periods of flowering of the species in Israel and Africa are an indication of its tropical origin, with small thermal variations of the climate permitting almost uninterrupted flowering. After migration from Africa to the Mediterranean basin this characteristic pattern of flowering was preserved ; as a result, there occur few flowers throughout most of the year, except for a short time in the winter in cold habitats.

The conspicuous leaf shedding of *A. albida* during the rainy seasons in the tropics, which sharply contrasts the behaviour of other savanna trees, was noted by many authors. Lebrun (15) suggested that it is connected to the high soil moisture of its African habitats, with flooding occurring during the rains and preventing oxygen supply to the roots. According to Addicott (2) anaerobic conditions disturb root activity, synthesis of hormones and metabolites and cause leaf abscission.

The life cycle of the species in Israel must be considered on the background of its cycle in its area of origin in Africa. Partial defoliation in Israel in October-November recalls the rainy season defoliation in Africa. However, this defoliation is not as well expressed here as in Africa because of the drier habitat conditions in Israel.

flowered in February. At Shimron the peak occurred in June and there were few flowers during most of the year, except for the time of winter defoliation. It is, however, emphasized that the term 'peak' refers to the flowering of only 5-10 percent of the trees in a given region.

Reproduction.— Although few ripe seed pods were found, there occur many young trees of all sizes and ages in all the habitats under investigation. Excavation around several young trees showed clearly that the roots were connected to those of older trees growing in the vicinity. Karschon (unpublished data) showed the occurrence of suckers within a radius of 20 m of a single tree cut several years ago.

Vegetative reproduction of *A. albida* is probably the only form of reproduction in Israel, although occasional regeneration from seed cannot be excluded beforehand. The pattern of the regeneration in rows or dense patches supports the view of the importance of vegetative reproduction.

A. albida in Africa

The distribution, ecology and life cycle of *A. albida* in its area of origin in tropical Africa serve as a background for the discussion of its occurrence in Israel. Distribution maps of the species in Africa are given by Ross (21) and Wickens (24). According to these maps the species is widespread in tropical Africa on both sides of the equator. North of the tropics it occurs in Libya, Sudan and Egypt ; in addition, the tree is also known from Mauritania (20). In Africa it is called "Apple Ring Acacia" because of the shape and colour of the pod which is similar to that in Israel but larger. The tree reaches a height of up to 20-30 m and was described as the tallest species of the genus in Africa (8). Typical habitats are river floodplains, seasonally flooded lake shores and other locations with high groundwater level (7, 21, 24).

The phenological cycle of *A. albida* in Africa is characterized by the time of defoliation and flushing of leaves. In contrast to other deciduous trees of tropical savannas, leaf shedding takes place in the rainy season (July-September). Production of new leaves occurs in September, with the trees bearing green foliage during the dry season. Some exceptions occur in parts of East Africa with two rainy seasons followed sometimes by two periods of leaf production (24). Flowering takes place in the dry season after the rains (October-December) (17). The two rainy seasons of East Africa affect flowering in the same way and there are two waves of flowering (according to field observations and herbarium material). Reproduction is by seed, with the annual production of pods per tree amounting to 135 kg in Sudan and 1 ton in South Africa (24). Suckering does not occur in tropical Africa but is recorded from the northern margins of its area in Sudan (Darfur and Khartoum) and Northern Nigeria (24). The taxonomic position of *A. albida* from different regions is beyond

Table No. 2

Phenological observations in 4 regions

Date	*Shimron*	*Wadi Bira*	*Ashdod*	*Haela Valley*
8.2.70				complete defoliation
4.4.70			full flushing full foliage	full flushing thin foliage
10.5.70	full foliage full flushing	full foliage		full foliage few inflorescences
30.5.70			full foliage some trees with noticeable flowering	
4.7.70 13.7.70	full foliage few inflorescences few legumens, dry	full foliage few inflorescences one tree in full flowering	full foliage few inflorescences, one legume, green	full foliage few inflorescences
27.8.70			full foliage few legumes, green, few inflorescences	full foliage few legumes, green
17.10.70 23.10.70	medium foliage, begins to shed, few legumes, yellow in some trees, few inflorescences	medium foliage begins to shed some trees flowering	thin foliage, defoliation, few legumes, yellow	full foliage few legumes, ripe
21.11.70 4.12.70	very thin foliage, in defoliation. few legumes, dry	thin foliage in defoliation with young flushing foliage, distinct number of inflorescences	thin foliage with flushing of new leaves, in the early flushing trees distinct number of inflorescences	thin foliage yellowish, begins to shed
7.1.71			medium foliage, in Ashkelon distinct flowering	complete defoliation
1.2.71 17.2.71	complete bare	medium to thin foliage, some of the trees in advanced flushing	medium to thin foliage, some of the trees in advanced flushing	bare, few flushing leaves

permits to distinguish between phenomena other than climate (observed in all the habitats) and those resulting from the effect of climate (occurring in certain localities only).

