אגודת היער בישראל

ליערן

עלון ידיעות מקצועיות

שנה שמונה עשרה, מס׳ 1 אילנות, דואר נע לב־השרון ניסן תשכ״ח (מרץ 1968)

נזקי סופת השלג ביער ואדי אל־קוף

Windslash and snowbreak of Aleppo pine in Wadi el-Quff

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: מ. שטיין

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

ליערן
בטאונה של אגודת היער בישראל

שנה שמונה־עשרה, מס׳ 1 אילנות, דואר נע לב־השרון ניסן תשכ״ה (מרץ 1968)

דבר המערכת

שטחים חדשים

לאחר מלחמת ששת הימים נתקל היעור בבעיות חדשות. לפניו נפתחו גם הזדמנויות חדשות. חוברת זו של ליערן מתארת את הגבולות החדשים של המחקר היערני, מאלוני הבשן שברמת הגולן עד לערער האדום שבואדיות ובהרים נידחים שבחצי האי סיני. עם פתיחת אפשרויות הגישה לשרידי חורש הערער שבסיני ניתנה דחיפה חדשה למחקר הדנדרוכרונולוגי בחלק עולם זה שהוא עדיין בתחילתו.

המחקר החלוצי של ויזל ולפישיץ מביא הוכחות חדשות לתנודות אקלימיות עונתיות קצרות וארוכות טווח במזרח הקרוב.

יומן הסיור בסיני לשרידי הערער התפרסם בחוברת האחרונה.

כתוצאה מחוסר נתונים על הצמחיה, האיקולוגיה וצמחית היער היתה רמת הגולן כארץ לא ידועה, מאמרם של קרשון וזוהר בא למלא את החסר בשטח זה של הכרת החורש הים תיכוני ומביא בפעם הראשונה פירוט של צמחית היער בגולן.

רק שרידים מעטים נותרו מיערות האלון המפורסמים של הבשן; ״...הילילו אלוני בשן כי ירד יער הבציר״ (זכריה י״א י״ב).

סופת שלג

בימים 14—15 לינואר השנה ירד שלג וכיסה את ההרים הגבוהים בשכבה של 30—50 ס״מ ואף יותר. השלג היה מלווה ברוח עזה שנשבה בעצמה שלמעלה מ־100 ק״מ לשעה. מעטה השלג הלבן הציף בשמחה את תושבי ירושלים. צעירים ומבוגרים יצאו לרחובות לשחק בכדורי שלג. ממקומות שונים בארץ נהרו המונים להרי ירושלים והגליל לצפות בשלג. אולם עד מהרה פינתה השמחה מקומה לדאגה. התחבורה השתבשה וכל השרותים החיוניים בירושלים לא פעלו כסדרם. לעצים ושיחים נגרם נזק רב. עצים נעקרו, גדמים נגדעו, אמירים נשברו. ביערות המבוגרים באזור ירושלים והגליל נעקרו למעלה מ־10.000 עצים ונשברו למעלה מ־50.000. בעיקר ניזוקו יערות אורן ירושלים מבוגרים שמעל ל־20 שנה. ביערות צעירים היה הנזק מועט.

בחוברת רשימה של מר י. ויץ על נזקי הסופה.

אורחים

מאז הפרסום האחרון שמחנו לארח כאן את האדונים:

מר א. ריברה מאיטליה, סיר הנרי ברספורד פירס מאנגליה, מר נ. מוסקט ממלטה, מר נ. נאמסיואיאם מצילון, מר נ. גטיה מצרפת, מר פ. ריבן משויץ, מר ק. סמאפודי מתאילנד.

מחקרים דנדרוכרונולוגיים בישראל
II ערער אדום של צפון ומרכז סיני

יואב ויזל ונילי ליפשיץ

המחלקה לבוטניקה, אוניברסיטת תל־אביב.

מבוא

למרות העובדה, שהכרת המחזוריות האקלימית במזרח התיכון היא בעלת חשיבות מרובה לבוטנאים, קלימטולוגים, היסטוריונים ותיאולוגים, המידע על תנודות האקלים בעבר באזור זה מועט ביותר. הנתונים הקיימים מקוטעים ומתייחסים למדידות גשמים או טמפרטורה במשך כ־100 השנים האחרונות בלבד (Rosenan 1963). אנליזה דנדרוכרונולוגית עשויה, איפוא, להוות מקור רב־ערך להכרתה ולאיפיונה של ההיסטוריה האקלימית של האזור. אולם, למרות חשיבותם, נערכו עד כה רק מחקרים דנדרוכרונולוגיים בודדים באזורנו (Fahn et. al 1963; Liphschitz and Waisel 1967). עובדה זו נובעת מכך שסקר דנדרוכרונולוגי דורש עצים בעלי גיל גבוה, בעלי טבעות שנתיות ברורות ועצים המגיבים ברגישות רבה לכל שינוי אקלימי קל.

ערער אדום *Juniperus phoenica* L. הוא אחד העצים הבודדים של צפון ומרכז סיני, העונה על דרישות אלו. ניתן היה להניח, שאנליזת הטבעות של מין זה תאפשר הן להעריך את מידת תגובתם של עצי הערער האדום לגורמים האיקולוגיים שבסביבתם והן לנסות ולשחזר במידת האפשר את המחזוריות האקלימית באזור הנדון.

חומרים ושיטות

שלוש אוכלוסיות של ערער אדום הגדלות על המדרונות הצפוניים של הרי צפון ומרכז סיני נחקרו במסגרת עבודה זו. שתי אוכלוסיות נבדקו בג׳בל מע׳רה (33° 25' E 30° 45') בגובה כ־400 מטר (צילומים 2—1). אוכלוסיה שלישית נבדקה בג׳בל יעלק — (33° 30' E 30° 25' N) בגובה של 1000—900 מטר. סה״כ נבדקו 34 עצים.

בשלושת בתי הגידול גדלים העצים בערוצים בנקיקי סלע גירני קשה וחשוף (קנומן־טורון) יחד עם צמחי סלעים נוספים הנימנים על חברת הכתלה החריפה *Varthemietum iphionoides*. הצמחים הגדלים לאורך הערוצים נהנים ממי גשמים הזורמים בהם והניקווים בסדקיהם. ערער אדום הוא אלמנט ים־תיכוני אשר חדר לתוך החבל הסהרו־ערבי (Gruenberg-Fertig 1966) ואשר תחומי תפוצתו כיום מהווים כנראה תוואי שרידי (זהרי 1955). אולם, הופעת יסוד ים־תיכוני על סלעי גיר קשים במדבר אינה תופעה יוצאת דופן וכמחצית ממרכיביה של חברת הכתלה הוריפה המידברית נימנים גם הם על האלמנט הזה (Danin 1967).
רבים מהעצים בשטח ניגזמו וניכרתו במשך השנים ע״י הבדואים, וסימני כריתה ניכרים ברבים מהגזעים.

לבדיקה הדנדרוכרונולוגית נלקחו קדוחות או קטעי ענפים. קבוצה אחת מג׳בל מע׳רה (קבוצה I) כוללת 13 עצים, מהם נלקחו קדוחות, ועוד 2 עצים שמהם נבדקו חתכי רוחב בענפים. הקבוצה השניה מאותם רכסים כוללת 5 עצים, מהם נלקחו קדוחות, 2 עצים, מהם נבדקו חתכי רוחב בענפים ו־2 גזעים של פרטים נוספים. (צלום 2). בג׳בל יעלק נבדקה קבוצה שלישית של עצים הכוללת 6 עצים, מהם נלקחו קדוחות ו־2 פרטים נוספים מהם נבדקו חתכי רוחב בענפים.
במידת האפשר נלקחו מכל עץ 2 קדוחות מצד אל צד (בזוית קידוח של 90° אחת לשניה). במידה שחלק מהקף העץ מת, נלקחו הקדוחות בזוויות אפשריות אחרות. במספר מקרים נלקחה רק קדוחה אחת מעץ.

הקדוחות הודבקו על בסיסי עץ, לוטשו ונבדקו בעזרת סטיריאוסקופ. רוחב הטבעות בענפים נמדד על פני שטח חתך הרוחב המלוטש לאורכם של שנים או שלושה רדיוסים. התוצאות המו־באות להלן מהוות במקרים אלה ממוצעים של רוחב הטבעות, שנמדדו לאורכם של רדיוסים אלה.

ממוצעים עוקבים של 5 שנים חושבו לפי Fahn et al. (1963) בעזרת הנוסחה הבאה:

$$\overline{Yn} = \frac{Yn-2 + Yn-1 + 2Yn + Yn+1 + Yn+2}{6}$$

כאשר Y = תוצאות המדידה; n = השנה, לגביה מחושב הממוצע ואשר לה ניתנת הדגשה מיוחדת; $\overline{Yn}$ = הממוצע העוקב של השנה ה — n.

נתוני המישקעים נלקחו מתחנות שונות בסיני, אילת וסדום*, וחושבו (במידת האפשר) לפי הנוסחה הנ"ל.

תוצאות

מהלך ההשתנות של רוחב הטבעות השנתיות בשנים השונות ב־34 העצים מובא בעקומה מס. I (1—34). כפי שניתן לראות, מראה חלק מהפרטים במשך השנים על תנודות חזקות בצמיחת הרוחב בעוד שפרטים אחרים מראים על תנודות חלשות בהרבה, אולם למרות זאת קיים דמיון רב והקבלה במהלך הצמיחה הרדיאלית שביניהם.

תקופות של יצירת טבעות רחבות מופיעות בשנים 1790—1800 (100% מהעצים במע'רה I ו־82% במע'רה II), 1840—1845 (100% במע'רה I ו־50% במע'רה II), 1861—1867 (100% במע'רה I ו־73% במע'רה II), 1895—1910 (100% במע'רה I, 82% במע'רה II ו־100% ביעלק), 1941—1945 (84% במע'רה I, ו־90% במע'רה II ו־75% ביעלק), 1952—1957 (77% במע'רה I, 63% במע'רה II ו־75% ביעלק).

ירידה בעקומות בעקבות יצירת טבעות צרות מופיעה בסביבות 1930—1937 (100% במע'רה I, 30% במע'רה II ו־70% ביעלק), 1960—1965 (92% במע'רה I, 64% במע'רה II ו־75% ביעלק).

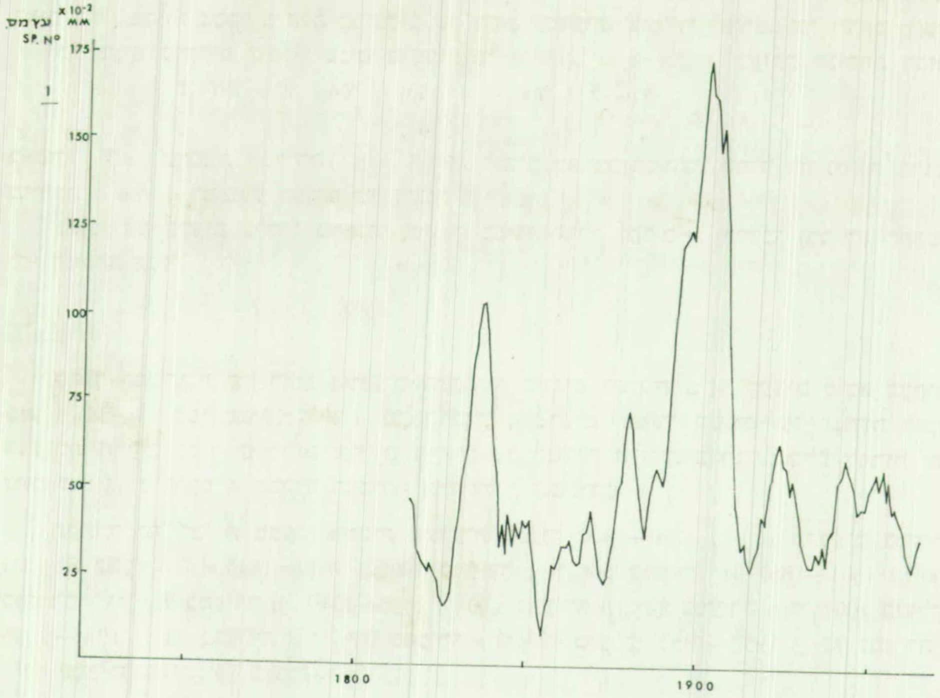
יש לציין שבתקופות מסוימות מופיע שיא או מינימום האופייני לאחת האוכלוסיות בלבד. ב־1917—1924 מופיע שיא, ובשנים 1850—1856, 1875—1880 ו־1924—1927 מופיע מינימום רק באוכלוסיה אחת של המע'רה (אוכלוסיה מס. I). בסביבות 1885 ו־1870—1875 מופיע שיא רק באוכלוסית היעלק.

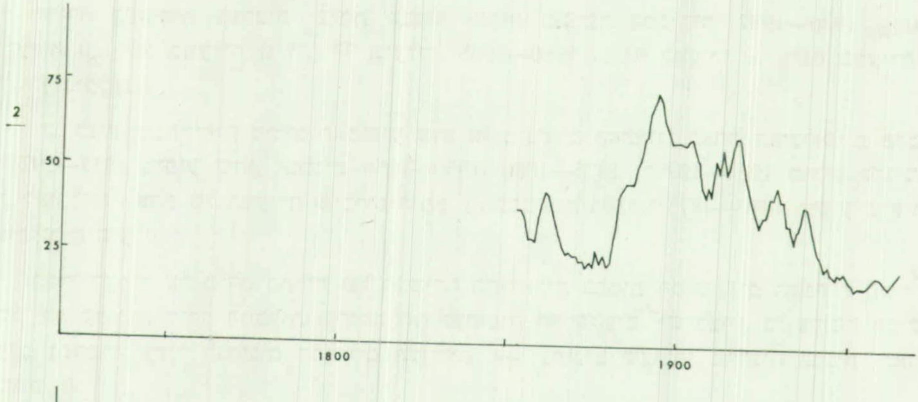
בכדי לעמוד על מידת התלות של הצמיחה הרדיאלית בכמות המישקעים השנתית השווינו להלן את עקומות רוחב הטבעות (עקומה III) לעקומות המישקעים. יש לציין, כי עקומת המיש־קעים נתקבלה עפ"י הנתונים החלקיים הקיימים — נתונים שצורפו מתחנות שונות באזור (עקומה II).

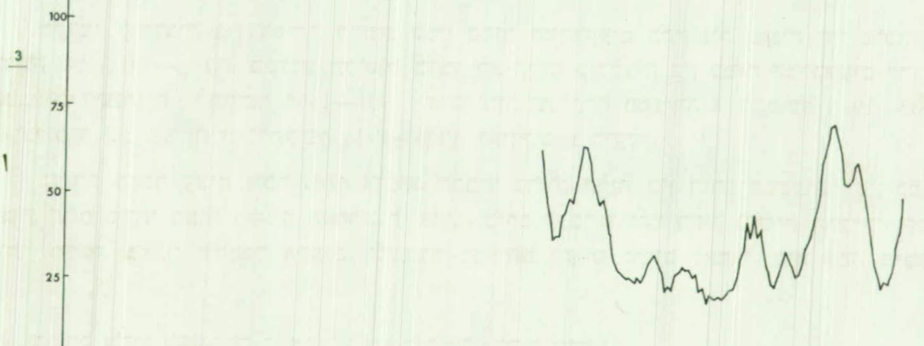
מקדמי קורלציה בין צמיחת הרוחב לבין כמות המישקעים בתקופות שונות היו מובהקים ברמה של 0.1%—1.0%. בשלוש תקופות בלבד לא היתה קורלציה בין כמות המישקעים לרוחב הטבעות השנתיות: לתקופה 1951—1955 לאוכלוסיה שנלקחה ממע'רה I, לתקופה 1903—1914 לאוכלוסיה של מע'רה II ולתקופה 1935—1944 לאוכלוסית היעלק.

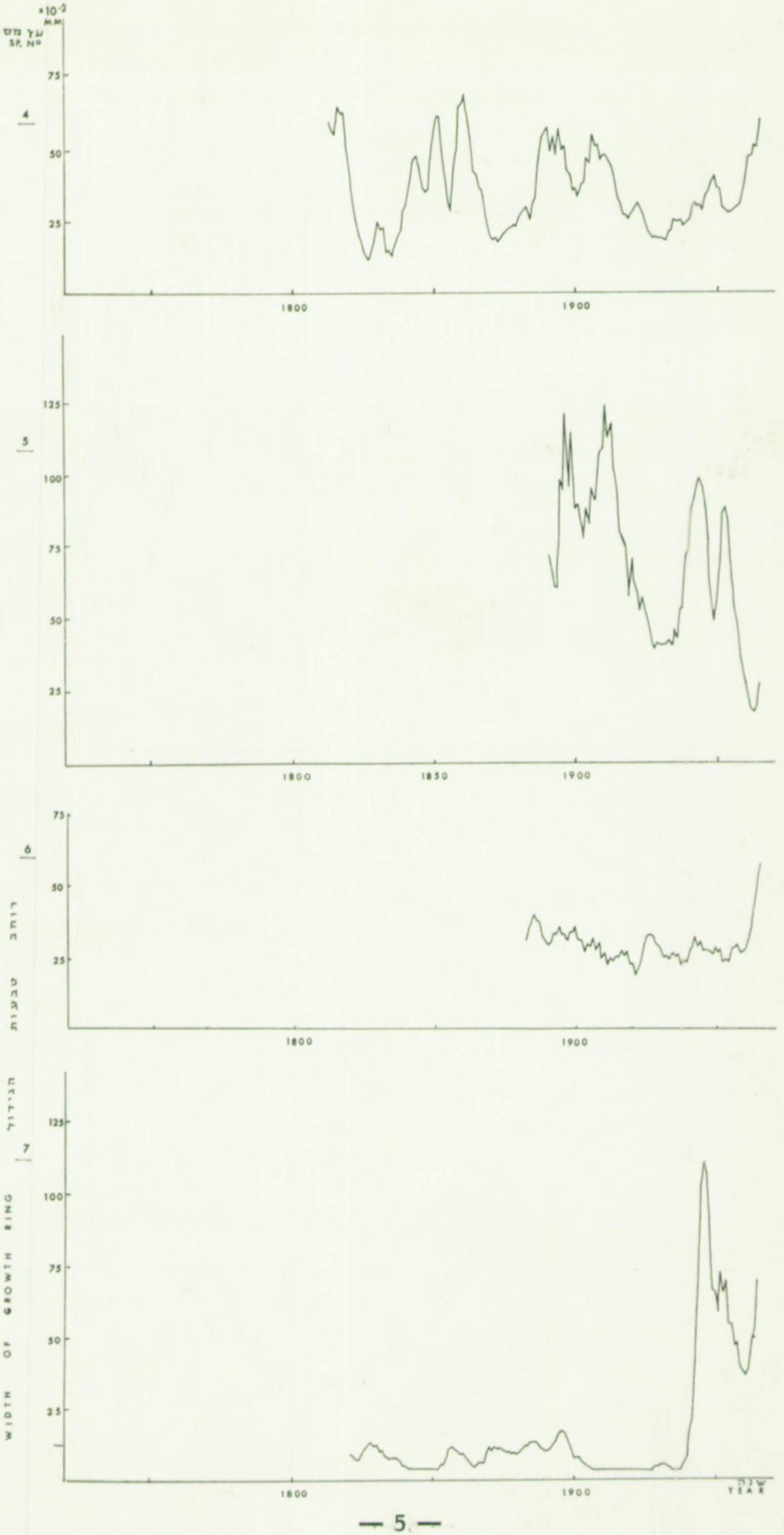
בעזרת מספר עצים ניכר ניתן, איפוא, לקבוע בדיוק תלות בין רוחב הטבעות לבין כמות המישקעים בשתי מאות השנים האחרונות. אולם, ביחס לעבר היותר רחוק נעשית ההערכה קשה יותר ויותר, מאחר שמספר העצים, שאפשר בעזרתם לקיים מעקב לאחור, הוא קטן. מיספר

* הנתונים נלקחו מספרו של ד. אשבל: 117 שנה של מדידות גשמים.


x 10-2
mm
עץ מס'
SP. N°
175
150
125
100
75
50
25
1
1800
1900

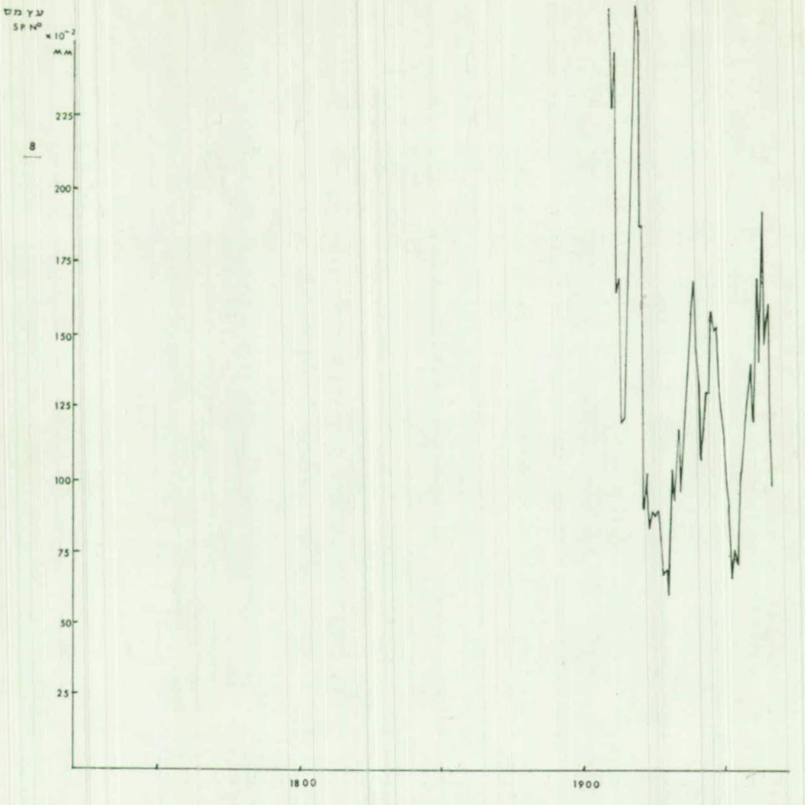

75
50
25
2
1800
1900


100
75
50
25
3
1800
1900



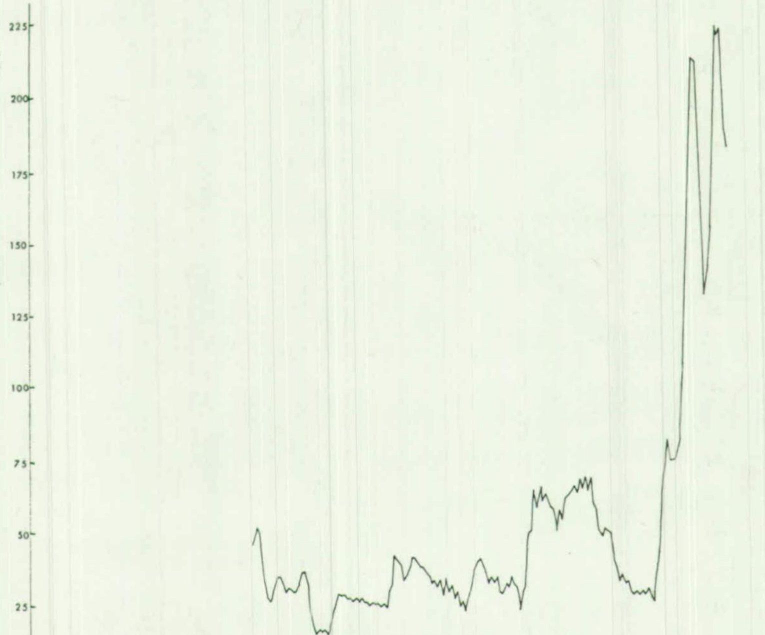
×10⁻² MM
SP. No
4
5
6
7
1800
1850
1900
WIDTH OF GROWTH RING
רוחב טבעות הגידול
שנה
YEAR

8

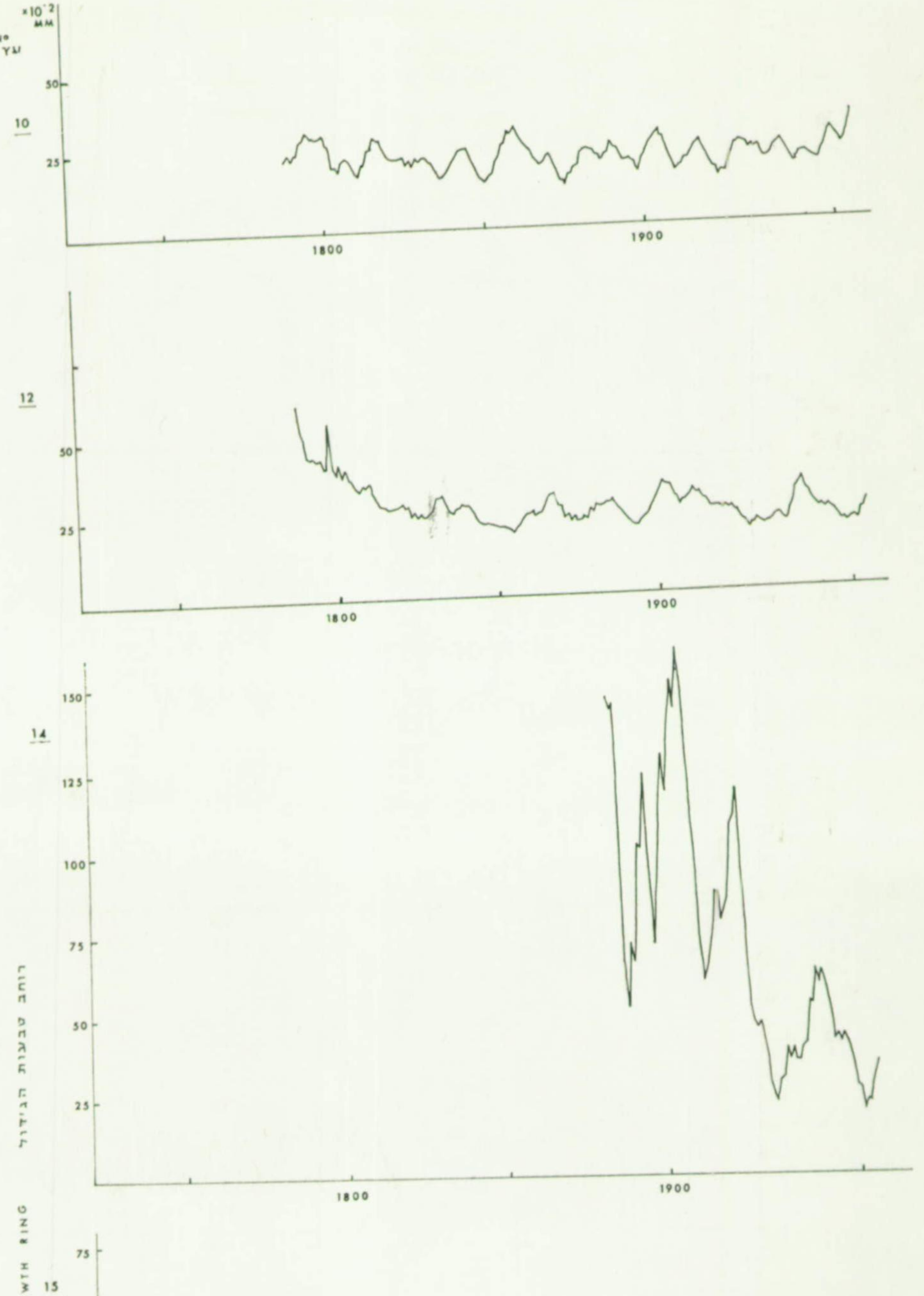


עץ מס
SP N°
x 10⁻²
mm
225
200
175
150
125
100
75
50
25
1800
1900

9

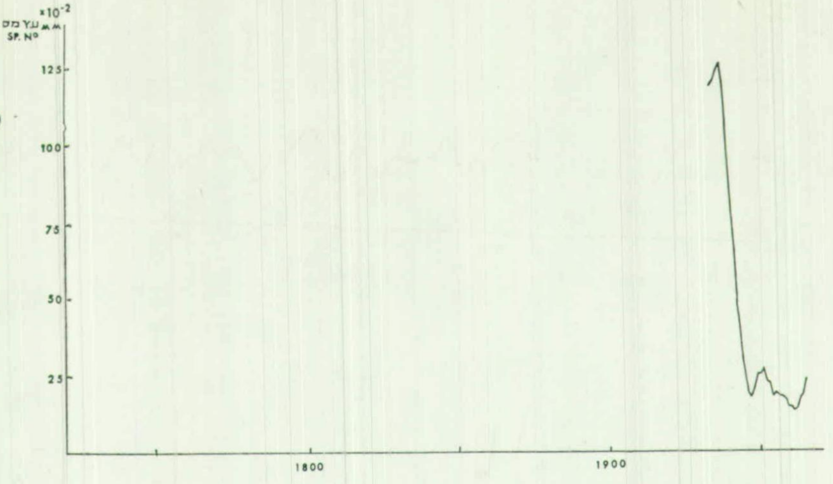


225
200
175
150
125
100
75
50
25
1800
1900



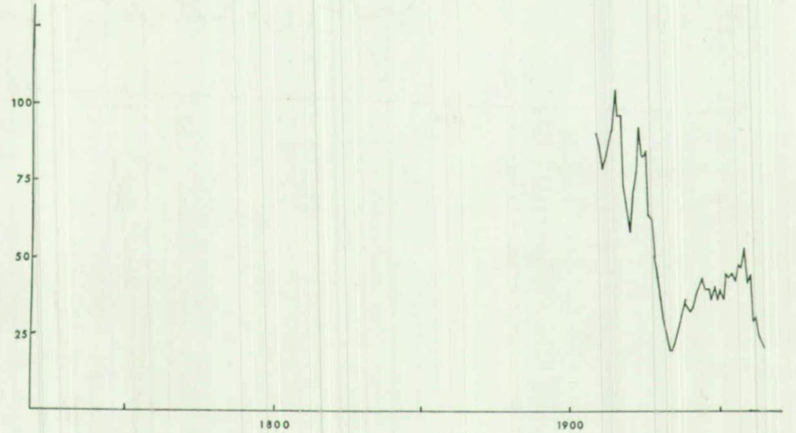
×10⁻² MM
SP Nº
10
12
14
15
25
50
75
100
125
150
1800
1900
WIDTH OF GROWTH RING
רוחב טבעות הגידול
YEAR

20



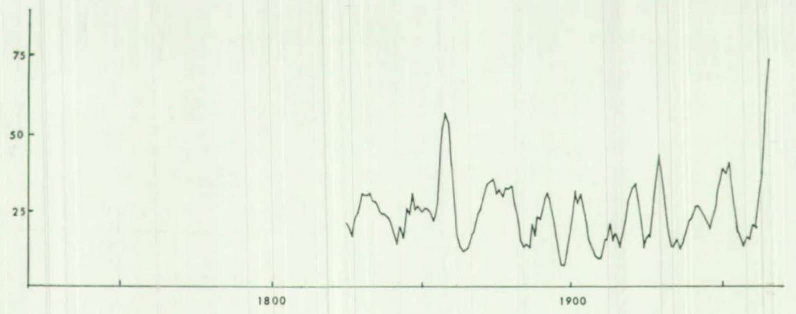
x10-2
mm
SP. Nº
125
100
75
50
25
1800
1900

21



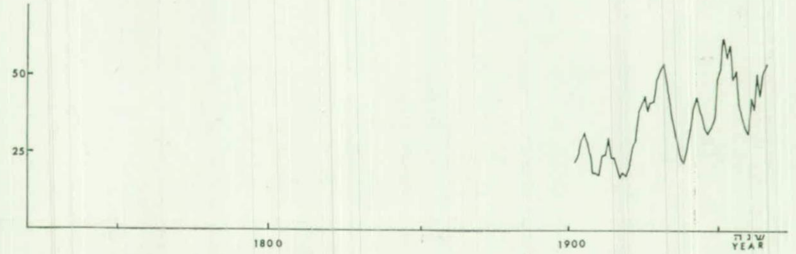
100
75
50
25
1800
1900

22



75
50
25
1800
1900

23



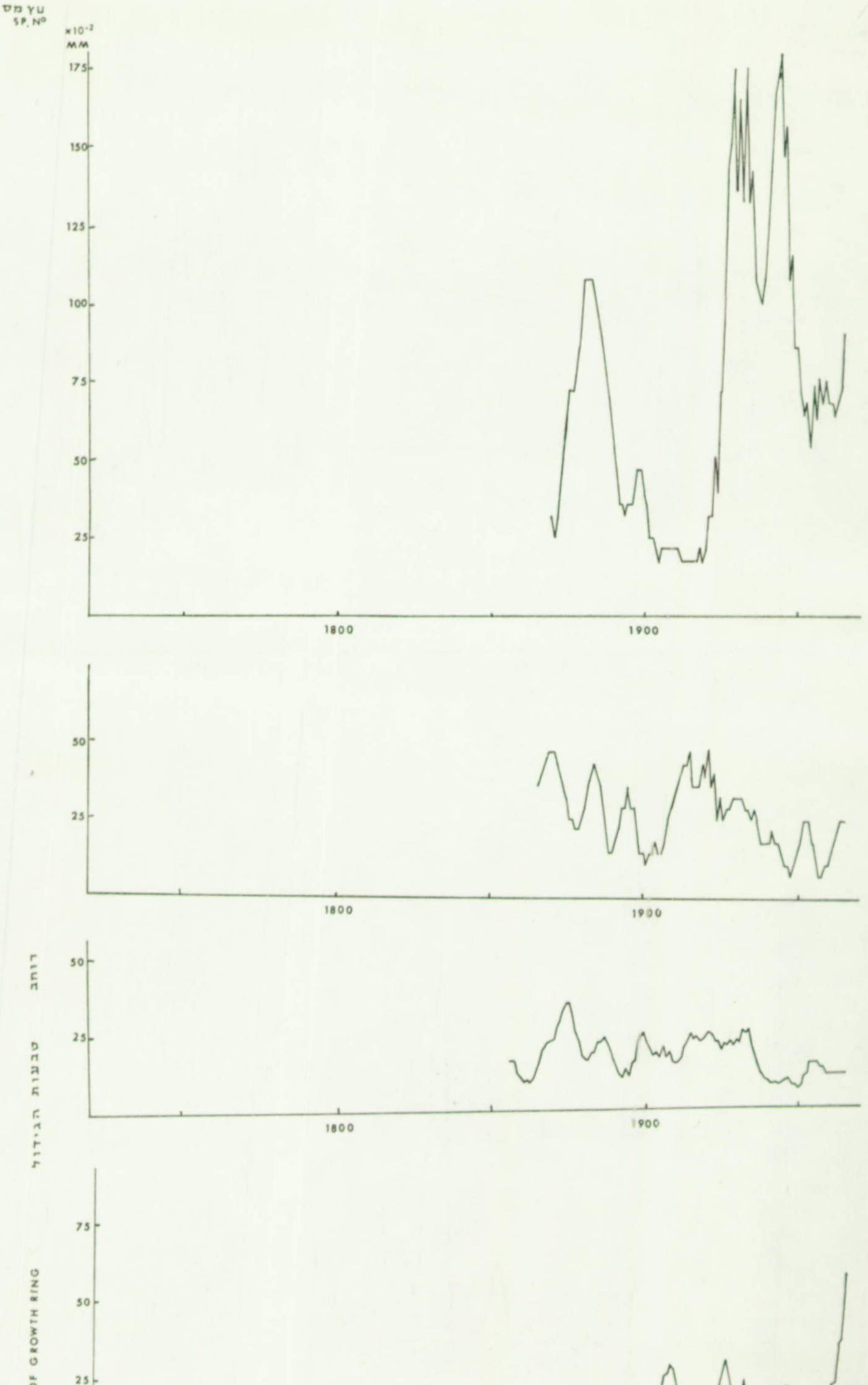
50
25
1800
1900
YEAR

16

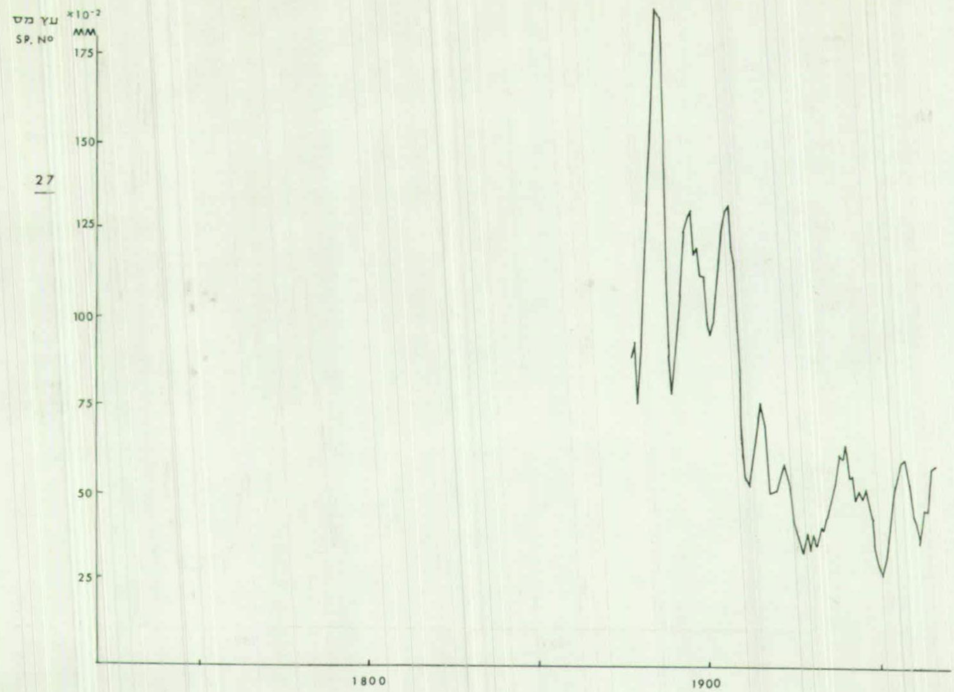
17

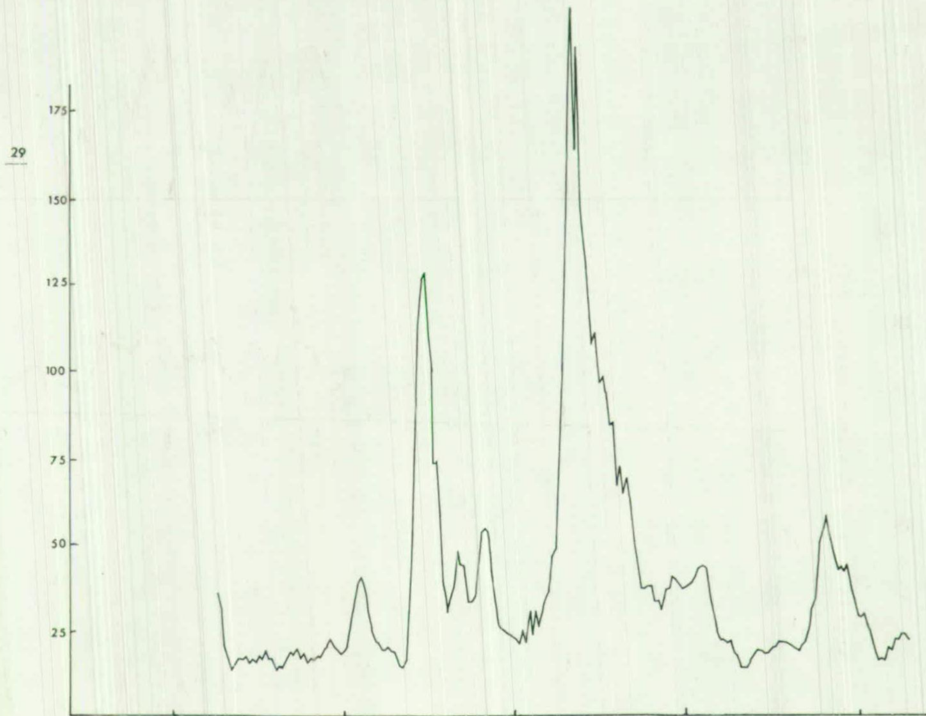
18

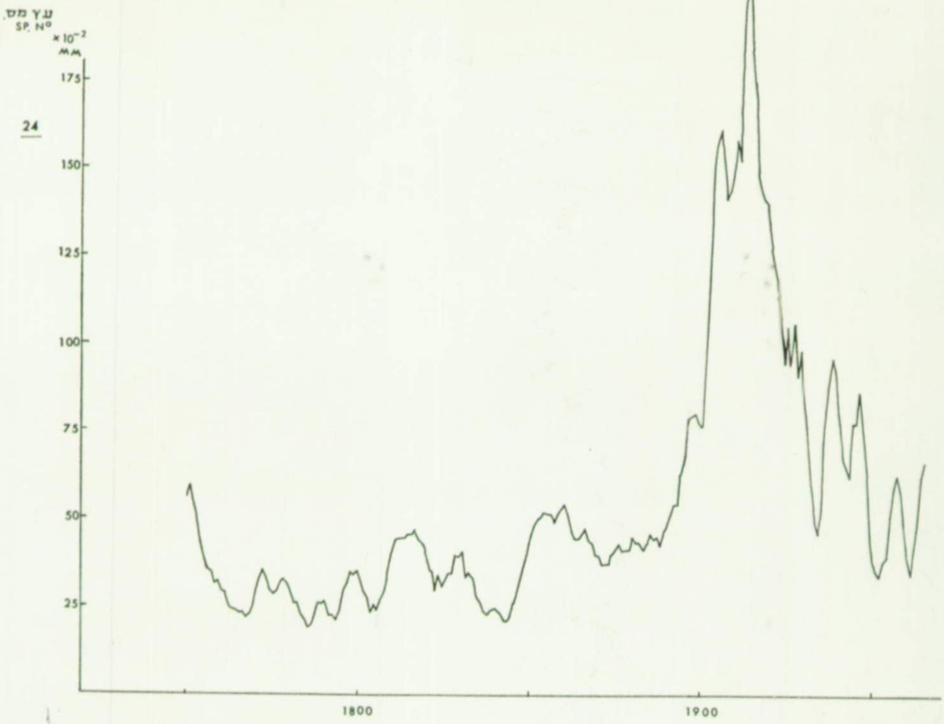
19

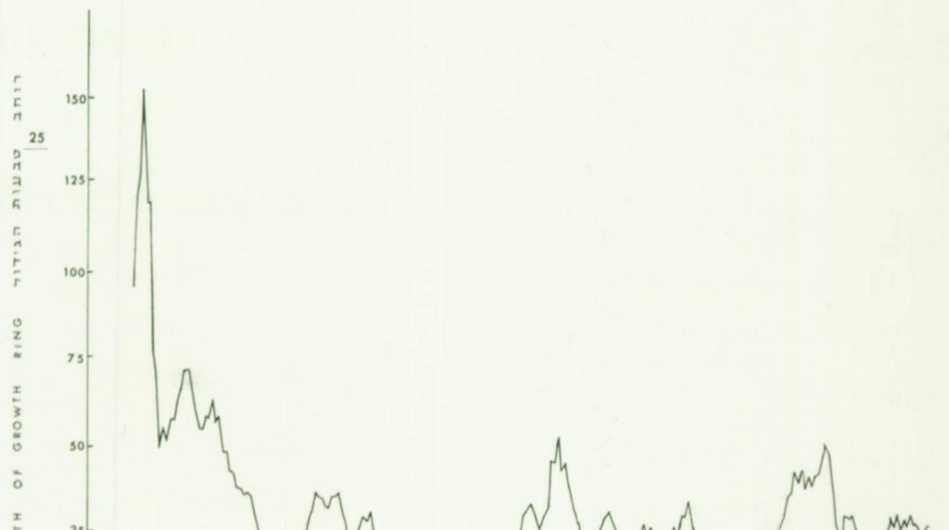


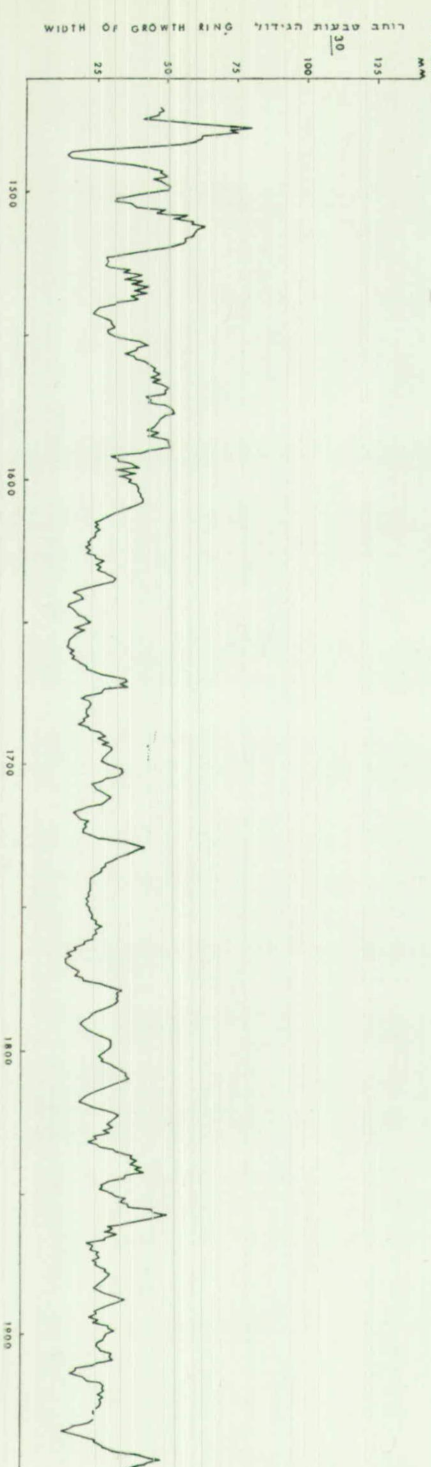
עץ מס
SP. N°
x10^{-2}
MM
175
150
125
100
75
50
25
1800
1900
רוחב טבעות הגידול
WIDTH OF GROWTH RING
YEAR