Foliage.—Two periods of defoliation were observed. The first occurs in the fall (November) as partial defoliation and is accompanied by the flushing of leaves ; some trees were completely bare during a short period, while others were flushing prior to, or at the same time as, shedding of leaves, so that leaves were occurring at all times. This defoliation was observed in all four regions, regardless of climate, and is therefore considered to be the result of an endogenous rhythm.

A second period of defoliation with complete shedding of leaves occurs in the winter (December-April), but only in the cold regions, i.e., Emek Ha'ela and Shimron. In the warmer areas — Wadi Bira and southern Coastal Plain — winter defoliation did not occur. Intermediate conditions with partial winter defoliation occur on the northern slope of Ramat Kochav (100 m above sea level). From these observations it becomes clear that this second defoliation may be referred to as 'cold defoliation'. In 1970 it occurred during the severe cold in December (snow at Jerusalem !). The distinction between the two cold and the two warm habitats is supported by climatological data. At Shimron, the mean minimum temperature of the coldest month (5.8 °C) is much lower than that of the other habitats ; in addition, this part of the western Yezreel Valley is known for its frosty winter nights. On the other hand, the cold winter in Emek Ha'ela does not show up in the climatic data and the mean minimum temperature of 9 °C is clearly too high. This is probably due to the difference of 100 m altitude between the nearest meteorological station on the hilltop at Beit Jimal and the valley bottom of Emek Ha'ela where night frost certainly occurs in the winter.

The Gal'on occurrence has a climate that is intermediate between that of the cold Emek Ha'ela and that of the warmer sites at Ashdod and Ashkelon. Therefore, some defoliation did occur but the trees were never completely bare.

Flowering.— As a rule, flowering is very sparse. Many trees did not flower at all, although no habitat differences were detected. Usually, some inflorescences are found in part of the trees and only few trees were fully flowering (though far less than other species of the genus in Israel). Although few inflorescences occurred during the whole year, most of the flowering took place in two periods : May-June and September-October. In Emek Ha'ela most trees failed to flower ; the few inflorescences were observed in May-July. At Ashdod there were some flowers during the whole year but there was a distinct peak in May. At Ashkelon flowering occurred in January. In Wadi Bira there were but few flowers during most months of the year, with a first peak in August-September and possibly a second peak in May ; one tree also same area are not indicated. The general distribution of the species is, therefore, as follows :

1. Near Kibutz Gal'on in Nachal Guvrin ;
2. Two locations near Ashkelon ;
3. Near Ashdod in the southern Coastal Plain ;
4. South of Yavneh ;
5. North of Gedera, on the main highway ;
6. Emek Ha'ela, near Netiv Ha'lamed-Heh ;
8. Near Dor at the foot of Mt. Carmel ;
8. Near Neve Eitan in the Beit Shean valley ;
9. Several localities in the middle Jordan Valley, including Wadi Bira (Nachal Tabor) ;
10. Shimron near Nahalal in the western Yezreel valley.

Indirect information, most of which cannot be confirmed anymore, was recorded from herbarium sheets kept at the Department of Botany, The Hebrew University, Jerusalem :

1. Sands near Tel Aviv, coll. November 1923 ;
2. Tel Aviv, coll. M. Zohary, September 1925 ;
3. Tel Aviv, hospital yard, coll. Eig, 1.9.1925 ;
4. Dead Sea area (probably eastern shore), coll. Naftulski, 4.4.1924 ;
5. Mallaha, Jordan bank (Hula valley), coll. Feinbrun, 22.7.1942 ;
6. St. John's Convent, Lower Jordan valley coll. Kushnir, June 1942 ;
7. Kabara Swamps, coll. D. Zohary, 15.6.1943.

Records are also available from some other localities. Aaronsohn (1) mentioned several trees near Gaza which were also listed by Post (19) and Hart (10) and were found in Nahal Besor and the quarantine ground of Gaza ; a single tree was recorded from Jericho at Ein Sultan (10). This last record was doubtful because of the existence of a tree of *A. raddiana* in the same place (13) and a recent investigation (Karschon, unpublished data) in which measurements of parenchyma bands were taken from a boring, showed that this tree was older than 100 years. It cannot, therefore, have grown from the "stunted bush" recorded by Hart (10) some 80 years ago.

Outside Israel, *A. albida* is known in the Middle East from three localities in Lebanon — Afeka (14), Sidon and Jubeil (19). The latter is located 30 km north of Beirut and constitutes the northernmost occurrence of the species. According to Brenan (6) the tree is said to occur in Cyprus, but Wickens (24) states that it was introduced and is now possibly extinct.