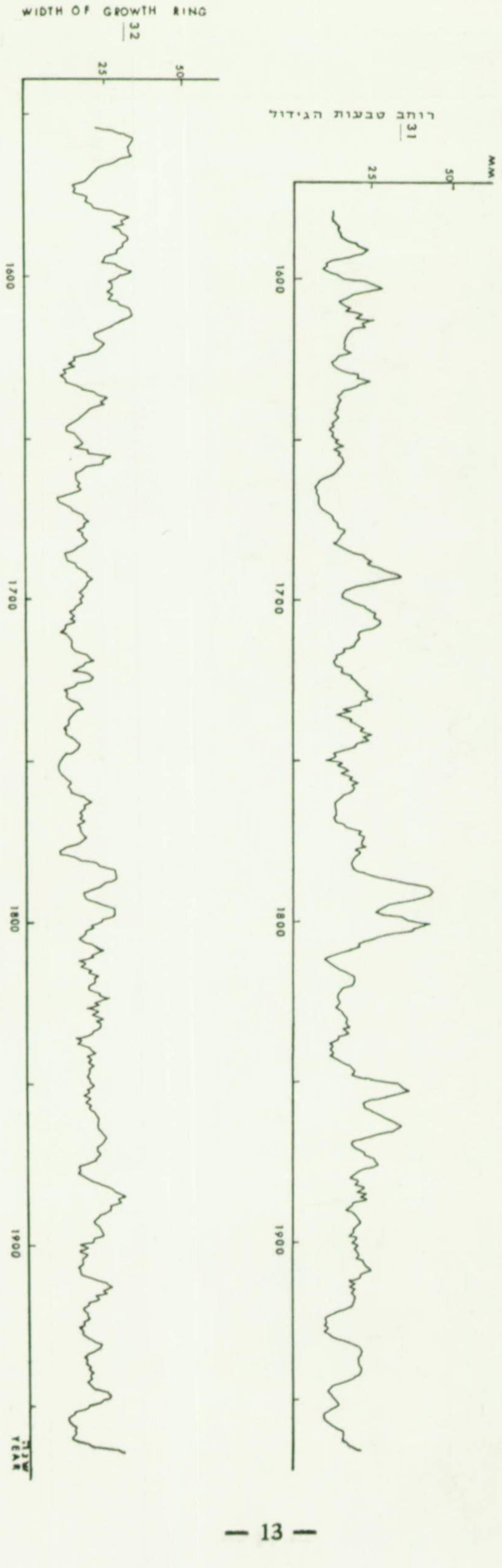

מס' עץ
SP. No
$\times 10^{-2}$
MM
175
150
27
125
100
75
50
25
1800
1900

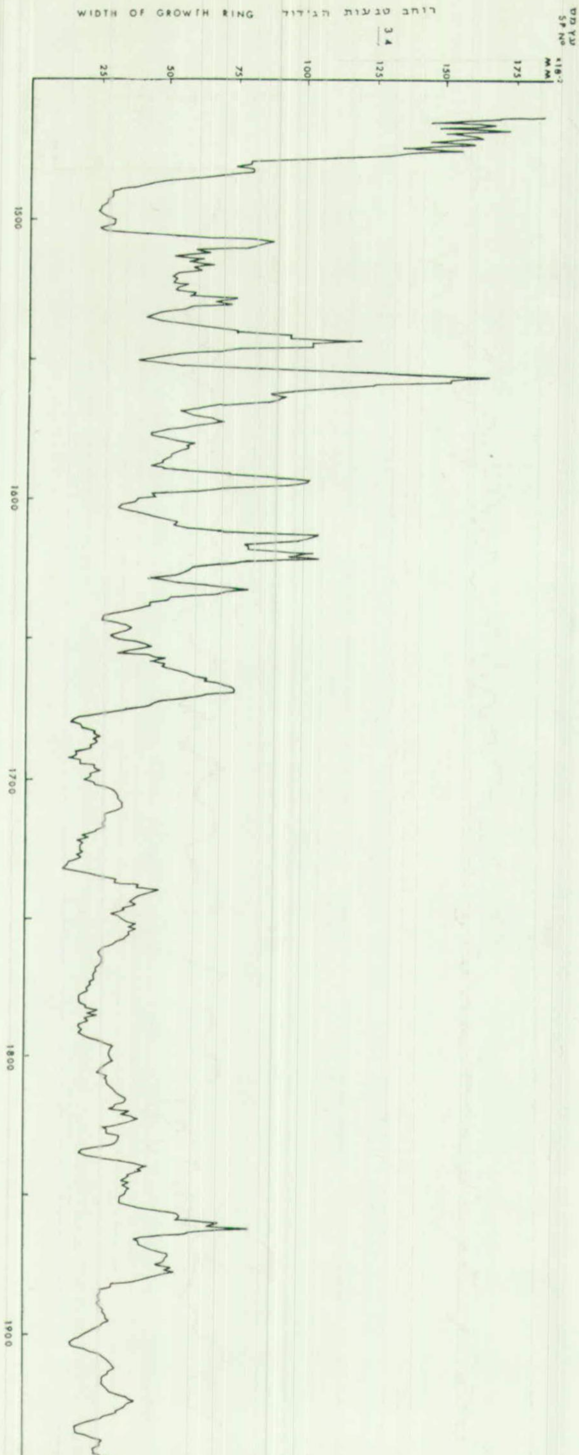

175
29
150
125
100
75
50
25
1800
1900
שנה
YEAR


SP. N°
×10⁻²
MM
24
175
150
125
100
75
50
25
1800
1900

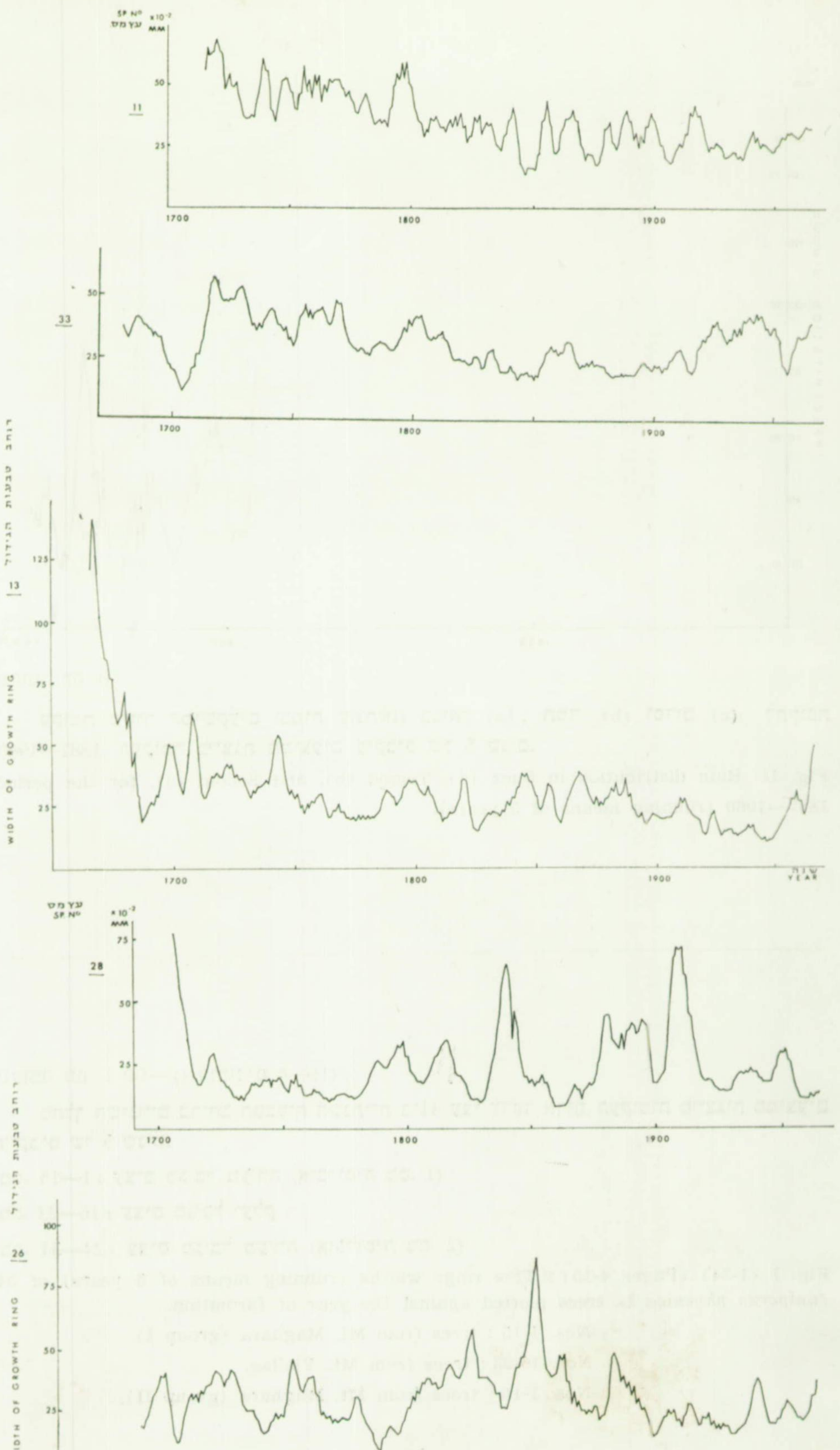

WIDTH OF GROWTH RING
25
150
125
100
75
50
25
1800
1900
YEAR

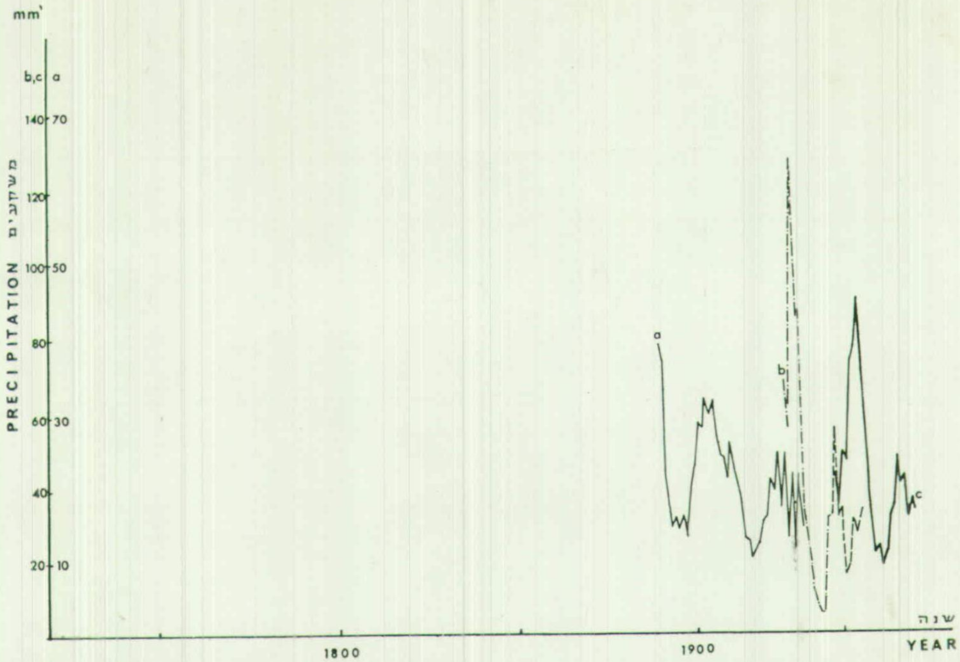

WIDTH OF GROWTH RING
רוחב טבעות הגידול
30
צמח
SP. No
MM x10⁻²
25
50
75
100
125
1500
1600
1700
1800
1900
YEAR
שנה


WIDTH OF GROWTH RING
32
25
50
רוחב טבעות הגידול
31
MM x10⁻²
1600
1700
1800
1900
YEAR



WIDTH OF GROWTH RING
רוחב טבעות הגידול
3.4
SP. Nº
M.M.
25
50
75
100
125
150
175
1500
1600
1700
1800
1900
YEAR


SP Nº
עצ מס
x10⁻² MM
11
33
13
28
26
50
25
125
100
75
WIDTH OF GROWTH RING
רוחב טבעות הגידול
1700
1800
1900
שנה
YEAR



עקומה מס. II

עקומת פיזור המישקעים (כמות עונתית) בסואץ (a), תמד (b) וסדום (c) לתקופה 1887—1960. העקומה מייצגת ממוצעים עוקבים של 5 שנים.

Fig. II: Rain distribution in Suez (a), Temed (b), and Sedom (c), for the period 1887—1960 (running means of 5 years).

עקומה מס. I (1—34) (עמודים 4—15)

מהלך השינויים ברוחב הטבעות השנתיות ב־34 עצי ערער אדום. העקומות מייצגות ממוצעים עוקבים של 5 שנים.

מס. 1—15 : עצים מג׳בל מע׳רה (אוכלוסיה מס. 1)

מס. 16—23 : עצים מג׳בל יעלק

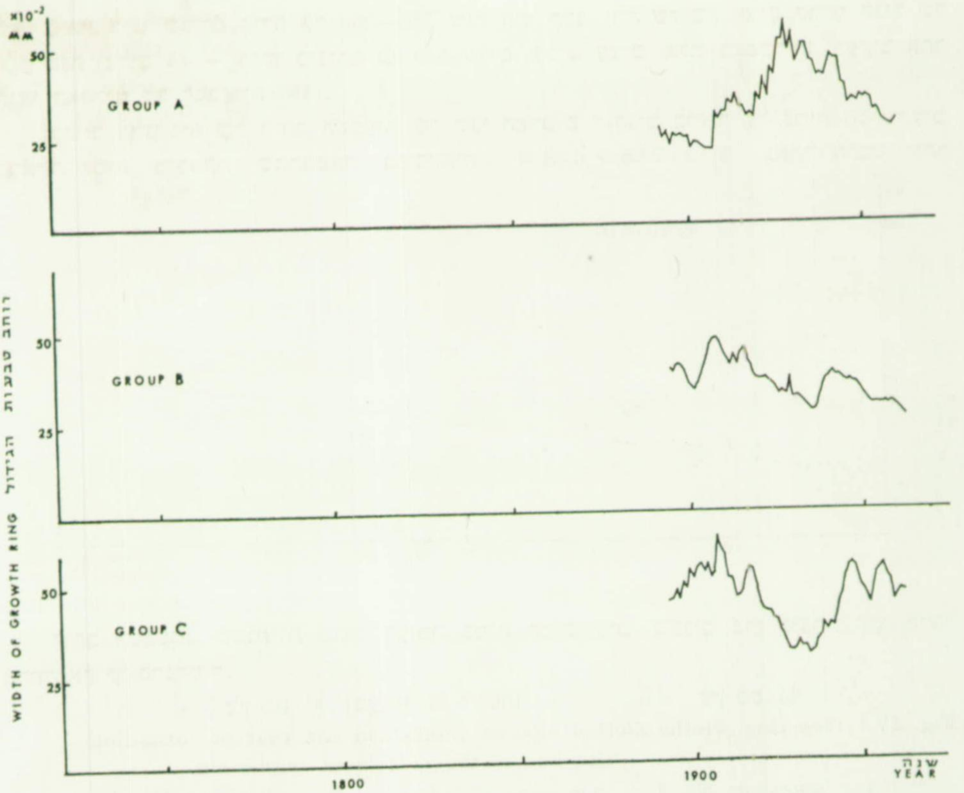
מס. 24—34 : עצים מג׳בל מע׳רה (אוכלוסיה מס. 2)

Fig. I (1-34) (Pages 4-15) : Tree rings widths (running means of 5 years) of 34 *Juniperus phoenica* L. trees plotted against the year of formation.

Nos. 1-15 : trees from Mt. Maghara (group I).

Nos. 16-23 : trees from Mt. Yiallaq.

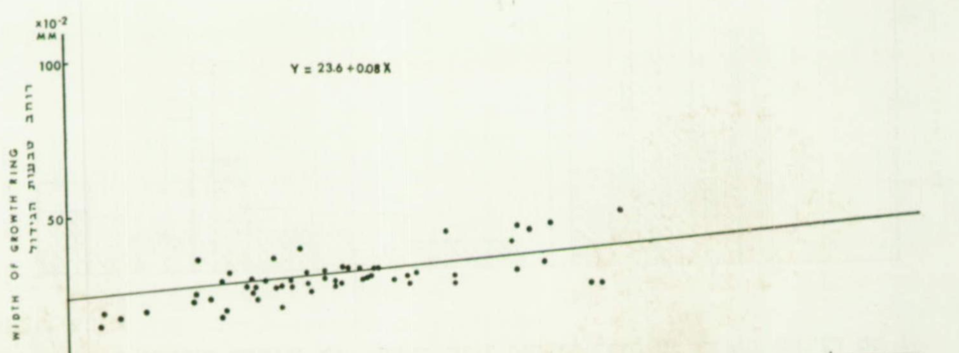
Nos. 1-15 : trees from Mt. Maghara (group II).



עקומה מס. III

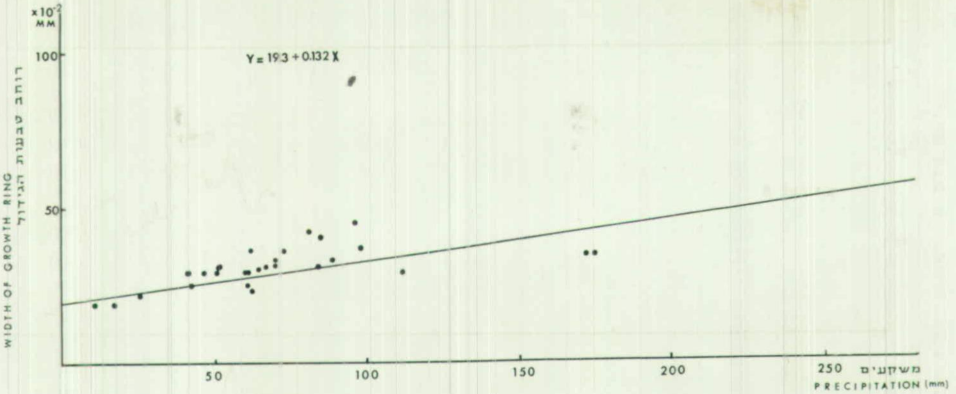
עקומות מסכמות של מהלך השינויים ברוחב הטבעות השנתיות של שלוש האוכלוסיות.
קבוצה A — עצים מג׳בל יעלק; קבוצה B — עצים מג׳בל מערה (II); קבוצה C —
עצים מג׳בל מערה (I).

Fig. III: Mean values of the tree ring widths of the 34 trees examined.
Group A — trees from Mt. Yiallaq; Group B — trees from Mt. Maghara (II); Group C — trees from Mt. Maghara (I).



העצים שבידינו שגילם עולה על 300—250 שנה הוא קטן, ורק שלושה עצים הגיעו לגיל של 500 שנה (צלום 3) — הזקן ביניהם בן 535 שנים. עכ"פ עצים אלה מאפשרים לעקוב אחר תנאי האקלים עד לסביבות 1450.

חישוב הרגרסיה של רוחב הטבעות של שני הפרטים הזקנים ביותר על כמות המישקעים הראתה נטיה מובהקת שהתבטאה במשוואות: $Y = 23.6 + 0.08 \times$ באתר היבש יותר



b

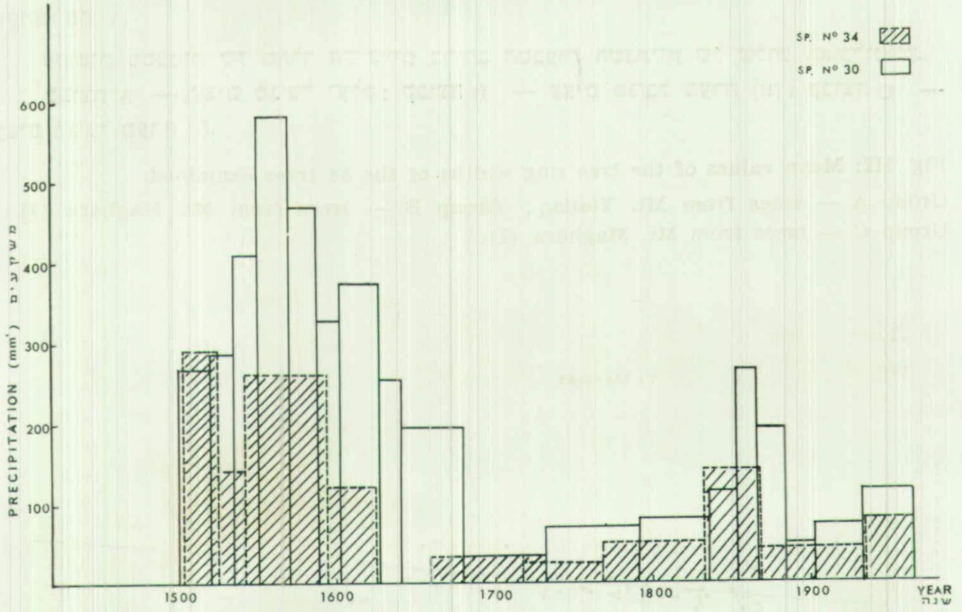
עקומה מס. IV

רוחב הטבעות השנתיות מוצב לעומת כמות המישקעים בשנים בהן נוצרו. הקו הישר מהווה את קו הרגרסיה.

a — עץ מס. 30. (בעמוד 17 למטה). b — עץ מס. 34

Fig. IV : Tree ring widths plotted against rainfall in the year of formation. The line is the calculated regression.

a — specimen No. 30. (On page 17 below) b — specimen No. 34.



עקומה מס. V

פיזור המישקעים המשוער כפי שחושב מתוך קווי הרגרסיה של עץ מס. 30 ועץ מס. 34.

Fig. V Approximate rainfall distribution calculated from the regression lines of specimens Nos. 30 and 34.

צלום מס. 1

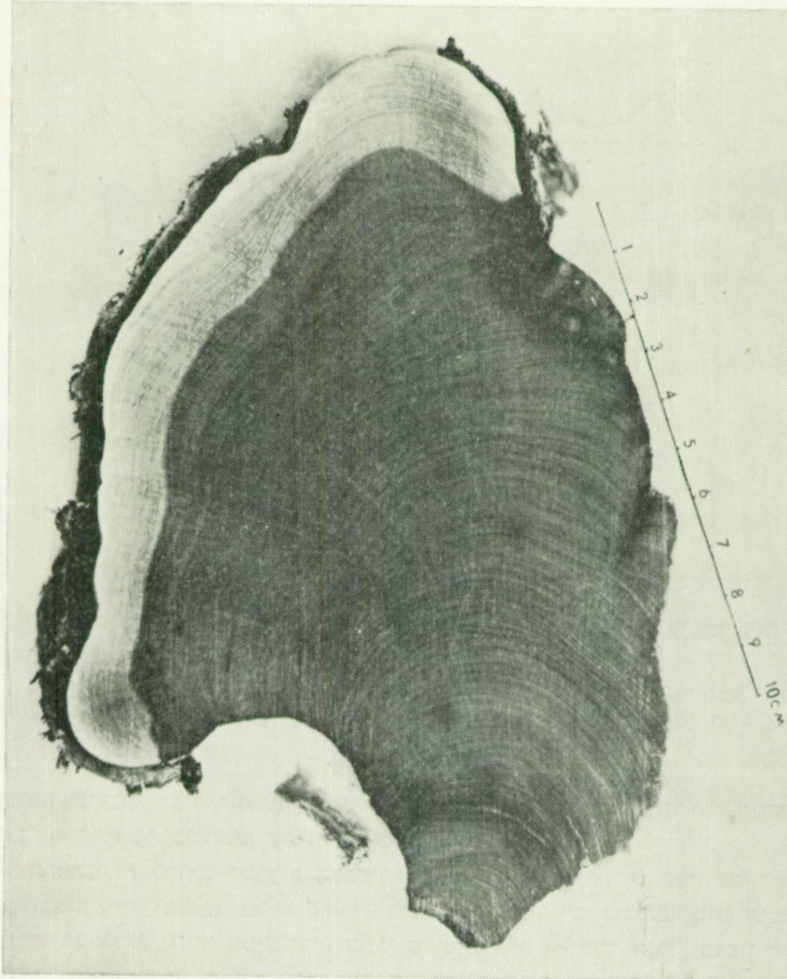
קבוצה של עצי ערער אדום לאורכו של ערוץ בג׳בל מע׳רה (אוכלוסיה מס. I). a תחילת הערוץ ; b סוף הערוץ ; c — עץ מס. 4.

Plate 1 : A stand of *Juniperus phoenica* on Mt. Maghara (group I).
a— upper part of the wadi b — lower part of the wadi c — specimen No. 4

צלום מס. 2. קבוצת עצי ערער אדום בג׳בל מע׳רה (קבוצה II).

a העצים בתחילת הערוץ, (החץ מראה על עץ מס׳ 34) ; b עץ מס׳ 34.

Plate 2. A stand of *Juniperus phoenica* trees on Mt. Maghara (group II).
a — upper part of the wadi (the arrow points to sp. 34) ;
b — Specimen No. 34.



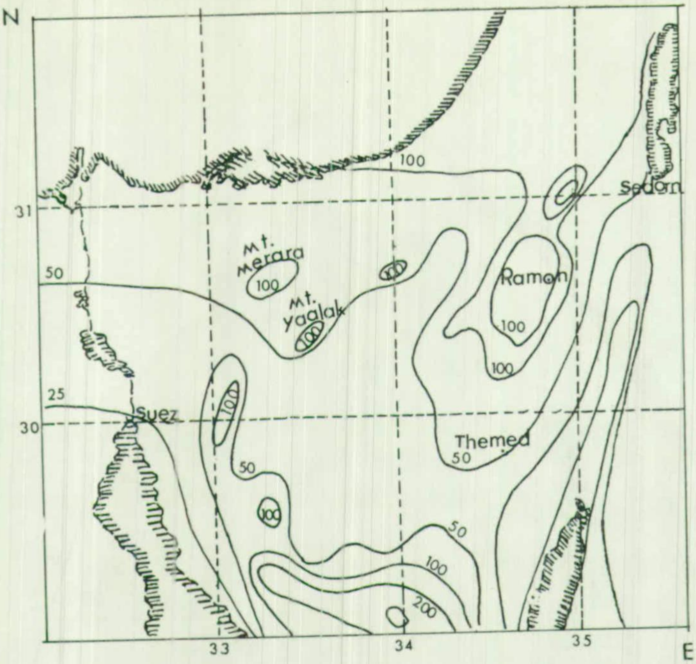
צלום מס. 3

חתך רוחב בגזע בן 502 שנה של ערער אדום (עץ מס. 30).

Plate 3 : Surface view of the cross-sectioned trunk of *Juniperus phoenica* (specimen No. 30) 502 years old.

ו־$Y = 19.3 + 0.132X$ באתר הרטוב יותר (עקומה IV). מתוך קווי רגרסיה אלה ניתן להעריך את כמויות המישקעים לתקופות שנתונים אלה אינם קיימים (עקומה V). עקומה זו מתבססת על ממוצע של כ־100 מ"מ גשם לשנה כיום.

אנליזת הטבעות של עצים אלה רומזת כי בתקופה 1790—1625 היה הממוצע של רוחב הטבעות נמוך במיוחד, וכמויות המישקעים הממוצעות בתקופה זו נעו בסביבות 39 מ"מ לשנה. לעומת זאת, משנת 1540 ועד 1625 נוצרו טבעות רחבות. מכיוון שבאותו זמן היו העצים בני כ־100 שנים לפחות, אין ליחס גודל זה של טבעות לגילם הצעיר. הערכת כמויות המישקעים לתקופה זו היא כ־325 מ"מ, כלומר ביותר משלוש פעמים הממוצע לתקופה 1965—1790 (עקומה V).



נספח

מפת הגשמים של חצי האי סיני (מתוך : אנציקלופדיה מקראית כרך א׳ עמ׳ 645 — "מפת הגשמים השנתית" מאת ד. אשבל — ברשותו האדיבה של מוסד ביאליק).

Appendix: Rainfall map of Sinai (From: Encyclopedia Mikraith 1: 645 "Annual Rainfall Map" by D. Ashbel. With the kind permission of Bialik Institute).

דיון

התוצאות שהובאו לעיל רומזות שצמיחת הרוחב בערער אדום מותנית כפי הנראה בכמות המישקעים יותר מאשר בגורמים אקלימיים אחרים.

השוואת התנודות ברוחב הטבעות השנתיות של עצי הערער האדום לאלו של האלה האט־לנטית, המובאת ע"י Fahn et al. (1963), מראה על דמיון רב ביניהם. ניתן איפוא להניח שקיים דמיון רב בדגם פיזור המישקעים בשני מקומות אלה — בהר הנגב ובצפון מרכז סיני. את השינויים המעטים ניתן לייחס, או לממטרים מקומיים, או לגורמים אחרים כגון כריתה וכד׳.

מאחר שקיימת גם הקבלה בכמויות המישקעים לפי רישומן של תחנות מיטיאורולוגיות מאזורים שונים מסביב לחצי האי סיני (Rosenan 1963), ניתן לשער שבהר הנגב ובצפון־מרכז סיני שורר משטר גשמים דומה.

לעומת זאת, הדמיון בין התנודות ברוחב הטבעות בערער האדום לתנודות רוחב הטבעות בזוגן השיח איננו עקבי. אנליזת צמחי הזוגן בנגב הביאה את Fahn et al. (1963), להנחת קיומם של מחזורי מישקעים בני 100 שנים כל אחד באזור זה. אין באפשרותנו לתמוך בהנחה זו מאחר שקשה להבחין במחזוריות בעלת מיספר שנים קבוע ברוחב הטבעות של עצי הערער, אולם תקופות של יובש ותקופות של לחות לסירוגין נראות בבירור.

הוכחת מציאותן של תקופות ארוכות עם אקלים שונה היא בעלת ערך רב להבנת ההיסטוריה של האיזור.

מעניין לציין, שזמני התקופות הלחות או היבשות באזור זה תואמות בכמה מקרים לזמני התקופות הללו בצפון־מערב ארה"ב (Fritts 1965) והן עשויות לרמוז על קיומם של מחזורי אקלים גלובליים. עכ"פ בטרם אפשר יהיה לקבוע את התוואי האקלימי בקנה־מידה עולמי, תידרש אינפורמציה רבה יותר.

תודתנו נתונה לפרופ׳ א. פאהן, מר נ. רוזנן וד"ר ר. קרשון על הערותיהם לכתב יד זה.

כן אנו מודים לכל חברינו מר א. אלטמן, גב׳ י. אשל, ד"ר צ. זקס, מר ד. חת, מר י. טנקוס, ד"ר ע. כפכפי, גב׳ ש. לרמן, מר י. מניסטירסקי, גב׳ ר. נוימן, מר ג. פולק, מר ז. קולר ומר י. שורר, אשר סייעו לנו רבות בנסיעותינו לאיסוף החומר.

הצמחיה היערנית של הגולן*

ר. קרשון וי. זוהר

המחלקה לחקר היער, אילנות

תקציר

השטח המיוער של הגולן — לבד מחורש פתוח — כולל בערך 37,000 דונם המהווים 3% מהשטח הכללי. הרכבו הוא כדלהלן:

1. **חורש** שיזף השיח הגדל על קרקעות שונים בתחום הגבהים 210 מ׳ מתחת לפני הים ועד 350 מ׳ מעל פני הים. השיזף המצוי נפוץ פחות. חברה זו הופכת למשנית בגבהים שמעל פני הים כאשר היא תופסת את מקום אלון התבור.

2. **שטחי יער** אלון התבור **עם** אלה אטלנטית ולבנה רפואי **על אדמה בזלתית וגיר איאוקני** אבני מצויים בתחום הגבהים: אפס עד 250 מ׳ מעל פני הים, ומשתרעים על שטח של 21,000 דונם. חברה זו מופיעה לעיתים בשילוב עם **חורש** שיזף השיח.

3. **יער אלון מעורב על אדמה בזלתית ואפורה נמצא בגבהים שמעל 700 מ׳ ובשטח כולל של 16,000 דונם. המינים העיקריים הם:** אלון מצוי, אלון התולע, עוזרר אהרן, אלה אטלנטית, שזיף הדוב ואגס סורי; **תת־חברה דרומית המכילה** אלון התבור **ותת חברה צפונית המכילה** לבנה רפואי ועוזרר מתוגינה.

4. **הידרופיטים מיוצגים בעיקר על ידי** שיח אברהם המצוי.

להלן פרטים על גידול היער בעבר ובהווה ותיאור דרגות התנוונותו השונות. מודגם גם אופיו הים תיכוני של יער האלון המעורב ובמקביל מוסברת מציאותו של אלון התבור **ומיני** אלון התולע.

לבסוף, נדונה בקיצור גם בעיית חידוש היערות ונטיעתם וכן ניתנת רשימת העצים והחו־רשים הטבעיים באיזור רמת הגולן.

הקדמה

מקומו של הגולן מזרחה מהגליל, מעבר ערוץ הירדן. הוא מהווה רמה שטוחה שמקורה וולקני וגבהיה נעים מ־300 מ׳ מעל פני הים במערב ודרום־מערב ועד ל־1000 מ׳ ויותר בצפון ובצפון־מזרח.

רק מעט ידוע על הרכב ושיעור היערות באיזור זה ועל דרגות ניוונם. מלבד מספר הערות במונוגרפיה המקיפה של באק (1), אין לנו כל אינפורמציה על התפתחות היערות באיזור. מחקרו של שומאכר (12) על הגולן הוא עדיין המיסמך הקלסי של שטח זה, אך הרבה משטחי היער והחורש שציינו במפותיו כבר נהרסו ונעלמו.

באוגוסט 1967 נערך סקר ראשוני, שהוכיח כי הרכב המינים של יערות הגולן שונה באופן בולט מהרכב היערות שבגליל בגבהים מקבילים. מימצאים אלה הובילו לעריכת מחקר מעמיק של צמחיית היער בסתיו 1967.

לבד ממספר יוצאים מהכלל, זהים שמות המקומות במאמר זה לשמות בהם השתמש שומאכר (12).

---

* מפירסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, בית דגן. סדרה 1968 מספר ה־771.

גיאומורפולוגיה, אקלים ושימוש קרקעות

שטחו של איזור הגולן עולה על 1,240 קמ"ר ומקומו בין ′41 °32 ו־″05 °33 מעלות רוחב ובין ′38 °35 ו־″54 °35 מעלות אורך. איזור זה ניתחם במערב ע"י עמק החולה. עמק הירדן והחוף המזרחי של אגן הכינרת, ממזרח לגבול הבינלאומי. בצפון הוא נבדל מאיזור החרמון על ידי נחל סער ונחל חשיבה. במזרח ובדרום מזרח נתחם האזור על ידי נחל רקד, בדרום יוצר עמק הירמוך והגבול הבינלאומי העובר לאורכו את גבול האיזור. אזור הבניס ואל־חמה (חמת גדר) אינם כלולים במחקר זה.

לאחר העליה התלולה מעמק הירדן, הירמוך ונחל רקד, מתחיל מישור הגולן בגבהים של 600 מ׳ מעל פני הים בצד הצפוני (מעל קו הרוחב קוניטרה) ו־300 מ׳ בחלק המרכזי והדרומי (מתחת לקו רוחב זה). בהדרגה הוא מגיע לגובה של 900—1000 מ׳ בצפון ובנפרד מהאיזורים הוולקניים שגובהיהם מגיעים עד 1,200 מ׳. (ציור מס׳ 3). חתך מכיוון מערב דרום־מערב לכיוון מזרח צפון־מזרח מגשר בנות יעקב דרך קוניטרה ועד לנחל רקד (ציור מס׳ 3ב׳) יוצר מדרון דמוי טרסה מקצה עמק הירדן ועד קו פרשת המים שבין תל אבו־נידא וחמי קורסי, אח"כ חלה ירידה מתונה כלפי נחל רקד.

רוב איזור הגולן מורכב מחומר וולקני מתקופת הניאוגן־הקוואטרנרי. שטחים קטנים למרגלות החרמון נוצרו בתקופת הקנומן־טורון ויוצרים את הדולין של ברכת־רם. בואדי סמך נחשף קרקע ניאוגן יבשתי שהתגלה גם בחלק מן המדרונות היורדים לאגם הכינרת, בעוד שהירמוך וחלקו התחתון של נחל רקד מורכבים מקרקעות שמתקופת האיאוקן. שכבות אלובי־אליות חדשות נתגלו בעיקר באזור בטיחה מדרום מזרח לשפך הירדן (10).

צפון הגולן ומרכזו מאופיינים על ידי מיספר גדול של הרי געש כבויים המתרכזים בשלש קבוצות.

הקבוצה הראשונה נמצאת במזרח, ליד נחל ריקד, ונמשכת החל מתל־קליע הסלעי (730 מ׳) וצפונה עד חמי־קורסי שהלבה שלו מגיעה עד קוניטרה. הפסגה הבולטת ביותר היא תל אל־פרס (929 מ׳); גובה חמי קורסו הוא 1,158 מ׳. קבוצת הרי געש קטנים יותר נמצאת במזרח. קבוצה שניה של הרי געש נמשכת באופן כמעט ישיר מהקבוצה הראשונה ומתחילה בקוניטרה ועד מסעדה, בתחילה היא מורכבת מגבעות נמוכות המגיעות בתל א־שיחה לגובה של 1211 מ׳. קבוצה שלישית נמשכת באופן מקביל לקבוצה הראשונה ונוגעת בקבוצה השניה בקצה הצפוני. היא נמשכת דרך תל יוסף (981 מ׳) דרך תל אחמר (1,170 מ׳) שהלבה שלו מגיעה עד עמק הירדן ועד תל אל־קצעה (1,099 מ׳) מדרום למסעדה. הפסגות הגבוהות ביותר של קבוצה זו הן פסגות תל־אבו־נדא (1,204 מ׳) ובסמוך לו תל אל ערם (1,165 מ׳). השלוחה הדרומית של קבוצה זו מורכבת מתל אבו־חנזיר דמוי האוכף (977 מ׳) ולידו הרי געש קטנים יותר המס־תיימים בתל ג׳וחדר (680 מ׳) דרומית מזרחית לבוטמיה.

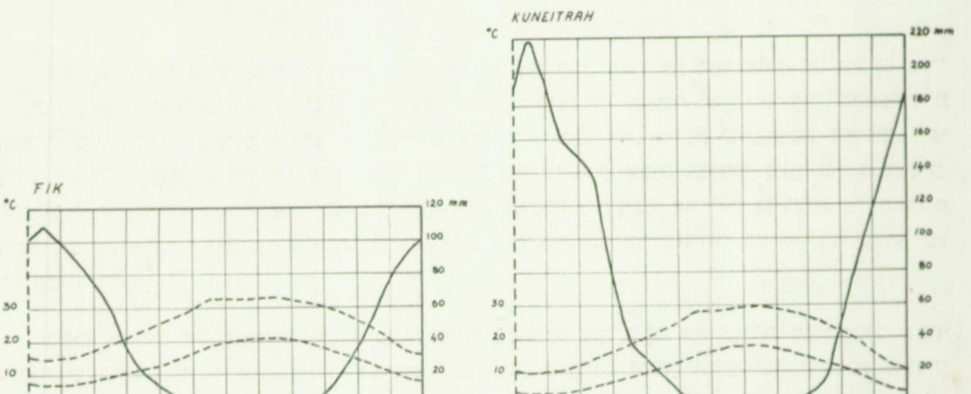
כתוצאה מזרימת הלבה במשך תקופת הפליאוקן והרביעון, רוב חלקו הצפוני והמרכזי של הגולן הוא סלעי ובזלתי; וגושי סלע אלה מזדקרים בכל מקום. רק שטחים מועטים ומוגבלים, כדוגמת מישור בג׳ורת־אל־הווא שמסביב לקוניטרה ושמקורם בהתפרצויות תל אבו־נידא ותל אל ערם, נקיים מסלעים בולטים אלה. ככל שמדרימים, הולך מעטה הלבה ונעלם בהדרגה מכיוון שבאיזור זה לא היו כל התפרצויות בתקופת הפליאוקן והרביעון. כתוצאה מהעובדה שהבזלת כאן היא בעיקרה מתקופת הניאוגן (1), נקי מאבנים חלקו הדרומי מערבי של הגולן החל מחיספין.

מבין ארבעת נחלי האיתן המקיפים את איזור הגולן, נציין להלן רק שניים: א. נחל סער, המתחיל במורדות הדרומיים של החרמון ויוצר ערוץ צר מצפון מזרח למסעדה — מישור יעפורי. לאחר ירידה מדורגת לתוך ערוץ עמוק הוא ממשיך וזורם דרך עמק צר המתרחב בחלקו העליון

ונקרא מעתה נחל־חשיבה — "עמק העצים" לפי סיטזן (13) ; מתחת לבניס הוא מתאחד עם נהר הבניס. ב. נחל רקד מקורו במורדות הדרומיים של החרמון אך רוב מימיו באים ממעיין הנמצא ליד אופני שבצפון־מזרח לקוניטרה. לאחר תוספת מים מהמעיינות שממזרח ומדרום לרפיד, משנה הנחל הרחב והרדוד את כיוונו מדרום לדרום־מערב. מאחורי גשר רקד הישן הוא נופל לתוך ערוץ עמוק וצר המתרחב אח"כ בין כפר אל־מא וג׳מלה לפני התאחדו עם הירמון ליד תל אל־פרדאווה.

על רמת הגולן עצמה קיימים מעט מאוד נחלי איתן. חלקה המערבי של פרשת המים העוברת באיזורים הוולקניים של תל אבו נידא וחמי קורסו מתנקז לעמק המערבי של פרשת המים העוברת אחרת של וואדיות מתרכזות ליד תל אבו חנזיר ותל־יוסף בכיוון דרום מערב ואח"כ היא מתאחדת לשלושה זרמים ראשיים : ואדי צפא, ואדי דליה וואדי סינם, לפני התאחדם באיזור בטיחה והשתפכם לתוך אגם הכנרת. רוב הנחלים האלה הם צרים ושיפועם אינו אחיד אלא מדורג בהתאם לטרסות, שנוצרו עקב זרימת הלבה. חלקה המזרחי של פרשת המים מתנקז לתוך נחל רקד, אך לא נוצרו כאן קווי זרימה מרכזיים. הואדיות של מרכז הגולן מתאחדים בקצה הדרומי של פרשת המים ואז הם פונים לכיוון הכנרת תוך כדי יצירת עמקים רחבים, בייחוד בחלקה האמצעי והתחתון של הדרך. קווי הזרימה העיקריים הם : ואדי באזוק, ואדי ג׳ורמיה (המתאחד עם ואדי סינם), ואדי שוקאייף וואדי סמך כפול הזרועות. הואדיות המרכזיים של הגולן הדרומי הם : ואדי פיק (ואדי עין־גב), המשתפך לאגן הכינרת, וואדי מסעוד המשתפך לירמוך.

נתונים אקלימיים, שלא פורסמו, מפיק ומקוניטרה מובאים בטבלה מס׳ 1. כפי שנראה בטבלה, הטמפרטורה המקסימלית הממוצעת בחודש החם ביותר והטמפרטורה המינימלית הממו־צעת בחודש הקר ביותר פוחתים עם ההתקדמות מדרום לצפון בעוד שכמות המישקעים עולה. עיקר המישקעים מתרכז בחודשים דצמבר־מרץ ; חוסר מישקעים אופייני לחודשים יוני־אוקטובר (ציור מס׳ 1).



ציור 1

ממוצע חודשי של הטמפרטורה המינימלית, ממוצע חודשי של טמפרטורה מכסימלית וממוצע חודשי של המישקעים בפיק וקוניטרה.

שלג יורד כל שנה למשך זמן מה בחלק הצפוני והצפון־מזרחי של הגולן עד איזור חושניה שבדרום אזור זה (1). האקלים הוא יותר יבשתי מזה של הגליל ; אמברגר מציין במקדם הפלוביוטרמי שלו קיום ביו־אקלים סמי־ארידי בגבהים הנמוכים יותר וכן בדרום, בעוד שביו־אקלים יבש יותר קיים באזורים הגבוהים שבצפון.

טבלה מס׳ 1

נתונים אקלימיים

	פיק	קוניטרה
	רוחב ′46 °32	רוחב ′08 °33
	אורך ′42 °35	אורך ′49 °35
	גובה ′340 מ׳	גובה 940 מ׳
ממוצע הטמפרטורה המכסימלית בחודש החם ביותר	33.0 °C	29.5 °C
ממוצע הטמפרטורה המינימלית בחודש הקר ביותר	6.8 °C	3.1 °C
ממוצע המישקעים השנתיים	455 מ״מ	822 מ״מ
מידת היבשתיות לפי גרוז׳ינסקי	26.6%	26.5%
המקדם הפלוביותרמי של אמברגר	59.2	107.5

הערות: 1. ממוצעי הטמפרטורה נלקחו משנים 66—1961.

2. כמות המישקעים השנתיים נמדדה ב־1966/67 — 1960/61. לפי באק ממוצע הגשמים ל־1934/54 בקוניטרה היה 925 מ״מ, כאשר התחום היה מ־425 מ״מ עד 1,315 מ״מ.

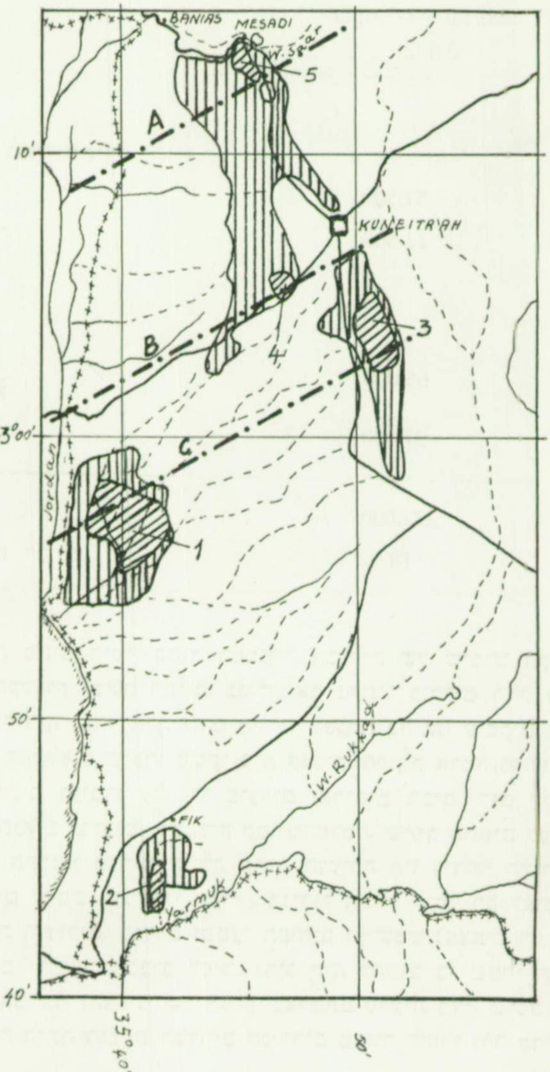
הקרקעות של צפון הגולן ומרכזו, שמקורן בזרימת לבה בתקופת הפליאוקן והרביעון, מור־כבות בעיקרן מפרוטוגרומוזולים; בד״כ הן רדודות ומאוד אבניות עקב שיעור ההתפוררות הנמוך של הבזלת. בדרום נוצרו גרומוזולים על ידי התפוררות הלבה שמתקופת המיוקן. לפי באק (1), הקרקעות הן פוריות בדרך כלל ובעלות שיעור חנקן גבוה ושיעור נמוך של פוספטים, אשלגן ופחמן אורגני. ה־ pH נע בין 8.3—7.3. אדמות רנדזינה בהירות נמצאות על תשתית מתקופת האיאוקן והניאוגן. אדמות אלוביאליות מופיעות בעיקר באיזור בטיחה וכן בלוע של תל אבו־נידא.

בעבר כוסה רוב שטח הגולן ביערות אלון צפופים. אך עקב התיישבות הצ׳רקסים בסוף המאה שעברה חלה ירידה תלולה במידת התפשטות היערות וניוון חריף של היערות שעדיין נותרו (12). לפי שומאכר (11) השתמשו הצ׳רקסים בעצי היערות גם לשם מכירתם לצורך בניית הבתים בכפרים רבים באזור החורן ובכל שאר חבלי המדינה, העצים היו מועברים על גבי עגלות רתומות לשוורים. כיום קיימים אך שרידים מעטים של יערות אלה.

גודל היער לפי שומאכר (12) ושטחו כיום מובא בטבלה מס׳ 2 ובציור מס׳ 2. כיום כולל היער רק חורשים צפופים וסגורים בלבד. כפי שנראה בטבלה מס׳ 2, הופחת שטח היער במשך 80 שנה מ־225,000 ד׳ ל־37,000 ד׳; כלומר שטחי היער בגולן פחתו מ־18% עד 3% בערך.

לפי באק (1), 9% משטח הגולן הם מיוערים, אך נראה שהערכה זו היא מוגזמת. ואן בוטנברג (14) קבע כי שטח היערות מונה 20,000 דונם ולמרות שהערכה זו נמוכה מדי, הרי

היא קרובה להערכתנו מאשר קביעתו של באק. מעניין לציין כי צריכת העץ לנפש לשנה היתה 50—100 ק"ג בחלק הדרומי של הגולן ו־50 — 150 ק"ג בחלק הצפוני של האיזור.



ציור 2

תפוצת יערות אלון התבור (1—2) **ויערות האלון המעורב** (3—5) **בגולן.**

1. ואדי צפא, ואדי זותיק, ואדי סרנם; 2. ואדי מסעוד; 3. חמי קורסו; 4. תל אבו־נדא; 5. תל אל־קצעה.

קווים אלכסוניים — שטח יער נוכחי; קווים אנכיים — שטחי יער לפי שומכר.

C.B.A, — מיקום החתכים (ציור 3).

טבלה מס׳ 2

הערכת השטח המיוער בגולן

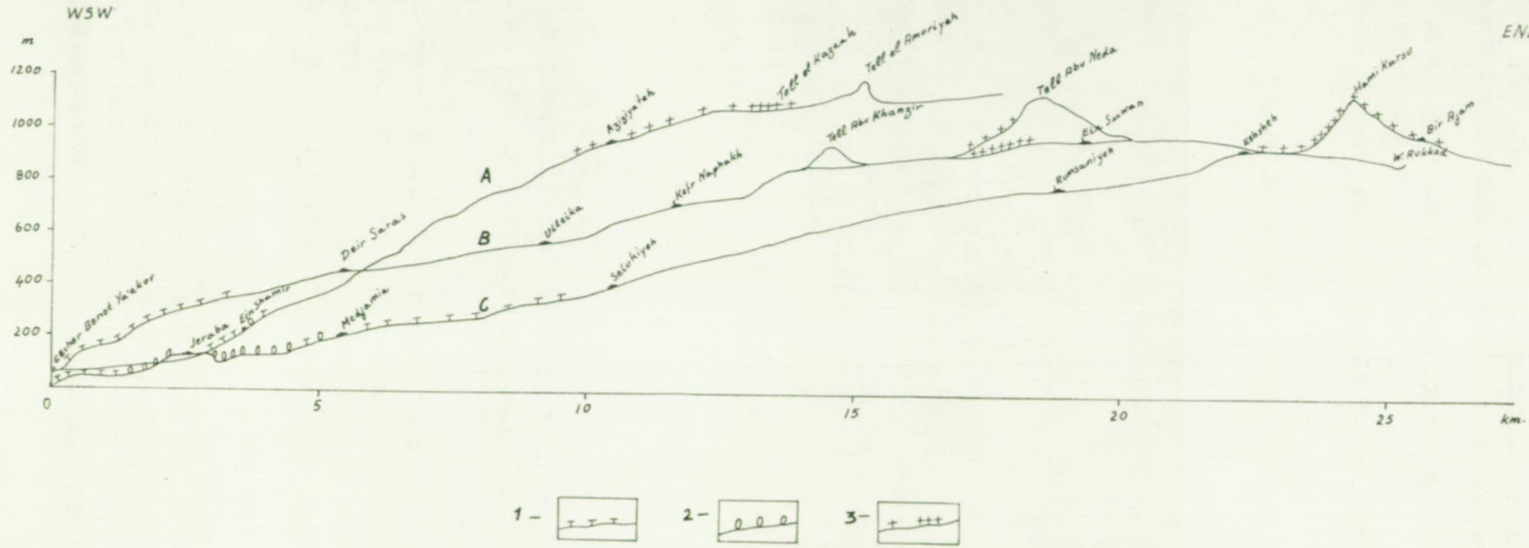
יער	שטח לפי שומאכר בדונם	שטח כיום בדונם
שטחי אלון התבור		
1. ואדי סינם, ואדי זותין ואדי צפא	57,500	17,300
2. ואדי מסעוד	12,500	3,700
שטחי אלון מעורבים		
3. חמי קורסו		12,000
4. תל אבו־נדא	65,000	1,500
5. תל אל־קצעה	87,500	2,500
כללי	222,500	37,000
אחוזי השטח הכולל	18 %	3 %

מעניין לבחון את מקום היער בתוך המסגרת הכללית של שימוש הקרקע. באק (1) בחן באופן מעמיק את החקלאות ומשק החיות בגולן, אך נתוניו כוללים חלק מאיזור החרמון וכן חלק מהשטח שבין נחל רקד ונהר אלן, שהם מחוץ למסגרת בה אנו עוסקים בדיוננו זה. רק חלק מהשטח יושב על ידי החקלאים שיצרו משקי בית קטנים. חלקות אדמה גדולות השתייכו לבעלים שונים שלא ישבו במקום ועובדו על ידי פועלים ואריסים רבים. רוב החקלאים והבידואים, שישבו במקום, חיו בתנאים גרועים. רק חלק קטן מהאדמה, שהיה מתאים לעיבוד עובד למעשה, ורוב אזורי החקלאות התרכזו בדרום הגולן. חיטה ושעורה היו גידולי החורף העיקריים, בעוד שדוחן, עדשים ואפונים שימשו כגידולי הקיץ; בגידול האורז הוחל רק לאחרונה. כמו כן גודלו ירקות, בעיקר עגבניות וחצילים. כרמים ומטעי תפוחים ומישמש נמצאים רק צפונית לקוניטרה; זיתים ורימונים־בדרום, בעיקר מסביב לפיק. נהוג היה לחשוב כי שטחי השלחין תפסו 7.5% משטח הגולן. האיזור המרכזי והצפוני של הגולן שאדמתם סלעית מדי, שימשו מקום מרעה טבעי לבקר ולצאן וכן נפוצה היתה תופעת העדרים הנודדים מאזור החורן והר הדרוזים למשך תקופת החורף (1).