Phenology

Table 2 shows the annual phenological cycle of the species in Israel. The existence of climatic differences between the four regions (Table 1)

A STUDY OF *ACACIA ALBIDA* IN ISRAEL

By *G. HALEVY,*
Department of Botany, The Hebrew University, Jerusalem.

The genus *Acacia* is represented in Israel by five species, four of which are desert trees and confined to the southern part of the country. The fifth species, *A. albida* Del., has a different pattern of distribution: it occurs in the non-desert parts of Israel as a disjunct relic in a number of distant localities.

According to Zohary (27), the species is a relic from the Miocene when a tropical climate prevailed in the Mediterranean region. During the southward withdrawal of this climate, many tropical species were left behind and persisted in the hot and humid Jordan Rift valley and in some desert oases to the south. However, in contrast to the other tropical or Sudanian plants (with the conspicuous exception of *Zizyphus spina-Christi)* which found shelter in regions of high humidity and heat such as the Jordan valley and Wadi Arava, *A. albida* occurs also outside this region in habitats with rather different climatic conditions (25, 28), soil types and water regimes (13). According to Boyko (5), the common factor of all these habitats is a high groundwater level. However, the occurrence of the species in some locations with adverse hydric conditions such as the basalt slopes of Ramat Kochav and Shimron, fails to confirm this view. The variability of the habitats of *A. albida* is, in fact, of considerable interest since they do not belong to one single ecological region where tropical conditions persist.

The phenological cycle of the species is also of importance since the question arises if this cycle was preserved in accordance with the tropical climatic rhythm of its original area of occurrence, or if it did adjust to the Mediterranean climate.

To solve these problems, phenological observations were conducted during one year in four habitats of *A. albida* in Israel. Some observations were also made in tropical East Africa and herbarium material from Makerere University, Kampala, and the East African Herbarium, Nairobi, was examined.

Distribution

Occurrences of *A. albida* in Israel were mapped by Karschon (13) but his list needs to be updated since new information has become available during the last ten years. Most of the sites listed on our map were included in Karschon's paper, except for the Neve Eitan occurrence in the Beit Shean valley and those from the Dead Sea area (listed from herbarium material). In the following list, different localities within the

LA-YAARAN

THE JOURNAL OF THE ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Vol. 21, No. 3-4 December 1971

HILLEL (HEINZ) REINHARD OPPENHEIMER ז"ל
1899 - 1971

The late Hillel (Heinz) R. Oppenheimer, Professor of Plant Physiology at the Faculty of Agriculture, The Hebrew University, Rehovot, had a strong feeling for forests and forest trees. Thus, it was natural that he became an early pioneer of forest research in Israel. His first paper on forest trees, published in 1932, already dealt with a subject that in later years became a focus in his research — water relationships of trees. Oppenheimer devoted much of his time and efforts to this field of research in the clear understanding of its decisive importance to improve survival and growth of trees under the dry conditions prevailing in this country. He worked on the water balance of indigenous trees such as Tabor oak, Aleppo pine and other components of Mediterranean oak scrub. In this connection, mention is also to be made of his research on root penetration into rocks and on the development of methods (with Engelberg) to measure stomatal aperture in conifers. During his last years he dealt with the drought resistance of Mediterranean and American conifers; his last publication (in 1970) was devoted to drought tolerance of thuya and cypress.

Yet, Oppenheimer's interest was by no means limited to this line of research. He published papers on many aspects of silvicultural research such as species introduction, natural regeneration, reforestation, growth and interrelations between plants, soils and climate. He also lectured on dendrology and wrote detailed reports on forests in the various countries he visited. Forest research was very close to his heart: even in his last year, after the loss of his beloved wife Carmela and the subsequent deterioration of his health, he came out strongly to support the continuation of forest research (which at a time appeared questionable) by stressing its paramount importance for the country and the populace.

Oppenheimer was not only an eminent scientist but a man of many interests: he was active in sport and music (he was a good singer and guitar player) and became lately interested in philology. He was pleasant, informal, a good friend always ready to enlighten and encourage his many students. All this made him dear to all who came to know him.

His memory will always be with us.

D. Heth, Illanot

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

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

RECENT PUBLICATIONS

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

Leaflet No. 38 : The Effect of Crude Oil Fumes on *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.

Leaflet No. 39 : References on Forestry and Forest Products — 1970.

Leaflet No. 40 : Low-Temperature Effects on Ecotypes of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.

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

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

LA-YAARAN

WORLD-LIST ABBREVIATION : *La-Yaaran*

Vol. 21, No. 3-4 December 1971

CONTENTS

* Page numbers refer to the Hebrew text.

Price : 1 IL.