צמחיה יערנית

הצמחיה היערנית של הגולן מורכבת מ: 1. חורש שיזף השיח במורדות עמקי הירדן והירמוך. 2. יער אלון התבור בדרום־מערב ודרום הגולן. 3. יער אלון מעורב בצפון־מזרח וצפון הגולן. 4. צמחית מים, הממלאת אך תפקיד קטן ברמת הגולן.

התפלגות שטחי היער מובאת בשלושה חתכים: ממערב דרום־מערב למזרח צפון־מזרח (ציור מס׳ 3); מיקום החתכים הללו מובא בציור מס׳ 2.



ציור 3

חתכי צמחיה בגולן.

.1 **חורש שיזף** השיח ; .2 **יערות** אלון התבור ; .3 **יערות האלון המעורב.**

מיקום החתכים ניתן בציור 2.

א. חורש שיזף השיח

חברה זו אופיינית למדרונות המערביים של הגולן ותחום התפשטותה הוא החל מעמק הירמוך ועד ממערב לבניס. היא מופיעה גם במורדות של הואדיות הרחבים: ואדי סמך וואדי פיק, המשתפכים לאגם הכינרת. טווח הגבהים של חברה זו הוא מ־210 מ׳ מתחת לפני הים על חוף הכינרת ועד 350 מ׳ מעל פני הים מדרום־מערב לנערן ובפיק, עד ל־250 מ׳ מדרום־מערב לבניס (ציור מס׳ 3). צמחים בודדים של שיזף השיח מופיעים בגבהים של 500 מ׳ מדרום־מערב לעליקה ו־650 מ׳ מצפון לזעורה.

חורש שיזף השיח מתפתח על גבי קרקעות שונים כגון: בזלת, ניאוגן יבשתי ואלוביום מאוחר. האקלים באזור תפוצתו הוא האקלים האופייני בעמק הירדן: קיץ חם ויבש וחורף חמים יחסית; כמות המישקעים גדלה מדרום לצפון (פחות מ־400 מ״מ ועד ל־600 מ״מ בערך) ובמקביל גם עם הגובה (עין גב 210 מ׳ מתחת לפני הים — 363 מ״מ. פיק — 340 מ׳ מעל פני הים 455 מ״מ בשנה).

הצמחיה גדלה בצורה פתוחה דמויית סואנה כאשר שיזף השיח הגבוה הוא המרכיב השליט (תמונה מס׳ 1). השיזף המצוי מופיע לעיתים נדירות, עצים עתיקים נראים לעיתים קרובות ליד מסגדים.

תמונה 1

חורש שיזף השיח צפון־מזרחית לאלמין, בגובה 250 מ׳ מעל פני־הים.

מצפון מזרח לאל־חמה, בגובה 100 מ׳ מעל פני הים, ממזרח לעיון וכן מדרום־מזרח לדבוסיאה בגובה 200 מ׳, מופיע רותם המדבר יחד עם שיזף השיח על אדמה סלעית איאוקנית. ליד נוקייב הוא גדל יחד עם סירה קוצנית בגובה 180—100 מ׳ מתחת לפני הים על ניאוגן יבשתי.

למרות שבית גידולו של שיזף השיח חשוף לשריפות תכופות, מתחדשים מינים אלה במהירות וקשה להשמידם באמצעים פרימיטיביים. מסיבה זו לא השתנה כמעט שטחם, מאז בוצע

מיפוי הגולן על ידי שומאכר (12), ועובדת היות המורדות המערביים של הגולן מיוערים קשורה ללא ספק למין הזה.

קיום אלון התבור והאלה האטלנטית לאורך המורדות המערביים מורה שחלק מחורש שיזף השיח, בגבהים שמעל פני הים, עשוי להיות משני. בין נוטרה ותל־עזזית (משני צידי הגבול) קיימות דוגמאות רבות להופעת אלון התבור ו/או אלה אטלנטית יחד עם ליבנה רפואי, עוזרר אהרון, קידה שעירה, אספרג החורש ואחרים.

ראינו גם מספר עצים של אלה אטלנטית ליד עין אל סידר שעל הדרך לסקופיה וכן בפיק ובנוקייב ממזרח לעין־גב, בגובה 150 מ׳ מתחת לפני הים; עץ גבוה של אלון התבור נראה ליד סקופיה וכפר חרב. ליד תל אל־פרדאווה — נקודת הפגישה של נחל רקד והירמוך — גדלים אלון התבור, לבנה רפואי, אשחר ארץ ישראלי וחרוב מצוי יחד עם שיזף השיח ושיזף מצוי בגובה שבין 100—30 מ׳ מעל פני הים.

קיימת אפשרות לשער כי אלון התבור ואלה אטלנטית היו מצויים יותר בעבר הקרוב מאשר כיום. דבר זה מתבטא בכך שהגבעות מצפון־מזרח לתופיק היו נקראות סירב אל בוטם ("מחוז האלה האטלנטית") מצד שני העמק שמדרום לכפר חרב נקרא סירב אל חרריב ("מחוז החרובים") (12). סיטזן (13) פגש ב־1806 שמונה אומנים מבית לחם שהיו באים למשך 3—2 חודשים לפיק ולאום־קיס, ליטול עצים מאילני האלה האטלנטית לצורך יצירת כריכות לספרי תפילה. שומאכר (12) תיאר את איזור רג׳ם אבו משק, ליד נערן, כ־"גבעה זרועת העלים... הנקראת כך מפני שעד לפני מיספר שנים עמד כאן אלון גבוה שבלט היטב בכל הסביבה והוא נגדע בידי מחללי הקודש". הוא ציין גם הופעת הרבה עצי אלון התבור ואלה אטלנטית, בעיקר עצים עתיקים ליד מעיינות, בתי קברות, מסגדים ובפתחי ואדיות; עצים אלה מופיעים בין שייך הלל ודבורה שמצפון־מזרח לגשר בנות־יעקב, דרך לויה, מושבק וואדי סמך לסוסיתא ובי ג׳אפר בפיק (12). בעין אל כרוך, מצפון לכפר חרב צויינה הופעת ליבנה רפואי (12).

ב. יער אלון התבור

צורת צומח זו נראתה מדרום לגשר בנות־יעקב בין תל־משנוק שבגובה 170 מ׳ מעל פני־הים, וקרענה שבגובה 60 מ׳ מעל פני הים. בין סובחיה (240 מ׳) וג׳רבא (140 מ׳) וליד יהודיה. בגבהים שאינם עולים על 200 מ׳ (ציור מס׳ 2, ציור מס׳ 3 ג.). הקרקע — בזלתית ואדמת המישורים והעמקים נקייה בדרך כלל מאבנים והסלעים קיימים בעיקר במדרוני הגבעות. אין כל נתונים אקלימיים של שטחים אלה, אך נראה שהטמפרטורות הן בעלות אותו סדר גודל כפי שצויין בפיק. (ציור מס׳ 1 וטבלה מס׳ 1); כמות המישקעים נעה כנראה בין 500 ל־600 מ"מ לשנה. יער אלון התבור משתרע כאן על שטח של 17,000 דונם בערך. השם שניתן לקבוצה זו מתאר את צורת גידולה: בשטחים, בהם ביקרנו, היה הגידול היערני מורכב בעיקר מ־2 או 3 מינים: אלון התבור ושיזף השיח המלווים לעיתים על ידי אלה אטלנטית. הרושם המתלווה להם, ובייחוד מרחוק, הוא של יערות פארק (תמונה 2). אלון התבור מופיע בצורה דלילה ולעיתים קרובות הוא נועד לסמן גבולות, מדרונות או שטחים סלעיים שאינם ראויים לעיבוד (תמונה 3). שיזף השיח מופיע גם הוא בצורה מפוזרת המוגבלת לעיתים קרובות לאדמות מעובדות בלבד וככלל נועד למנוע סחף סלעים, במקום בו צפיפותו גבוהה. ליד תל־משנוק נמצאו שיזף מצוי, ואלה אטלנטית יחד במקביל לאלון התבור ושיזף השיח. קידה שעירה נמצאה לראשונה בג׳רבא; היא הופיעה גם ביהודיה יחד עם שיח יחיד של ליבנה רפואי ממזרח ליהודיה הופיעו יחד קידה שעירה וליבנה רפואי וכן מופיע עוזרר אהרון כמרכיב קבוע של יערות אלון התבור. חרוב מצוי נדיר מאוד ונמצא רק במורדות המערביים של ואדי ג׳רבא כחצי קילומטר מדרום דרום־מזרח לג׳רבא ובגובה של 70 מ׳.

תמונה 2
שטחי יער אלון התבור **דרומית לתל־משנוק, בגובה 170 מ׳ מעל פני הים. משולב —**
שיזף השיח.

תמונה 3
שטחי יער אלון התבור **על קרקע בזלתית צפון־מזרח ליהודיה, בגובה 200 מ׳ מעל פני הים.**

שטחי יערות אלון התבור **כיום הינם שרידים המייצגים את יערות האלון הסמיכים שצויינו על ידי שומכר (12) והשתרעו משוויקה בצפון, ועד אכסנייה בדרום וכן מקצה עמק הירדן במערב עד יהודיה במזרח. שטח זה חופף את החלקים הנמוכים של הואדיות שמקורם ליד תל אבו־**

חנזיר ותל יוסף הנופלים לאגם הכינרת במישור הבטיחה — ואדי ג׳רבא וואדי פיאט המת־אחדים ויוצרים את ואדי צפא במערב וואדי דליה במזרח היוצר בחלקו העליון את ואדי זותין, וואדי סינם במזרח. רוב השטח הזה נראה מיוער; גובהו החל מ־250 מ׳ מעל פני הים ומעלה. רובו של היער נהרס כנראה במשך 80 השנים האחרונות עם ייסוד כמה כפרים חדשים שלא סומנו על המפה של שומאכר (12). לפי התיאור של ג׳רבה נראה שהשטח היה מיוער באופן צפוף; כך מתוארת סביבת ג׳ורת אל עקרא ליד סנביר כ״חלק חשוף של ארץ מיוערת״ (12). בעוד שכיום קיימים מעט מאוד עצים סביב סנביר. ממג׳מיע ועד עסליה עברה אז הדרך בתוך ״איזור יער נפלא המורכב מאלה אטלנטית, אלונים ועצי שקד שביניהם עשו הקרונות הקטנים את דרכם״ (12). בעסליה צויינו ״אלונים גדולים וזקנים״ קרוב לקבר (12).

יער אלונים אחר שצויין על ידי שומכר (12), נמצא בואדי מסעוד, שהוא שלוחה של הירמוך. כאן מורכבת הקרקע מאדמת איאוקן סלעית; הגבהים נעים מגובה פני הים ועד 200 מ׳ מעל פני הים. בזמנים קודמים השתרע באיזור זה יער צפוף. כיום תופסים יערות הפארק 3,700 דונם בלבד משטחו. הם מתרכזים בעיקר בחלקים הסלעיים של מורדות הואדי (ציור מס׳ 2). הופעת אלה אטלנטית צויינה באזור רג׳ם אל־בוטום, בעוד שליבנה רפואי נמצא ליד רג׳ם אל־עבהר, ומכאן שם המקום (12).

ג. יער אלון מעורב

צורה מוגדרת זו אופיינית היא לאזורים הוולקניים והשטוחים של צפון מזרח וצפון הגולן, בגבהים שבין 700 עד 1100 מ׳ מעל פני הים. מקום המצאו הגבוה ביותר הוא בחמי קורסו שגובהו 1158 מ׳ (ציור מס׳ 3 ג׳). לבד מהלוע של תל אבו־נדא, קרקע הגידול היא וולקנית. רב קרקעות היער כיום הן רדודות וסלעיות כאשר אבני הבזלת מכסות חלק גדול מהן; רק המור־דות של תל אבו־נדא ותל אל־ערם, חסרות אבנים בחלקן ובעלות אדמות עמוקות יותר. האופי הכללי של האקלים מומחש יפה בנתונים שנמדדו בקוניטרה (טבלה מס׳ 1, ציור מס׳ 1). האקלים יותר יבשתי מאשר בגבהים מקבילים בגליל; הקיץ חם, אך הלחות גבוהה יחסית (1) והחורף קר. כמות המשקעים גדלה והולכת מדרום לצפון ועם הגובה, ויכולה להשתנות מ־700 מ״מ בגבול הדרומי של שטח היער הנוכחי (ליד ג׳ואיזה) עד למעלה מ־1000 מ״מ ליד מסעדה. השלג המתקיים במשך ימים ואף שבועות, הוא תופעה חורפית שכיחה בשטח זה (12,1). בעבר הקרוב התפשט יער אלון מעורב ללא הפרעה כמעט מתלול מלול בדרום, עד ואדי סער בצפון, ומסנדינה וזערורה שבמערב עד המורדות המזרחיים של נחל רקד, כאשר רק ג׳ורת־אל־הווא שמסביב לקו־ניטרה, ומרג׳־על־בקעתא הם חסרי עצים (12). כיום מופיע היער ב־3 אזורים נפרדים (ציור מס׳ 2) כשיער צפוף מכסה למעלה מ־16,000 דונם. כאן זוהו שתי תת־חברות של יער האלון המעורב:

א. תת־חברה אלון התבור בדרום (יערות חמי־קורסו ותל אבו־נדא).

ב. תת־חברה ליבנה רפואי ועחרר מתוגינה בצפון (יער תל אל־קצעה).

ד. יער חמי קורסו

שטח היער המזרחי בגולן נקרא יער חמי קורסו, שקיבל את שמו מהפסגה הגבוהה ביותר שבו, המיוערת עדיין יפה, (ציור 3ג׳) החלק העיקרי של היער, מוגבל כיום לאזור מומסיה בצפון ועד ג׳ואיזה ותל אל עבאשה בדרום; במזרח הוא מוגבל בעיקר על ידי הכביש מצורמן לבריקה,

בעוד גבולו המערבי נמצא לאורך הכביש קוניטרה—רפיד. חורש פתוח מאוד עם מעט שיחים ומספר עצי אלון מצוי מופיע בגבול הצפוני של חמי קורסו כחצי קילומטר מדרום להצטלבות מומסיה צורמן. מדרום לכפר מומסיה מגיע החורש למטה עד הכביש, ולאורך פחות מקילומטר מתפשט גם מערבה לכביש. השטח שמדרום לג׳ויזה חסר עצים. מספר שיחי עוזרר אהרון, שהם ספיחי היערות הדרומיים, נמצאו במרחק קילומטר אחד מדרום־מערב לתלול מלול, בגובה 780 מ׳.

לפני כ־80 שנה היה השטח מכוסה ע״י יער זה, גדול הרבה יותר והשתרע מג׳ורת־אל־הווא בצפון ועד לתלול מלול בדרום (ציור מס׳ 2). נסיגת גבולו הדרומי נראית לכן בבירור. שני הרי הגעש הקטנים שמצפון לתל־אל־פרס (הידועים היום כתלול־מלול — ״גבעות האלון״ ושפט־אל־סינדינה — ״פסגת האלון המצוי״) — היו מכוסים בחורש אלונים: באיזור אל־שאפ שמדרום לפסגת חמי־קורסו הוחל בעיבוד מורדותיו, ואז נהרסו ״חורשות אלון נאות״ (2). החמי קורסו עצמו תואר כ־״משופע בחורשות אלון נאות, שהן השריד של יער גדול״, נאמר גם שהפסגה קיבלה את שמה ״מגן הכתר״ עקב גידול האלון, שהמתיישבים הצ׳רקסים נהגו בו בצורה מיוחדת (12). מתוך שמות המקומות ניתן גם להסיק שהשטח היה מיוער הרבה יותר בזמנים קודמים, דוגמאות לכך — בוטמיה (״מקום שבו נמצאת אלה אטלנטית״), עיון־אל־פחם (״מקום שריפת הפחם״), וכן מציאות עצים זקנים בתל־תליא ממערב לתלול־מלול (5 ו־12). מרגלות הגבעות של חמי קורסו שבין מומסיה ועין עישיה (גובה 970 מ׳ מעל פני הים) מהוות שטח, שעליו גדלים חורשים דלילים בין הסלעים וגובהם מגיע בקושי ל־2 מ׳. צמחיית היער מורכבת מאלון התולע, אלון מצוי, אלה אטלנטית ועוזרר אהרון. עוזרר אהרון הוא העמיד ביותר מבין צמחי היער, וכפי שהוזכר למעלה, הוא השריד האחרון שנשאר מצמחיית היער העתיקה; תופעה זו נראית לא רק באיזור חמי קורסו אלא גם בשטחי היערות הנמצאים צפונית יותר.

במורדות המערביים של חמי קורסו בגובה 1050 מ׳ מפותח החורש יותר. צמחי חורש בגובה 2 מ׳ מופיעים רק על קרקע סלעית, (תמונה מס׳ 4) המינים הם אותם מינים שהוזכרו לעיל, חוץ מיערה איטלקית המופיעה כאן בפעם הראשונה. בגובה 1080 מ׳ מעל פני הים מכסים

תמונה 4

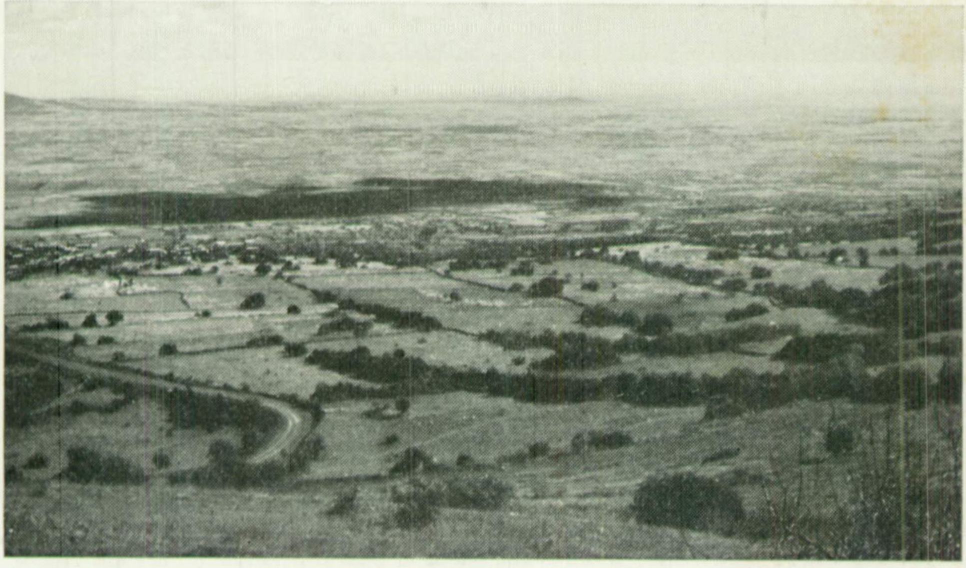
חורש אלון מעורב על המדרון המערבי של חמי־קורסו, בגובה 1050 מ׳ מעל פני הים, עם אלון מצוי, אלון התולע ואלון התבור.

חורשים שגובהם 3—4 מ׳ את המורדות המערביים. הם מורכבים מ־אלון מצוי, אלון התבור אלון התולע, אלה אטלנטית, עוזרר אהרון, שזיף הדב, אגס סורי, יערה איטלקית.

רצוי לציין הופעת עצי אלון רבים בתוך החורש הגבוה, וכן מציאותם של אגס ושזיף בעלי גזעים קצרים, אך יציבים; כמה עצים עשויים להגיע לגובה 5—6 מ׳ הודות לתנאי הלחות הנאותים שבאיזור. באותו גובה, אך על מדרון מזרחי, מפותחת הצמחיה הרבה פחות וכן היא יותר פתוחה. חסרון האגס והשזיף מצביע על העובדה שמינים אלה רגישים לתנאי יובש.

על פסגת החמי קורסו (1158 מ׳) מדוכא גידול העצים לגובה ומגיע בקושי לגובה של מטר אחד, וזאת עקב חשיפתו לרוחות חזקות, לקרקע הסלעית ולחוסר האדמה. המינים היחידים הנמ־צאים כאן הם — אלון התולע, אלון מצוי ועוזרר אהרון.

ממזרח לחמי קורסו נעקר הרבה מחורש האלון. שיחים ומעט עצים מופיעים מסביב לשטחי העיבוד, בעיקר ליד ביר־עג׳ם ובריקה שבגובה 900 מ׳ עד 920 מ. במקום זה מוגבל הגידול היערני לסימון גבולות החלקות והדרכ׳ים, רק עצים בודדים גדלים על אדמה מעובדת, ויותר מזרחה, החורן, חסר העצים. (תמונה 5).



תמונה 5

בירוא יער אלון מעורב במדרונות המזרחיים של חמי־קורסו, מעל ביר עג׳ם. חוסר העצים בחורן נראה ברקע.

חלקת האלונים בבית הקברות של מומסיה מספקת אינפורמציה טובה לגבי תנאי היער ששררו לפני ההתיישבות הצ׳רקסית (תמונה מס׳ 6). בית־הקברות נמצא לרגלי המדרון המערבי של חמי קורסו בגובה 960 מ׳ וניטע כנראה ב־1880 עם ייסוד הכפר. החלקה הנאה התקיימה ודאי הודות להגנתה המתמדת ב־80—90 השנים האחרונות. הצמחיה מורכבת מאלון מצוי, אלון התולע, אלון התבור, אלה אטלנטית ועוזרר אהרון. למרות האדמה הסלעית, העצים הם בגובה 6—7 מ׳ וגזעם בקוטר 40 ס״מ בגובה החזה; הם מופיעים בעיקר בשדרות, שבהן עצים בעלי גזע כפול אינם נדירים.

תמונה 6

חורשת אלונים ליד בית קברות של מומסיה, בגובה 960 מ׳ מעל פני הים, עם אלון מצוי, אלון התולע ואלון התבור.

2. יער תל־אבו־נדא

יער זה קיבל את שמו מתל־אבו־נדא (1204 מ׳), שהוא הנקודה הבולטת ביותר בשטח, כיום משתרע היער מתל אל ערם בצפון, עד המרגלות הדרומיים של תל אבו נדא, במזרח הוא מוגבל על ידי ג׳ורת אל הווא, בעוד שהגבול המערבי של היער הוא 2 ק״מ בערך מערבה מתל אל ערם (ציור מס׳ 2). טווח הגבהים הוא בין 900 ל־1100 מ׳ מעל פני הים. (ציור מס׳ 3 ב׳). בעבר הקרוב היה יער תל אבו נדא הרבה יותר מגודלו כיום. לפי שומכר (12), הגיע היער בדרום־מערב עד קדריה וסינדינה, שם תואר ״כיער אלונים נאה״ וכלל את המורדות המערביים של תל־אבו־חנזיר ; במרגלותיה המערביים של פסגה זו היה ״יער אלונים נפלא״. כלפי מערב חלף גבול היער דרך דלוה, ומואזי ; איזור שפט־קוטה (ממערב לתל־אבו נדה, ותל אל־ערם) היה מכוסה בחורש אלונים בדרום ובמזרח. לא נראה שחלו שנויים גדולים במידת התפשטות היער, בעוד שבצפון התפשט היער ללא הפרעה עד נחל חשיבה ומסעדה וכלל את השטחים שייקראו להלן יער תל אל־קצעה.

לא חסרות הוכחות שחלק מהיער היה אז במצב טוב יותר, למשל : ״יער אלונים יפה״ היה למרגלותיו הדרומיים של תל אבו נדא (12) כפי שצויין גם על ידי בורקהרד (3), אך על המורדות של תל אל ערם, הוחלף כבר היער על ידי חורש (12). הרס היער ממערב לתל־אבו חנזיר תואר בצבעים חיים על ידי דראק (4) ״...אני התחלתי להיכנס למקום יער שנהרס בפראות על ידי מבעירי פחם שהרסו בעזרת האש הרבה יותר עצים מאשר היו מסוגלים לכרות בגרזניהם הפרימיטיביים״. על כל פנים, בשנת 1912 נמצא עדיין חורש אלונים בשטח זה (2).

כיום, נמצאים גידולי היער הראשונים כקילומטר אחד מדרום־מזרח לכפר נפק בגובה

710 מ׳; גידולים אלה מורכבים משיחים בודדים של עוזרר אהרון. במנדינה נמצא עץ אחד של אלון התבור ועץ אחד של אלה אטלנטית שהם השרידים היחידים ליער שהיה במקום. קילומטר אחד מדרום מזרח לתל אבו חנזיר, בגובה 800 מ׳, נמצאו חצי תריסר שיחים נמוכים בגובה של מטר אחד: אלון התולע ואלה אטלנטית, שגדלו בקרקע אבנית מעובדת; הגבעה עצמה חסרה לחלוטין עצים ובמורדותיה המערביים ניכרת אירוזיה חמורה. לבד משיחים בודדים של אלון התולע, אלון מצוי אלה אטלנטית ועוזרר אהרון, אין עוד כל עצים עד למרגלות תל אבו נדא (ציור מס׳ 3 ב׳). כאן, מכסה חורש מעורב וצפוף פחות או יותר את החלק התחתון והאמצעי של המורדות הדרומיים והדרום מערביים ומשתרע עד קילומטר אחד מעל הגבעות הנמוכות לכיוון דרום. (תמונה 7). טווח הגבהים הוא: מ־900 מ׳ ועד פחות מ־1100 מ׳. במרכז מורדות תל־אבו נדא, החורש מאוד פתוח בדרך כלל וקיימות הרבה קרחות; חורש צפוף קיים רק לאורך קווי הגשמים. למרגלות הר הגעש סגורה הצמחיה; היא צפופה במיוחד על הקרקע הבזלתית שם

תמונה 7

תפוצת יערות האלון המעורב למרגלותיו הדרומיים של תל אבו־נדא.

מגיע החורש לגובה 3—4 מ׳, אך ניתן גם למצוא עצים בעלי גזעים קצרים שגובהם 5—6 מ׳.

צמחיית היער עשירה הרבה יותר מאשר בחמי קורסו ומורכבת מ־אלון מצוי, עוזרר אהרון אלון התולע, אחירותם החורש, אלון התבור, אוג הבורסקאים, אלה אטלנטית, יערה איטלקית, שזיף הדב, ורד הכלב, אגס סורי, אספרג החורש.

המינים הנפוצים ביותר הם: אלון המצוי, אלה אטלנטית, ועוזרר אהרון; אלון התולע פחות שכיח בעוד שאלון התבור (תמונה 8), אגס ושזיף שכיחים עוד פחות. אוג הבורסקאים מופיע בקבוצות, אך קיים ספק אם הוא יוצר חלק מהצמחיה הטבעית. המורדות המזרחיים והמ־ערביים של תל אבו נדא חשופים לחלוטין. מעניין הוא הלוע, שעומקו 250 מ׳ ושפתו מגיעה לגובה 1204 מ׳ מעל פני הים. השיח היחיד, בו פוגשים לפני תחתית הלוע, הוא עוזרר אהרון. תחתית הלוע היא בגובה 960 מ׳, והיא מלאה בחורש שהתדרדר ממורדותיו; העצים נראים יפה, גזעם קצר, וביניהם נמצאים בעיקר אלון התולע ועוזרר אהרון. חלק מהמורדות הצפוניים

תמונה 8

עץ אלון התבור ביער תל אבו־נדא, בגובה 960 מ׳ מעל פני־הים.

של הלוע מכוסה בחורש צפוף, המגיע כמעט עד לשפתו. במרגלותיו המזרחיים של תל אל ערם נשמרה חורשת אלונים נהדרת, בשטח בית קברות ישן המרשימה בעתיקותיה (תמונה מס׳ 9). חלקה זו נמצאת על אדמה כמעט שטוחה בגובה 950 מ׳, ומשתרעת כמעט על 10 דונם.

תמונה 9

חורשת אלונים ליד בית קברות של תל אל ערם, בגובה 950 מ׳ מעל פני הים, עם אלון מצוי, ואלון התולע.

המינים שנראו כאן הם: אלון מצוי, ליבנה רפואי, אלון התולע, עוזרר אהרון, אלה אטלנטית, פטל לביד, אגס סורי, יערה איטלקית, אספרג החורש.

ליבנה רפואי, מופיע ליד בית הקברות. המין העיקרי הוא האלון המצוי; אלה אטלנטית, ואגס סורי מיוצגים על ידי עץ אחד בלבד או מספר עצים. החלקה עתיקה מאוד וגובה העצים עולה לעיתים קרובות על 12 מ׳, גזעים שקוטרם 60 או יותר בגובה החזה, אינם נדירים. העצים יוצרים חורשה.

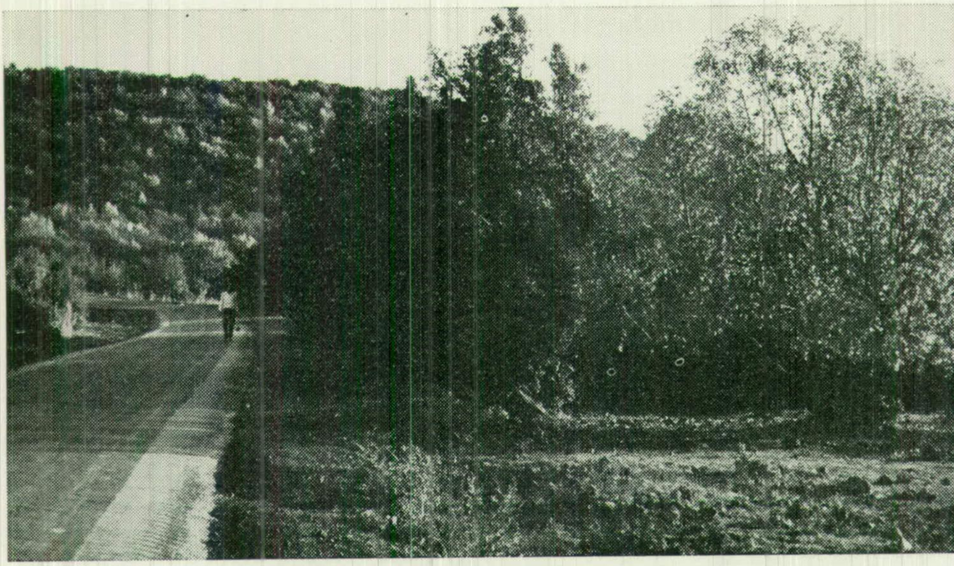
חלק מהמורדות הצפון מערביים של תל אל ערם מכוסה גם הוא בחורש. המרגלות הצפון מערביים והמערביים מכוסים בחורש דליל או חשופים לגמרי. המינים שנמצאו בגובה 940 מ׳, הם: אלון מצוי, עוזרר אהרון, ליבנה רפואי, פטל לביד ואספרג החורש.

3. יער תל אל קצעה

היער הצפוני ביותר שבאזור הגולן, נקרא יער תל אל קצעה, הנקרא כך משום שבעיקרו הוא מרוכז סביב גבעה קטנה זו (1099 מ׳). מקומה הוא קילומטר אחד מצפון־מזרח לתל אחמר (ציור מס׳ 3א׳). יער צפוף משתרע מנחל חשיבה בצפון עד בקעתא בדרום. במזרח הוא מוגבל על ידי כביש מסעדה—בקעתא; גבולו המערבי הוא במרחק קילומטר אחד בממוצע מהדרך (ציור מס׳ 2). טווח הגבהים נע בין 980 עד 1099 מ׳. לאורך המדרון הצפוני של נחל חשיבה מתפשטת רצועת יער צרה בכיוון מערב עד למרחק קילומטר וחצי מצפון מזרח לזערורה. בגובה 700 מ׳ מדרום לרצועה זו מופיע חורש פתוח, מנחל חשיבה עד סכיך. גבולו המערבי מקביל פחות או יותר לקו הגובה 800 מ׳ בעוד שגבולו המזרחי נמתח מפרן ועד תל אל אחמר. כפי שהוזכר קודם, יצר יער תל אל קצעה בעבר את ההמשך הצפוני של יער תל אבו־נדא. לבד ממרג׳ אל בקעתא הוא כסה את כל השטחים הוולקניים מצפון צפון־מזרח לקוניטרה והשתרע משני הצדדים (המזרחי והמערבי) של הכביש קוניטרה—מסעדה. גבולו המזרחי נוצר על ידי קו ישר כמעט שבין ברכת־רם וקוניטרה. למשל חירבת אל מחפי, 2 ק״מ מצפון מערב העיר שתוארה: ״צוקי הגבעה הם כה חדים, עד שרק בקושי יכול אדם להגיע אל פסגתה״ ובה היו ״עצים שנותרו, שיחים קטנים וסימנים נוספים לעצים שנעקרו״. מורדותיו של תל אחמר היו ״זרועים בעצי אלון דלילים וקטנים״ היו גם אלונים על המורדות של תל־ברם (12). בצפון השתרע היער ממסעדה עד זערורה, בעוד שבמערב גבולותיו היו מקבילים לדרך הרומאית ממנצורה, דרך סכיך לזערורה, והיער אף עבר במידת מה את הדרך בכיוון מערב (12). מסביב לתל אל קצעה בגבהים שבין 1000—1099 מ׳ חורש האלון צפוף מאוד (תמונה 10), אך מופרע ע״י שבילים רבים. האדמה סלעית מאוד, וחסרת כיסוי צמחיה כמעט עקב הרעייה המוגזמת. קיימים הרבה שיחים גבוהים וכן מספר עצים המגיעים לגובה 6—5 מ׳. הצמחיה מורכבת מ־אלון מצוי, שקד מצוי, אלון התולע, אחירותם החורש, עוזרר אהרון, קיסוסית קוצנית, עוזרר מונוגינה, אספרג החורש, ליבנה רפואי, ורד הכלב, שזיף הדוב, פטל לביד, אלה אטלנטית.

המינים העיקריים הם: אלון מצוי ואלון התולע ואליהם נספח בדרך כלל ליבנה רפואי; האלה האטלנטית נדירה כאן. במישור, על אדמה סלעית מאד, נראתה גם צורה שטוחה של פטל לביד עם עלים קטנים וקלים. מדרום לתל אל קצעה, החורש מפותח הרבה פחות ומורכב רק משני אלונים ועוזרר אהרון.

מדרום־מערב למסעדה, בגובה 980 מ׳ עד 1000 מ׳, גידול העצים טוב הרבה יותר. לבד מחורשות האלונים של מומסיה ותל אל פערם, אין ספק שזה יער האלונים היפה ביותר ברמת־הגולן. האלון המצוי ואלון התולע וכן הלבנה הרפואי יוצרים עצים בעלי גזעים קצרים שגובהם



תמונה 10

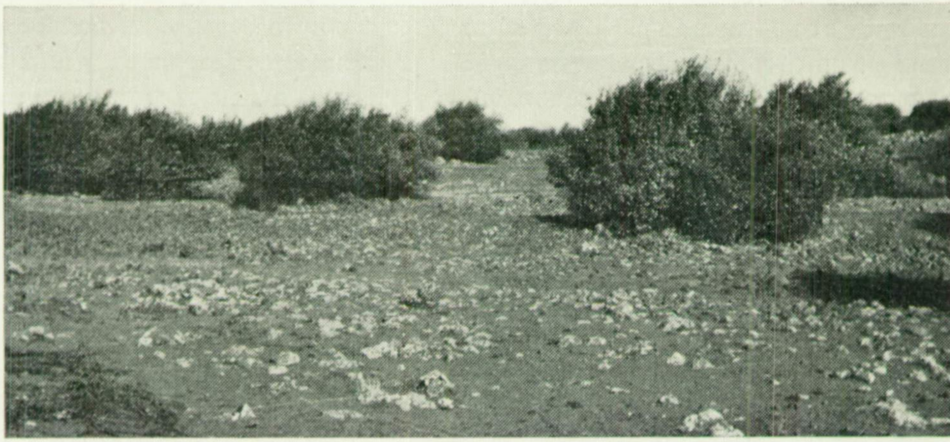
יער האלון המעורב בתל אל קצעה, בגובה 1050 מ׳ מעל פני־הים, עם אלון מצוי, אלון התולע, ליבנה רפואי ועוזרר מונוגינה.

5—6 מ׳. בנוסף להם קיימים עוזרר מונוגינה ועוזרר אהרון. מינים אחרים המופיעים כאן הם: אחירותם החורש, אספרג החורש ופטל לביד. אלון התולע מיוצג על ידי ואריאנט מיוחד בעל עלים משוננים וחדים (ציור מס׳ 4). דרגות התנוונות היער של תל אל קצעה הן בעלות עניין מיוחד. בדרום — צמח היער הניפגש פה ושם, הוא עוזרר־אהרון, המופיע בעיקר באדמה סלעית מאוד ונראה גם בעין־אל־עגל (1000 מ׳ גובה). במערב גדל חורש פתוח מאוד. ליד עזיזית, בגובה 900—1000 מ׳, מופיעים ביחידות שיחים גדולים ומרווחים עקב זרימת הלבה במשך תקופת הרביעון (1). האדמה סלעית מאוד, ובנוסף לכך היתה פה גם רעייה אינטנסיבית. המינים הקיימים באזור זה הם: אלון מצוי, פטל לביד, ליבנה רפואי, אספרג החורש, עוזרר אהרון.

המין הדומיננטי הוא הליבנה הרפואי המגיע לעיתים קרובות לגובה 3 מ׳ ועשוי אף ליצור חלקות שלמות טהורות. אלון ועוזרר הם בעלי חשיבות משנית (תמונה 11).

מדרום לעזיזית קיים חורש צפוף פחות או יותר, המכסה שטחים נרחבים ומשתרע עד למרגלות תל־אחמר. ראוי לציין כאן את נוכחות האלה הארץ ישראלית המופיעה יחד עם אלון התולע, וכן המינים שהוזכרו לעיל. ליד סכיך, מתפלג החורש לשיחים בודדים של ליבנה רפואי ועוזרר אהרון.

האלונים הקשישים ביותר (אך לא הגבוהים ביותר) בגולן, נמצאו בעזיזית בגובה 920 מ׳ מעל פני הים. במקביל לאלון המצוי ואלון התולע מופיע כאן עץ אלון התבור בגובה 9 מ׳; נופו רחב וקוטרו בגובה החזה יותר ממטר אחד. בפסגתה של גבעה נמוכה (בית־קברות) של סמקה נמצא רק עץ אחד (אלון התולע) בעוד שבתל שיבן קיימים עדיין מספר אלונים; קיומם של עצים אלה הוזכר כבר על ידי שומכר (12).



תמונה 11

חורש כמעט בלעדי של ליבנה רפואי (עם אלון מצוי ואלון התולע) צפון־מזרח לכפר עזיזית בגובה 1,000 מ׳ מעל פני הים.

על מורדותיו הצפוניים של נחל חשיבה משתרע החורש ממסעדה למרחק 4.5 ק״מ במקביל לכביש ולמטה עד לגובה 700 מ׳. כאן נמצאות הרבה חלקות צפופות המופסקות על ידי שבילים פתוחים, או קרחות גדולות (שניטעו בחלקן מחדש). בגובה 920 מ׳ מעל פני הים, הצמחיה הטבעית מוגבלת לשולי הדרך וכן לקבוצות קטנות, או מקומות סלעיים. המינים שנראו כאן הם: אלון מצוי, עץ השמן המכסיף, אלון התולע, אוג הבורסקאים, עוזרר אהרון, אספרג החורש, עוזרר מונוגינה, פטל לביד, אלה אטלנטית, יערה אטלקית, ליבנה רפואי, קיסוסית קוצנית, שזיף הדב, ורד הכלב.

על קרקע סלעית, מיספר מטרים מהכביש, נמצאו גם אלה א״י ואשחר רחב עלים כאשר מכל אחד מהם נמצא שיח אחד, וכן נמצאו מיספר שרכים (שרכיה אשונה). צמח בודד של אשחר א״י נראה בגובה זה. עץ השמן המכסיף עשוי היה להינצל בעת עיבוד הקרקעות, כיוון שהוא מופיע גם בכפר מסעדה.

בגובה 900 מ׳ מעל פני הים נמצא חורש די צפוף ומפותח. שיחים בגובה 3 מ׳ נמצאים בשפע. הצמח הדומיננטי הוא שוב ליבנה רפואי, המלווה על ידי אלון מצוי, אלון התולע, עוזרר מונוגינה, אחירותם החורש וקידה שעירה.

בגובה 800 מ׳ נמצא חורש צפוף בחלקו. המינים הם: אלון מצוי, אחירותם החורש, אלון התולע, אוג הבורסקאים, ליבנה רפואי, קידה שעירה, עוזרר אהרון, פטל לביד, אלה אטלנטית.

אלה א״י ואשחר א״י נדירים כאן מאוד. נמצאו גם מספר צמחים של שרכיה אשונה. בש־טחים שלמטה מ־600 מ׳ לא קיימים עצים או שיחים; שיחים מופיעים ביחידות או בקבוצות קטנות באיזורים סלעיים בלבד. המינים הם: ליבנה רפואי, עוזרר אהרון, קיסוסית קוצנית, אספרג החורש וקידה שעירה.

4. צמחיית מים

כפי שצויין קודם, ממלאים צמחי המים אך תפקיד קטן בצמחיית הגולן. הופעתם העיקרית היא לאורך נחלי האיתן המקיפים את רמת־הגולן.

שיח אברהם המצוי מופיע בשקעים וואדיות ונראה ליד סינדינה, כפר־נח, עיון־אל־חג׳ל וכו׳ (תמונה 12). הרדוף הנחלים מופיע גם הוא לאורך קוי הזרימה בואדיות וליד המעיינות; הוא נפוץ במיוחד במורדות הנמוכים של הואדיות בדרום־מערב הגולן. דולב מזרחי, ערבה מחודדת ופטל קדוש הנפוצים לאורך הירדן ושלוחותיו, מופיעים בהרבה ואדיות של דרום־מערב הגולן כמו: ואדי יהודיה, ואדי צפא וואדי ג׳רבה. אשלים נמצאים בחלקים הנמוכים של נחל חשיבה, ואדי רקד (ליד תל אל פרדאווה) והירמוך. צפצפת הפרת מופיעה לאורך השקע הצר של הירמוך בין אל־חמה ועמק־הירדן.

תמונה 12

שיח אברהם המצוי בואדי זותין (צפון־מערב לסינדינה) בגובה 720 מ׳ מעל פני הים.

מילה סורית נמצאה על ידי אהרונסון (8) בעווניש שבואדי סמך; אנו ראינו עצים אלה מדרום לגונן, בגובה 80 מ׳ ובואדי ג׳רבה, פחות מקילומטר אחד מזרחית לג׳רבה בגובה 30 מ׳ בערך; כאן נשמרו הרבה עצים נאים בני גילים שונים. שמות מקומות כגון: עין אל דרדרה שמצפון לדבורה, וחרבת אל דרדרה שבואדי צפא, מזכירים זנים מקומיים נוספים של מינים אלה (12).

למרות שהדס מצוי אינו צמח מים, כללנו אותו כאן עקב הופעתו במורדות הואדיות הרחבים של דרום מערב הגולן המשתפלים לאגם הכנרת. ראינו אותו בואדי ג׳רבה בין אבו פולה ודברה, בסנבאר בגבהים שבין 200—320 מ׳ מעל פני הים וכן על הקרקע הבזלתית שבחלקו הנמוך של נחל חשיבה כק״מ אחד ממזרח לבניס בגובה 450 מ׳. הופעתו בואדי דבורה צויינה על ידי שומכר (12); הוא מופיע ביער תל־אבו־נדא.

חידוש היער ונטיעת עצים

לא קיימות כל נטיעות בגולן, חוץ מאשר נטיעות קטנות בצידי הדרך מדרום־מערב לעליקה ונטיעות יפות מבחינה אסתיטית ומקצועית לאורך המדרונים הצפוניים העליונים של נחל חשיבה. הנטיעות שלאורך הדרך מעליקה, מורכבות מאקליפטוס המקור, בגיל 2—4 שנים; משני צדי הדרך קיימות שתי שורות והעצים נטועים במירווחים של $1\frac{1}{2}$—2 מ׳ אחד מהשני. רוב

נטיעות נחל חשיבה הן בנות 20 שנה בערך וכוללות את אורן הגלעין ואלון מהנבטה ישירה. כמו כן אורן ברוטיה, ברוש אריזוני, ברוש מצוי ואקליפטוס בודד.

עצים נטועים בעיקר צפצפה שחורה ואקליפטוס המקור, מופיעים ביחידות, או בשורות בנות מיספר עצים, ליד או בתוך הרבה כפרים. צפצפות ניטעו ליד תעלות מים ומעיינות ורוכזו בעיקר בצפון ובמרכז איזור הגולן; הן נמצאות בעיקר במרג׳ אל יעפורי ובנחל סער מצפון מזרח למסעדה. העצים גדלים בשורות או בחלקות קטנות ומירווחיהם קטנים ממטר אחד. מיספר יערות אקליפטוס קטנים נראו במנצורה ועין־אל־קרה (מדרום לסינדינה). אורן ברוטיה נמצא בשתי חלקות קטנות בעליקה ווסט.

משברי רוח צעירים של ברוש, אורן ואחרים גודלו במספר כפרים מסביב למטעי הדרים, בתי ספר וגנים. נטיעה לנוי נמצאה בקוניטרה ופיק.

דיון ומסקנות

מנקודת מבט פיטו־גיאוגרפית, כל אזור הגולן שייך לאזור הים תיכוני. פבוט (9) וזוהרי (15) התייחסו בקווים כלליים לצמחייתו, אך לאור ממצאינו דרוש לשנות הרבה מדבריהם. חורש שיזף השיח, המתואר בעבודה זו, יוחס על ידי זוהרי (15) לחברת שיזף השיח. הוא מרכיב את האיזור הפיטוגיאגרפי של הירדן. כפי שתואר על ידי פבוט (9), שיזף מצוי מתואר כאופייני יותר משיזף השיח. מתוך תצפיות מתאשרת העובדה (15), שבגבהים מעל פני הים חברת שיזף השיח היא משנית ועשויה לתפוס את מקום יערות אלון התבור, אלה אטלנטית וליבנה רפואי. מסקנות אלו מתאשרות ע״י נוכחות של הרבה עצים בעבר ובהווה ממינים אלה וכן על ידי מספר שמות של מקומות. אולי יש להניח כי באזורים שמתחת לפני הים חורש שיזף השיח הוא ראשוני; עובדה זו אינה מבטלת את הופעת האלה האטלנטית למשל בנקיב (150 מ׳).

ההנחה, שבגבהים מעל פני הים ירש שיזף השיח את מקום היער הנשיר, מקבלת חיזוק נוסף מהרכב יערות אלון התבור וטווח הגבהים שבהם הם מופיעים בואדי צפא, ואדי זותון וואדי סרנם (ציור מס׳ 3ג׳). כאן גדל אלון התבור בצורה דלילה, יחד עם שיזף השיח; שיזף השיח נפוץ בייחוד באדמות הטובות, אשר אלון התבור נכחד מהם כדי ליצור קרקע לעיבוד. ראוי לציין שבאזורים מעל פני הים טווח הגבהים של חורש שיזף השיח ויערות אלון התבור, חופפים בחלקם; שיזף השיח מופיע למעשה ברמות גבוהות יותר מאשר אלון התבור.

בניגוד לסוג היער הקודם, יער אלון התבור עם האלה האטלנטית והלבנה הרפואי, הוא אופייני לגבהים נמוכים. עובדה זו מתאימה לחברת אלון התבור של זוהרי (15). פבוט (9) אינו מזכיר הופעת יער זה בגולן, וכולל בטעות את שטחו באזור הירדן והחלק המערבי של האיזור הסורי. יער אלון התבור יכול בקושי להיחשב כחלק מהאיזור הים תיכוני הנמוך של דרום־סוריה מכיוון שאיזור זה נועד לכסות את החלק הצפון מערבי של הגולן ואזור הבניאס — אזורים שבהם הן אלון התבור והן האלה האטלנטית אינם כלולים בצמחיה האופיינית.

יער אלון מעורב הוא טיפוס הצומח המעניין ביותר של הגולן ומתואר בעבודה זו בפעם הראשונה. לפי פבוט (9) נחל חשיבה וחלק מהיער של תל־אל־קצ׳עה יוצרים חלק מהאיזור הים תיכוני הנמוך של דרום סוריה בעוד ששאר רמת הגולן כלולה בחלק המערבי של האיזור הסורי. הצמחייה היערנית, מאפיינת את האיזור הים תיכוני הנמוך של דרום סוריה, אך בכל אופן ניתנת בקושי להקבלה למה שנמצא בשדה, בעוד שהחלק המערבי של האיזור הסורי מתואר כחסר יערות, כמעט לחלוטין, ואומנם לא נמצאו כל עצים או שיחים אופייניים לאזור זה. כפי שנראה

מהופעתה המוגבלת של אלה־א״י רק בשטחי חורש קטנים בגבול המערבי של יער־תל־אל־קצעה, יכולים להיות שייכים לחברת אלון התבור ואלה א״י (15).

לדעתנו יש להעריך את יער האלון המעורב של הגולן כטיפוס יער ים־תיכוני הררי, שייחודו הוא תוצאת מיספר גורמים. השפעת הגובה (מ־700 מ׳ — 1200 מ׳ מעל פני־הים) והמישקעים הרבים מבוטאים במידת היבשתיות הגבוהה של האקלים, וכל זה הודות למרחק של הגולן מהים־התיכון ומקומו בין עמק הירדן ורמות חורן. מצד שני — משקף הרכב היער ללא ספק את אופי קרקעות הגידול. מבחינה גיאוגרפית צריך יער האלון המעורב של הגולן להיות מוערך כהמשכם הדרומי של יערות מול הלבנון והחרמון יותר מאשר השלוחה המזרחית של יערות הגליל ודרום לבנון.

לכן, הבחינה הגיאוגרפית־הררית, אקלימית, תנאי קרקע ותנאים צמחיים גיאוגרפיים, יקבעו את הרכב יער האלון המעורב בגולן, הנבדל באופן בולט מזה של חברת אלון מצוי — אלה א״י של הגליל־העליון. היער שבגליל העליון מתפתח בגבהים נמוכים יותר, ובתנאים אקלימיים ״ימיים״ יותר ועל קרקעות שמקורם בעיקר מסלעי הקנומן־טורון. תנאי סביבה שונים הם אחראים בודאי למחסור של מיני עצים ושיחים רבים ביער האלון האופייני לגולן ואשר מופיעים בגליל: אדר סורי, אלת המסטיק, אשחר א״י, אשחר מנוקד, אשחר רחב עלים, בר זית בינוני, הדס מצוי, זית אירופי, חרוב מצוי, כליל החורש, ער אציל, קטלב מצוי; הסרונם של לוטם־מרווני, לוטם־שעיר, סירה־קוצנית וקידה־שעירה ראוי גם הוא לציון. העובדה, שרק מספר מועט של עצים ממינים אלה נמצאו בנחל־חשיבה, שהוא הגבול שבין הגולן והר חרמון, עוד מוסיפה ומדגישה את חסרונם המוחלט על הרמה עצמה.

האופי ההררי הים תיכוני, של יער האלון המעורב בגולן, מודגש על ידי העובדה, שלבד מהאלון המצוי, היער מורכב באופן בלעדי ממינים נשירים. עובדה מפתיעה יותר היא, שכל הצמחיה היערנית בגולן, פרט לעוזרר מונוגינה, מורכבת ממינים שמופיעים גם ביערות הגליל, אך כפי שצויין למעלה, כל העצים ירוקי העד והשיחים של חברת האלון המצוי — אלת־א״י חסרים בגולן. אפילו קיום אלת־א״י בחלק המערבי של יער תל אל קצעה, אינה גורעת מקו האופי של היות העצים נשירים ביער האלון המעורב של הגולן, שהרכב מיניו הוא ללא ספק הסתגלות לימי הקרה שבחורף ולמציאות השלג. קיום האלון המצוי, שהוא המרכיב ירוק העד היחיד של היער, הינו צפוי, למרות שמין זה הוא ים־תיכוני־אירופי באופן ברור. ידוע שאפשר למצאם בהר הדרוזים, וכן בשטחים פנימיים נוספים בסוריה, המאופיינים כבעלי אקלים ״סורי״ יותר מאשר ים תיכוני (7).

בפרק הקודם תוֹאר הרכב יער האלון המעורב באופן נפרד לגבי השטחים, חמי־קורסו, תל־אבו־נדא, ותל אל קצעה. בכל שלושת השטחים הללו, העצים העיקריים היו אלון מצוי ואלון התבור המלווים ע״י עוזרר אהרון, אלה אטלנטית, שזיף הדב ואגס סורי. קיימים על כל פנים הבדלים מקומיים בהרכב היער, למשל: חוסר שזיף הדב ואגס סורי מהמורדות המזרחיים של חמי־קורסו, מראים בבירור ששני המינים דורשים תנאים ממוזגים יותר. ראוי גם לציין שמציאות האלה האטלנטית פוחתת בצורה חדה מדרום לצפון וכן עם הגובה; דבר זה קשור ודאי לקרבת מינים אלה לתנאים אירנו־טורניים, הקיצוניים מבחינת הטמפרטורה ונמוכים מבחינת המישקעים. כפי שנראה מתוך דוגמאות רבות, עוזרר אהרון הוא המין העמיד ביותר והוא יהיה האחרון מבין צמחי היער שייעלם עם הכחדת היער.

אך קיימים הבדלים בולטים בהרכב היערות שתארנו, לפי נוכחות או חוסר מספר מרכיבים עיקריים, נחוץ להבחין בין שתי תת־חברות:

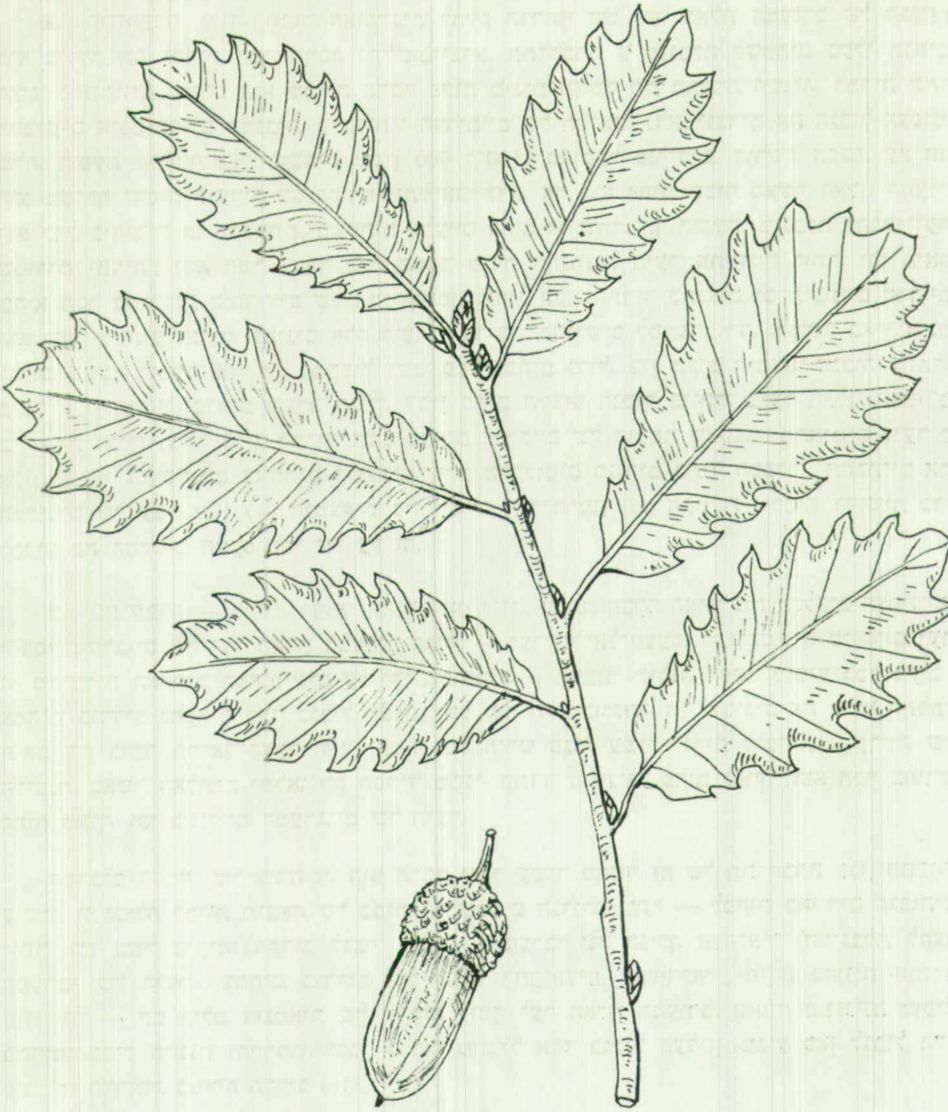
א. תת־חברת אלון התבור האופיינית לחלק הדרומי של יער האלון המעורב של הגולן; היא כוללת את יערות חמי־קורסו, ותל־אבו־נדא. תת־חברה זו מוגבלת לשטחים בעלי תנאים חורפיים מתונים יותר; היא מכילה הרבה פחות מינים מאשר תת החברה השניה, למרות שה־מישקעים אינם הגורם המגביל. מרגלותיו הדרומיים של תל־אבו־נדא, יוצרים את הגבול הצפוני שלה. הופעת אלון התבור בגבהים שבין 900 ל־1100 מ׳ מעל פני־הים, דורשת הסבר. עץ זה, הוא משותף יחסית ליערות חמי־קורסו ותל־אבו־נדא, אך הוא פחות שכיח מאשר האלון המצוי. הוא גדל ביחידות או בקבוצות, בשטחים סלעיים פחות או יותר, אך הופעתו מוגבלת לחבלי־יער שמורים יחסית; הוא חסר בדרך כלל כאשר מידת התנוונות היער מתקדמת יותר, וכן נראה שהוא חסר במורדות המזרחיים של חמי קורסו. גידול אלון התבור בתנאים ים־תיכוניים הרריים הוא יותר מפתיע מכיוון שמינים אלה הוערכו עד כה, כרגישים לטמפרטורה, ולפחות בא״י אינם גדלים בגובה שמעל 500 מ׳. במקביל ישנו פער גבהים גדול, בין מקום הימצאו הגבוה ביותר, ביער אלון התבור בדרום מערב הגולן, לבין מקום המצאו הנמוך ביותר, ביער האלון המעורב של רמת הגולן (ציור 3ג׳). למרות שהמימצאים הכלליים של החומר שאספנו, מתאימים ליערות אלון התבור האופייניים באזורים הנמוכים, חלק מהבלוטים סגורים בתוך הספלול, ומזכירים את הבלוטים של עצי אלון לוק הנמצאים בין רשייה והר־חרמון (6). חקירות נוספות דרושות כדי לקבוע את הסטטוס הטקסונומי של עץ זה.

ב. תת־חברה — ליבנה רפואי ועוזרר מונוגינה. זו תת חברה האופיינית לחלקים הצפוניים, והצפון־מערביים של יער האלון המעורב בגולן — יער־תל־אל־קצעה. שני המינים מייחדים יער זה מהיערות האחרים המאופיינים על ידי נוכחות אלון התבור. ליבנה רפואי מופיע בכל מקום; צמחים בודדים נמצאים כבר בגבול הצפוני של יער תל־אבו־נדא, אך משיגים את מלוא התפת־חותם רק ביער תל־אל־קצעה. ניוון חמור של חורש סגור עשוי לגרום ליצירת בלעדיות של הליבנה, כאשר האלונים ימלאו רק תפקיד משני. עחרר מונוגינה פחות נפוץ, והוא חסר בחורש פתוח מאוד, וכן בשוליים המערביים של היער.

המרכיב הצמחי של צורה זו, הוא הרבה יותר עשיר מאשר זה של תת־חברת אלון־התבור. עובדה זו יכולה להיות תוצאה של כמות המישקעים הגדולה יותר — לפחות באזורים הגבוהים יותר, וכן בשל מיקומו הקרוב לגבול הצפוני והמערבי של הגולן. אלה־א״י (המוגבלת לקצה המערבי של היער), צמחים בודדים של אשחר־רחב־עלים, אשחר־א״י, סירה קוצנית ועחרר מונוגינה — הם כולם דוגמאות של חדירה לתוך יער האלון המעורב. עחרר מונוגינה מופיע בתחומי גבול הלבנון והחרמון, ולבד מיוצא מהכלל אחד בגליל העליון, מגיע כאן לגבול הת־פשטותו הדרומי, במזרח הקרוב (16).

קו אופייני נוסף של יער תל־אל־קצעה, הוא נוכחותו של תת מין מיוחד של אלון התולע (ציור מס׳ 4), השונה באופן בולט מאלה המצויים בגליל ובהר הכרמל. תת־מין זה נפוץ במיוחד בחורש הצפוף במערב מסעדה, מדרום לתל־אל־קצעה. הוא נעלם, או שהוא ממלא תפקיד קטן בלבד בהרכב יער האלון המעורב. אנו מעדיפים לכנות ואריאנט זה כוואריאנט הגולן למרות שמחקר שיטתי עלול להראות שהופעתו, אינה מוגבלת רק לצפון הגולן. תיאורו לפי מחקר שדה וחומר עשביה הוא כדלהלן: העלים: 4—6×2—3 ס״מ, מאורכים או דמויי ביצה הפוכה, מעוגלים בבסיסם וחדים או קהים בקצה העליון; השוליים משוננים באופן חד וסדיר, העלה קרח משני צדדיו, בעל 7—11 עורקים לטרליים ובעל פטוטרת של 1—0.5 ס״מ.

מעניין להעריך את יער האלון המעורב, הים תיכוני — הררי, כחלק משטחים וולקניים הנמשכים משקע הירדן עד הר הדרוזים. בעוד שחוסר גידול עצים בחורן הוא ללא ספק עקב הפרעות של בני אדם, כמה ממרכיבי יער האלון המעורב, נמצאים שוב בקנוואת וכסר בהר



ציור 4
אלון התולע תת־מין הגולן — יער תל אל קצעה, דרום־מערב למסעדה.

הדרוזים, ששם תופסים: אלון מצוי, אלה אטלנטית, אגס סורי, עוזרר קוצני (אולי עוזרר אהרון) ועוזרר סיניקה המחליף את עוזרר המונוגינה, (7 ; 15). היעלמותם של מינים רבים במרחק של 60 ק"מ בערך, היא (בודאי) תוצאת היבשתיות הגדלה, והירידה החדה בכמות המישקעים, (קוני־טרה 822 מ"מ, סווידה 335 מ"מ). כדאי לציין שבהר הדרוזים, עוזרר סיניקה הוא העץ החזק ביותר וייעלם באחרונה, לאחר הרס היער בידי האדם, או הבקר (7), בעוד שבגולן דבר זה קרה לעוזרר אהרון.

ראוי גם להוסיף, שצמחיית המים של רמת הגולן, דומה לזו של הר הדרוזים (7). בשני

השטחים שיח אברהם המצוי הוא הצמח הנפוץ ביותר בתוך הוואדיות. כל שאר צמחי המים של הגולן אינם נמצאים בהר הדרוזים (7).

שטח היער המוערך של אלון התבור בגולן, הוא בן 21,000 דונם, בעוד שיערות האלון המעורב מכסים בערך 16,000 דונם. השטח שהיער תופס, מהווה איפוא 3% מהשטח הכללי, לעומת 18% בסוף המאה שעברה (טבלה מס' 2). אך חורש פתוח פחות או יותר משתרע על שטחים שקשה להעריכם. עקב אי חידוש היערות, תהיינה ודאי אפשרויות רבות לנטיעת יערות חדשים. וון בוטנבורג (14) מסמן את השטח הראוי לחידוש היער כ־40,000 דונם, אך עם עיבוד קרקעות נוסף יכול שטח זה לגדול הרבה יותר.

הבעת תודה

המחברים אסירי תודה למר מ. רוזנן, מהשירות המטאורולוגי, בית דגן, עבור סיפוק נתונים אקלימיים שלא פורסמו, ולפרופ' מ. זוהרי מהאוניברסיטה העברית — ירושלים, עבור הרבה הצעות רבות ערך.

נספח

רשימת עצים ושיחים אופייניים לגולן

ערבתיים	SALICACEAE
צפצפת הפרת	*Populus euphratica Oliv.*
ערבה מחודדת	*Salix acmophylla* Boiss.
אלוניים	FAGACEAE
אלון התולע	*Quercus boissieri* Reut.
* אלון מצוי	*Q. calliprinos* Webb
אלון התבור	*Q. ithaburensis* Decne.
צלפיים	CAPPARIDACEAE
צלף קוצני	*Capparis spinosa* L.
דלביים	PLATANACEAE
דולב מזרחי	*Platanus orientalis* L.
ורדניים	ROSACEAE
* אגס סורי	*Pyrus syriaca* Boiss.
עוזרר אהרן	*Crataegus aronia* Bosc. ex DC.
עוזרר מונוגינה	*C. monogyna* Jacq.

Rosa canina L.	ורד הכלב
Rubus sanctus Schreb.	* פטל קדוש
R. tomentosus Borkh.	פטל לביד
Amygdalus communis L.	שקד מצוי
Prunus ursina Ky.	שזיף הדוב
LEGUMINOSAE	קטניות
Anagyris foetida L.	קידה שעירה
Calycotome villosa (Poir.) Lk.	אחירותם החורש
Spartium junceum L.	
Retama raetam (Forsk.) Webb	רותם המדבר
Ceratonia siliqua L.	חרוב מצוי
ANACARDIACEAE	אלתיים
Rhus coriaria L.	* אוג בורסקאים
Pistacia atlantica Desf.	* אלה אטלנטית
P. palaestina Boiss.	אלה ארץ ישראלית
RHAMNACEAE	אשחריים
Zizyphus lotus (L.) Lam.	שיזף השיח
Z. spina-Christi (L.) Willd.	שיזף מצוי
Rhamnus alaternus L.	אשחר רחב־עלים
R. palaestina Boiss.	* אשחר ארץ־ישראלי
TAMARICACEAE	אשליים
Tamarix sp.	אשל
ELAEAGNACEAE	עץ השמן
Elaeagnus angustifolia L.	עץ השמן המכסיף
MYRTACEAE	הדסיים
Myrtus communis L.	הדס מצוי
STYRACACEAE	לבניים
Styrax officinalis L.	ליבנה רפואי
OLEACEAE	זיתיים
Fraxinus syriaca Boiss.	מילה סורית

APOCYNACEAE	הרדופיים
Nerium oleander L.	הרדוף הנחלים
VERBENACEAE	ורבניים
Vitex agnus-castus L.	• שיח אברהם מצוי
CAPRIFOLIACEAE	יערתיים
Lonicera etrusca Santi	יערה איטלקית

• מופיע גם בהר הדרוזים (7).

ספרות

1. Bagh, A. S. (1961) La Région de Djolan. Etude de Géographie Régionale. Imprimerie de l'Université de Damas.

2. Baedeker, K. (1912) Palestine et Syrie. Manuel du Voyageur. 4ème éd. K. Baedeker, Leipzig.

3. Burckhard, J. L. (1822) Travels in Syria and the Holy Land. London.

4. Drake, C. F. T. (1872) Report. *Quart. Statem. Pal. Explor. Fund*, pp. 174—193.

5. Ewing, W. (1895) A journey in the Hauran. *Quart. Statem. Pal. Explor. Fund*, pp. 60—67, 161—179.

6. Mouterde, P. (1947) La Végétation Arborescente des Pays du Levant. *Publ. tech. sci. Ec. franc. Ing. Beyrouth* No. 13.

7. ——————— (1953) La Flore du Djebel Druze. P. Lechevalier, Paris.

8. Oppenheimer, H. R. (1931) Reliquiae Aaronsohnianae. I. Florula transjordanica. *Bull. Soc. bot. Genève* 22 : 1—301.

9. Pabot, H. (1957) Rapport au Gouvernement de Syrie sur l'Ecologie Végétale et Ses Applications. *FAO Report* No. 663.

10. Picard, L. Y. and Golani, V. (1965) Geological Map of Israel 1:250,000, Northern Sheet. Surveys Department, Ministry of Labour, Tel Aviv.

11. Schumacher, G. (1886) Across the Jordan: An Exploration and Survey of Part of Hauran and Jaulan. R. Bentley and Son, London.

12. ——————— (1888) The Jaulan. R. Bentley and Son, London.

13. Seetzen, V. J. (1854) Reisen durch Syrien, Palästina, Phönizien, die Transjordan-Länder, Arabia Petraea und Unter-Ägypten. Vol. I. G. Reiner, Berlin.

14. Van Bottenburg, M. (1955) Report to the Government of Syria on Forest Development. *FAO Report* No. 368.

15. Zohary, M. (1940) Geobotanical analysis of the Syrian desert. *Pal. J. Bot. Jerusalem* 2 : 46-96.

שלג ורוח בעצי־היער

יוסף וַיְץ

״...מאז הלילה רבץ על הרי ירושלים ענן אפור־קר והוא הוריד פתיתי שלג. אפס לא היתה זו הורדה סתם שיש עמה נפילה, אלא נתינה, פיזור והשלכה, ממש כתיאורו של נעים זמירות ישראל בשוררו: ״הנותן שלג כצמר, כפור כאפר יפזר, משליך קרחו כפתים״... (תהילים קמ״ז 16). דומה שפתיתי־צמר אלה היו נוהגים בעצמם מנהג גנדרנות והיו מכרכרים ומפזזים כיוצאים במחול משונה, בו מעורבים פתיתים גדולים וקטנים, רכים כצמר וקשים כגריסי־בדולח; בנשוב בהם הרוח יאחזם ריקוד־שעירים והיו כרדופי־סערה וכענן־אבק משתולל בחלל העולם, ובהגיעם לארץ יכסו את עינה בשטיח לבן־צח, טהור ומבריק מלובן.

״שונו פני היקום. ירושלים התעטפה באצטלה של צניעות, במין גלימה סרוחת־שובל, בה תעטה הכלה התמה העולה לחופה, ואין להכירה.

״הגן שלפני הבית — מה חולל בו שלג מסחרר זה? בכל כבדו הוא רובץ על תפוחי־האדמה, רק פה ושם מציצה חתימת עלה ירוק והוא כה עלוב, מכווץ ורועד. לא כן הכרוב, הוא נלחם במעטה לבן זה ואינו רוצה להתכסות בו, דומה לילד עז, המשליך מעל עצמו את השמיכה העבה, שאמא העניקה לו שלא לרצונו. עליו מזדקרים מעל השמיכה הלבנה ונועצים בה את עיניהם הירוקות־החדות. נכנעו לגמרי הצנונים והצנוניות. אלה לא יכלו לשאת את המשא, שחו מחל־פותיהם, עד לאדמה התכופפו ויכרעו. ומה רב הפחד שנתקף הסלק! אך החלו הפתיתים הלבנים להסתער על עליו הרחבים, מיד נבהלו, אזל מהם הירק ובא החום, התקרבו זה לזה ויהיו כעדר כבשים בפני סכנה. ואף בין השיחים והעצים קמה מהומה. הער שבשדרה כורע תחת משא השלג. האומלל! הוא התנהג שלא בחכמה יתירה. משהרגיש במגע הצמר הלבן כיווץ את עליו, כדי להקטין את המצע עליו ירבץ השלג, אולם השלג התחכם, הוא חדר לתוך הקיפולים וכל עלה שהתעגל בצורת עריבה נתמלא פתיתים לבנים עד כדי משא לעיפה, רבץ כל עלה, והעלים הרביצו כל ענף והענפים הרכינו את אמירם, והיו אולי שחים עד לארץ לולא נפגשו אלה מעבר לזה לאלה שמעבר מזה וישענו אלה על אלה, בתנותם כאבם בשתיקה. לעומת השיחים מתגאים עצי־האֹרן בכדורי השלג הנתלים בקשרי עליהם־מחטיהם. הם מנשאים את ענפיהם ומציגים אותם לראווה: הביטו וראו מה נאה קלסתר פנינו! ירוק ולבן, לובן וירק, ירק צוהל ולובן מבריק מתוכנו, עלינו ולמטנו. ואותה סימטה שמשני עבריה נטועים עצי־אורן — והוא אורן ירושלים — וכותרותיהם נוגעות זו בזו, איזו אצילות שקטה ודוממה שפוכה בתוכה ובדממה עומדים הארנים עטויי טליתות ומתפללים תפילה זכה כזכות השלג שעל בדיהם ועל אמירם, וכן יעשו הברושים״.*

היה זה בשלג של שנת תש״ג. לא כן השלג של שנת תשכ״ח, שפקד את הרי ירושלים ואת הרי צפת פעמיים, בימים 15—16 בינואר וביום 1 בפברואר, והראשון הוא השלג הגדול, בעצמה חזקה. את אשר חולל לעצי־היער שלנו ידובר פה, על סמך תצפיות פה ושם, בגינות־עיר וביערות־שדה.

השלג הגדול מלווה סערה בעצמת 80—100 קמ״ש בירושלים, (לדברי ח. בלס מאשתאול הגיעה באיזור ההוא העצמה עד 140 קמ״ש) החל בחצות הלילה ליום 15 בינואר ועד אור הבוקר, בשעה 6, כיסה בירושלים את עין הארץ בגובה 20 — 30 ס״מ ורבץ על עצים ושיחים. כבר בבוקר נתגלו השמות שירדו על עצים ושיחים: ראשים פסוקים, בדים גדועים ושרשים עקורים. אותו יום הוסיף השלג לרדת עד ערב, כשעצמת הרוח רפתה במקצת. מעטה השלג הגיע אז לגובה 40—50 ס״מ והוא התפשט לכל העברים עד לגובה־הרים של 550—600 מטר מעל פני הים, ביהודה ובגליל העליון. מפולת עצים ושיחים מפגיעה ישירה רבתה ברחובות ובגינות,

* ראה שלג בהרים, ספר ״נוף ואדם״ הוצאת ״מסדה״ תשט״ו עמוד 33 מאת י. וייץ.

בשדרות וביערות. בשכונות רחביה, בית הכרם וקרית משה גדל ההרס ככל שהם עטורים חורש ושדרה ונוי; רבו בהם פסוקים, שבורים ועקורים, וכן ביער ירושלים, ביערות קרית ענבים ומעלה החמישה, — ביהודה, ביערות ביריה וסאסא — בגליל וביער ואדי אל־קוף בדרך חברון — גוברין.

לדעת פרופ׳ ד. אשבל הגיע השלג בירושלים לגובה 50 ס״מ ומימיו היו 90 מ״מ, נמצא משקל השלג כעשרים אחוזים ממשקל המים, או 180 ק״ג מטר מעוקב. משקלו של שלג בבית הכרם ביום השלישי לתנוחתו הביא לכדי 200 ק״ג למטר³, ומשקלו של שלג בצפת למחרת תנוחתו (השלג השני) עלה לכדי 275 ק״ג למטר³.

מהתצפיות לנזקים בעצי היער, גרומי השלג הגדול מלווה סופה מסתבר:

א. ראשון לפגיעה הוא עץ הקזוארינה. היזקו בפיסוק אמירים ובגידוע בדים, אבל לא בשבר גזעים. בשדרת מאה הקזוארינה ברחוב החלוץ בבית הכרם נפגעו 90% ורובם בפיסוק אמירים, שהגורם העיקרי הוא, כנראה, הסערה.

תמונה 1. עצי אורן ירושלים בביריה, פסוקים ושבורים

ב. השני לפגיעות הוא אורן ירושלים. הוא לוקה בכל שלושת הנזקין: פיסוק אמיר, שבר ענפים (תמונה 1), ועקירה משורש (תמונת השער). הפיסוק, ככל שהצמרת צפופה ודחוסת פוארות; הוא חובל גם במחצית הגזע ולמטה הימנה, בשל דחף הרוח בעצמתו המלאה וכובד השלג הנערם על כותרתו העלוותית. בבית הכרם ניזוקו עצי אורן ירושלים בני 40 שנה שלגזעם בגובה החזה קוטר של 40 ס״מ; ראשיהם נפסקו בגובה 2 — 4 מטר. בחורש סאסא שלמרגלות הר מירון, עצי אורן ירושלים בני 17—18 שנה, זקופים תמירים וצפופי־כותרות נזוקו כאלף עצים ע״י שבר־גזע המהוים 15% מ״עומד״ החורש; היזקים רבו, כנראה, בשל מקומו על שתי גבעות וגיא צר ביניהם, אשר בעבור הרוח בו היתה לסופת־פרצים שהפילה, עם הערמת צבורי־שלג, עשרות

תמונה 2. עצי ארן ירושלים צעירים בבירית עטופי־שלג ושלמים

עצים שעמדו בדרכה *. תופעה קשה דומה אירעה בעצי אורן ירושלים הותיקים בסביבת בתי־ההבראה והמגורים בקרית ענבים ובמעלה החמישה; ועצי אורן ירושלים בני 17 באחד המורדות של יער ירושלים בסביבת יפה־נוף נעקרו על שרשיהם, משהם נטועים בקרקע עמוקה 25—30 ס"מ על פני משטח סלעי. עומק זה לא מנע מהם גדילה מניחה את הדעת, בהשיגם בגיל זה גובה של 6—7 מטר ועובי קוטר — בגובה החזה — 12 ס"מ, אלא שהתערות השרשים היתה ברוחב וכשהיו בהם הרוח והשלג "נהפכו" על מערכת שרשיהם, בצורת צלחת בת מטר מרובע מדובקת ומגובלת שרשים ועפר.

נמלטו מפגיעות אלה: עצים צעירים עד גיל 10—12; הם נכפפים מהרוח העוברת עליהם והשלג באין לו אחיזה רבה בעלוותם השחוחה אין משאו רב (תמונה 2), ועצים ותיקים העומדים רווחים וצמרתם עגולה וחלולה, אם כי בדים בודדים עלולים להשבר, כמקרה העצים בני 75—80 שנה ברחוב בית החולים זיו ועץ אורן ישיש כבן מאתים בכנסיה הארמנית בירושלים.

ג. השלישי לפגיעות טבע זה הוא עץ האקליפטוס השכיח בארצנו. הוא נידון בשבר — ענפים והגורם לו הוא בעיקר עצמת הרוח. שמה נעשתה בשורת האקליפטוסים מימין לכביש העולה ממירון לצפת, אם כי החורש, מעורב הארנים, אשר מולה משמאל, לא ניזוק כמעט כלל. הסופה שעברה בשדרה זו היא שמצאה את שורת האקליפטוסים בלתי מוגנה והפילה בה חללים, וכמקרה זה היה קורה לה גם אילולא היתה מלווה גריסי שלג.

ד. פגיעים הם גם עצי אקציה, ארוכת העלה וכחולת־העלה; בשל עלוותם המרובה במספר ובגודל נערם עליהם השלג ונאחז בהם בלי גלוש, גם כשענפיהם הגמישים שחים למטה, אבל בשל רכותם אינם עומדים בפני משאו. פגיעותם של עצים אלה משלג מרובה על פגיעה מרוח.

---

* במקום זה נפגעו גם שיחי האלון המצוי בשבר־נופם.

תמונה 3. אורן קנרי בשער הגיא העליון. הוא
מנער את השלג מעצמו ונשאר זקוף

לעומת מיני העצים הנקובים לעיל, נמצאו עצי־יער מחטניים חסונים בעמידתם נגד התקפת סופת השלגים שעברה בארצנו, והם: הארז: לבנוני, אטלנטי ודיאודרה; אורן: גלעין, קנרי וברוטיו; הברוש: אפקי צריפי, מקרוקרפה ואריזוניקה.

א. השלם בכולם הוא הארז על שלושת מיניו, בכל מקום שהוא: בירושלים, במעלה החמישה ובביריה. ארז זה שענפיו פשוטים למרחבים ופארותיהם ככפות פתוחות מתוחות, משנגע בהם השלג התכופפו הענפים והכפות לצדדיהן שומטו למטה, כאילו להתחמק מתת אחיזה לשלג, והוא היה תלוי וגולש.

ב. אחריו בחסינות הוא אורן הגלעין. בחורש שבמעלה החמישה, והם זריעים משנת 1920, אילנות זקופים וגבוהים נושאי צמרות־שמשיות, לא נמצא ביניהם פיסוק־ראש ולא עקירה, כי אם שברי ענפים בודדים בכל אלפי העצים שהחורש מונה בתוכו. שסופת־השלג התחוללה בתוכו — מעידים עצי אורן ירושלים שבשכנותם, שגיאים גם הם, נפגעו קשה בפסיק־ראשים

ושברי־בדים. חסינותו של אורן הגלעין מוכחת גם מהחורש שבמעלה הגולן בואכה הכפר מסעדה. בגובה שבין 800 ל־900 מטר משני עברי הכביש מתנוססים עצים אלה זריעי־שנות 1950—1952, מפוזרים, כ־20—30 אילנות לדונם, ומפותחים יפה — גבהם 6—7 מטר ועובי קוטר, בגובה החזה, 20—25 ס"מ, — פתוחים לרוחות ולשלגים, ולא מצאנו בהם, ביום 4 בפברואר השנה, נזוקים אלא בודדים כשמקום התורפה של השבר הוא בהתפצלות הגזע לשנים.

ג. אחריו בחסינות הוא אורן קנרי. גם בחורש־אורן זה במעלה החמישה, הוא חורש יחיעם, הפתוח וגלוי לרוח מערב נמצאו בין כ־70 אילנותיו 6 פסוקי־ראש והם הנחשלים שביניהם. קבוצות בנות 5—8 אורן קנרי וכן בודדים בגינות בית הכרם בגיל 40—45 שנה לא נפגעו כלל. בגינה אחת ברחוב החלוץ נטועים 6 עצי אורן קנרי וביניהם אורן ירושלים אחד, הלז נפגע

תמונה 4. עצי ברושים בבירייה שמוטי ענפים ועמוסי שלג יצאו שלמים

ונפסק אמירו ואילו כל ששת הקנרים יצאו שלימים בלי פגם כל שהוא. (תמונה 3, אורן קנרי בשער הגיא).

ד. אחריו אורן ברוטיו, גם הוא עמיד היה בסופת השלג בהר־יהודה ובהר־הגליל, אם כי שברי־ענפים לא נעדרו באילנותיו, באחוז לא גדול. אורן ברוטיו במלואים של החורש במעלה הגולן, בני עשר, יצאו מהשלג של השנה במתום.

ה. תכונה של עמידות איתנה בעצמת הרוח והשלג אפשר ליחס גם לברוש על זניו המצויים אצלנו, ובראש כולם הברוש האפקי. גם הוא, כארז, שומט ענפיו להרחיב מעבר לרוח ולניעור השלג הנערם עליו. (תמונה 4). הברושים הזקופים, שגיאי־קומה וכהי־גוון אשר בבית הכרם לא נפגעו כלל, לעומתם הקזוארינות, ארני־ירושלים ואקליפטוסים שבשכנותיהם ובקרבתם נזוקו קשה ורב בהם ההרס על כל תקלותיו, והברושים הם הגלויים למשב־הרוח ולהשלכת פתותי

השלג וגריסיו. גם בברוש הצריפי לא ניכרים שברים אלא זעיר פה וזעיר שם, אלא שענפיו החבוקים אל הגזע מתפשקים וצורת העץ נפגמת עד שובה לקדמותה במרוצת הימים.

בעמידות רבה מחונן גם הברוש מקרוקרפה ופחות ממנה הברוש אריזוניקה. רובם של האחרונים בבית הכרם לקו בשברי־ענפים וגם בפיסוק־אמירים.

היש להסיק מסקנות מעשיות מאשר אירע לעצים מסוימים בסופת השלג שהתחוללה בארצנו לגבי בחירת עצים ליער ולנוי בעתיד? אמנם תופעה של "סופת־שלג" בעצמה רבה נדירה היא אצלנו. בששים שנות חיי בארצנו איני יכול לציין עוד אחת כמותה. בפברואר 1950 ירד שלג רב שכיסה רובה של הארץ בליווי טמפרטורה נמוכה, 1—13 מעלות מתחת לאפס, ואז נגרמו הזנקים לאקליפטוסים שקפאו, ובארני ירושלים נשברו ענפים וצמרות תחת עומס השלג. (ראה ליערן תשרי, תשכ"ה). אבל סופה לעצמה ושלג לעצמו נפרצים הם ויש לחשוש לבל יבולע לעצים שלנו מכל אחד של מלאכי חבלה אלה. אי־לזאת יש להמליץ:

א. יערות הנטועים בהרים גבוהים מפני הים שש מאות מטר ומעלה — רצוי להמעיט במספר עצי־אורן ירושלים ולהרבות בסדר זה: אורן גלעין, קנרי, ברוטיו וברוש אפקי. אם ניתן לגדל ארזים על זניו — מה טוב.

ב. בגינות־נוי עירוניות וכפריות, לא ייוחד אורן ירושלים כלל: אורן הגלעין, קנרי, ברוטיו וברוש־אפקי כהה־הגוון יקחו את מקומו.

יער, מרעה ונוף במסגרת פיתוח קרקע

משה טלאור
אגף היעור, מינהל פיתוח הקרקע, קרית חיים

העוסקים והמעונינים בשלושת ענפי הטבע — יער, מרעה ונוף — מהווים שני מחנות נוגדים זה את זה. אחד משניהם שואף לדחוק רגלי רעהו מהשטח המשותף להם במכלול פיתוח הקרקע: אדיר חפצם של היערנים להחזיר את העטרת ליושנה, הם שואפים לראות את מערומי ההרים מכוסים עצי יער רעננים וירוקים. המטרה המיוחלת של הפסטוראלים היא, שכל ההרים יצמיחו אך ורק עשבים וישמשו שטחי מרעה לעדרי צאן ובקר לרוב. שומרי הצד האסתיטי הבלעדי דוגלים ביפי־נוף טבעי כמות שהוא בכל מקום, ללא התערבות יד אדם בכלל.

מאבק סמוי מעין זה נטוש על שטח עצום יחסית בהשוואה לגודלה של הארץ, שטח המש־תייך לקטגוריה של פיתוח הקרקע, כלומר — קרקע שאינה צלחה לפלחה וגידולי חקלאות מקובלים. סוג זה כולל שטח בן 4,831.000 דונם (ארבעה מיליון, שמונה מאות שלושים ואחד אלף דונם) נטו מתוך כלל השטח של 9,514,000 דונם החל מהגבול שבצפון הארץ ויורד עד דרומית לבאר־שבע ועד קואורדינטת הרוחב 60, כמעט מחציתה של הארץ. בגבולות אלה גדול השטח לפיתוח הקרקע ב־35% מהשטח החקלאי גרידא; ולזאת מגיעים כאשר מנכים 717,000 דונם מכלל השטח עבור שטחים "תפוסים", כגון: שטח בינוי, נחלים, אגמים, אתרי עתיקות וכו׳, הוסף לכך הפחתה נוספת מהיתרה כדי 10% לחשבון דרכים, מסילות ברזל וכו׳; היתרה הסופית נטו מתחלקת ל־3,087,000 דונם שטח חקלאי ו־4,831,000 דונם שטח לפיתוח הקרקע. יחס זה שבין שתי הקטגוריות משתנה במידה שמכשירים קרקע נוספת במידה שגדלה האפשרות להשקאה. נתונים אלה נלקחו מתוך החוברת: קרקעות ישראל ואפשרויות ניצולן החקלאי מאת נ. גיל ו־צ. רוזנזפט שיצאה בשנת 1955. מאז נשתנו פני הדברים וכן נשתנה היחס שבין שתי

הקטגוריות עקב המוביל הארצי המגיע עד הנגב הצפוני ועקב העובדה שהוכשרו באותו פרק זמן כ־300,000 דונם קרקע. אם נתקדם בדרך זו עד האפשרות הקיצונית, נגיע ליחס כמעט שווה ואף ליתרון חקלאי. אכן, על אף ההכשרה וההשקאה הנוספת יישאר עדיין שטח נרחב לפיתוח בהרי הגליל, הכרמל ויהודה, בצפון הנגב והחולות באזור החוף להוציא הנגב המרכזי והדרומי בשל מצבם האקלימי המהווה בעיה מיוחדת מבחינת המים, הצומח וכו׳.

מהו, איפוא, המצב ומה הם הניגודים והעובדות בשטח נרחב זה הנקרא פיתוח קרקע ומהי הדרך לניצול המקסימלי והראציונאלי של השטח לטובת הכלל מבלי שיפגע גורם אחד במשנהו?

השטח הוא רוב רובו נכס המדינה, בחלקו בבעלות הקרן הקיימת לישראל ובמיעוטו רשות הפיתוח.

מאז יצא חוק מקרקעי ישראל בשנת 1960 מרוכזות עיסקאות הקרקעות, חילופין, החכרות וכו׳ של שלוש בעלויות הקרקעות בידי מינהל מקרקעי ישראל, הפועל בחסותו של שר החקלאות. לעומת זאת נמסרו, בהתאם לאמנה שנחתמה בין הממשלה והקק״ל, כל פעולות פיתוח הקרקעות לידי מינהל פיתוח הקרקע שבקק״ל — פעולות כגון: הכשרת קרקע לחקלאות, היאחזות והתישבות, יעור על כל ענפיו ומדוריו (פרט למחקר), ניקוז, פילוס דרכים וכן בשיתוף פעולה מסוים עם משרד החקלאות בתחום המרעה הטבעי, שימור הקרקע, בנית סכרים בגיאָיות, מאגרי מים ועוד. ביחד עם הפעולות הועברו לאגף היעור קק״ל סמכויות ביצוע חוק היערות 1926, אשר בתוקף זה אחראי הוא לכחצי מיליון דונם שמורות יער, למתן רשיונות למרעה בתוכן ורשיונות לכריתת עצים מוגנים בכל שטח המדינה.

הסדר זה, המבוסס על יסוד בריא ונבון, פעל באפיק הרגיל והשקט עד שקמו שני גורמים חדשים בתוקף החוק שאושר בכנסת בשנת 1963 והם: רשות הגנים הלאומיים ורשות שמורות הטבע, אשר בעקבותיהן חלו במשך הזמן זעזועים קלים בתחום הסמכויות ובעיקר בשטחי היערות והעצים המוגנים על פי חוק היערות זה מכבר. עניינים שהיו מטבעם פשוטים וברורים, החלו להיות מסורבלים. כך למשל ממונים על ביצועו של חוק הגנים הלאומיים ושמורות הטבע ראש הממשלה, שר החקלאות ושר הפנים. לא יכריז שר החקלאות על שטח פלוני מבלי להתייעץ קודם עם שר הפנים ולא יכריז שר הפנים על שטח אלמוני מבלי להתייעץ קודם עם שר החקלאות. מלבד הממונים על החוק נזכרים כנוגעים בדבר גם שר החינוך והתרבות, שר המשפטים ושר המשטרה. החוק מסדיר אפילו את היחסים שבין שתי הרשויות כשאחת נמצאת בתחומה של השניה (נראה שחזו מראש את הצורך שבדבר) ואף היחס לפקודת המלאכות והתעשיות מוגדר ברורות. בחוק זה לא נשכח שום דבר צפוי. אך משום מה נעדרה בהסדר כל הגדרה דווקא ביחס לפקודת היערות — למשפטנים פתרונות; דא עקא, כ־50% מתוך 250,000 דונם שמורות טבע וגנים לאומיים חופפים שטחי שמורות יער, וכאמור: בהעדר הגדרה ברורה (המונח "בכפוף לכל תחיקה" כללי מדי) ניתנת יד למישהו מהשותפים להשתלט על חשבון שותפו בשטח שלא כראוי ולא תמיד "הסכם ג'נטלמני" עולה יפה כששתים או שלוש רשויות נפגשות באותו מקום. ולראיה: הפולמוס שהתנהל מעל דפי העיתונות ובשידורי קול ישראל בעניין "רציחת" עצי הזית ובעקבותיו ההשמצות וההאשמות שאנשי שמורות הטבע חרגו מהאתיקה המקצועית וטענו כלפי הקק״ל שכאילו היא אשר משמידה את הצמחיה הטבעית, מכערת את הנוף ונותנת את ידה לעקירת עצי זית. לא כאן המקום להוכיח את המגוחך שבדבר; חלקה של הקק״ל בהפרחת השממה ידוע היטב לא רק לציבור כאן בארץ, כי אם גם למומחים שבאירגון החקלאות והמזון ליד האו״מ ופעולותיה בשטח היעור משמשות דוגמא וציון דרך בארצות רבות, בעיקר בארצות ארידיות וארידיות למחצה. ולעצם העניין: מה טעם והגיון בהחזקת אדמה עידית ממדרגה ראשונה בלי להפיק ממנה כל תועלת, בה בשעה שבארצנו הקטנה הרעב לאדמה טובה גדול לאין שיעור? צאו וראו כיצד בני המיעוטים מכשירים היום קרקע בעזרת ציוד כבד ועוקרים סלעים בגודל ענק ע״מ לזכות לנצל קרקע דלה לגידול טבק בהוצאות של 600—300 לירות

הדונם. הרי נעשה כאן דבר והיפוכו: מצד אחד זונחים אדמה חקלאית בשפלה ומאידך, עושים מאמץ בלתי רגיל בשטח סלעי בכדי להפכו לאדמה חקלאית. מוסר השכל מעניין זה: תעמולה רבת רושם וכוח שיכנוע עדיין לא ערובה הם לצדקת העניין.

ואשר לנוף — לא כל צורת צומח מהווה מקום ראוי לשם נוף ואין להפוך כמעט את כל הארץ למוזיאון של שמורות טבע ופארקים לאומיים. השיקולים לגבי שטחי נוף צריכים להיות מבוססים על בחינה כלכלית, התישבותית, בטחונית וכדומה ובעיקר יש להביא בחשבון את הפרופורציה של גודל האוכלוסיה כיום ובעתיד לבוא ושל גודל הארץ. האם כל הר מירון (מעל 100,000 ד׳) וכל הכרמל (מעל 70,000 ד׳) מוכרחים להיות ש. טבע ופארקים ועל ידי כך לאסור אפילו פעולות סילביקולטוריות בהם? והיד להצעות דומות עדיין נטויה, כגון יערות האקליפ־טוסים בחדרה (יער מסחרי מובהק) ועוד ועוד. ערכים טבעיים תופסים שטח של עשרות ומאות או לכל היותר כמה אלפי דונמים בלבד; לשם מה, איפוא להכריז כשמורת טבע שטחים כה נרחבים שממילא הם מוגנים ונשמרים על ידי חוק היערות? אין זאת כי אם הכוונה היא אחרת מאשר שמירה על הנוף. ולאנשי שמורות הטבע ייאמר: בל ייהפכו ל״נטורי קרתא״ של ״הנטורה״. במצוות שמירה על הצומח בטבע דבקים גם יערנים, חקלאים וגופים ״חילוניים״ אחרים שהנוף יקר להם לא פחות, אלא שאין הם רואים בזאת מלחמת קודש בצורה פאנאטית ומרחיקה לכת עד כדי שלילת הקמתה של נקודת ישוב בטחונית אם למענה יש צורך בעקירת כמה עשרות דונמים של יער טבעי. עד כדי כך מגיעה הפאנאטיות. ואף על פי כן ולמרות הכל — ייִרשם לזכותם הישג עצום, באשר שום מוסד לא הצליח להחדיר את תודעת הטבע בקרב האוכלוסיה כפי שזה עלה יפה בידי אנשי שמורות הטבע ועל זאת תבוא עליהם ברכה.

מרעה ויער. — הניגודים הקיימים זה דורות בין שני האינטרסנטים הולכים ונעלמים אצלנו במידה מסוימת לאחר שהוועדות המחוזיות להקצאת שטחים למרעה טבעי פעלו במשותף עם הגורמים הנוגעים בדבר וכן לאחר שהוקמה ועדה לאישור תוכניות יעור; באחרונה מסתמן גם שיתוף פעולה מקומי בלבד בשילוב יער ומרעה.

אלא שאין לומר כי הכל כאן שפיר. השאלה מי ואיפה צריך לנצל את המרעה הטבעי לא שימשה אף פעם יסוד הבעיה. ברוב המקרים הקימו המשקים, ואף בודדים, עדר בקר לבשר מבלי להתחשב בכושר הנשיאה של השטח העומד לרשותם ורק לאחר מכן התחילה ההתרוצצות במוסדות ע״מ לזכות בשטח מחיה עבור הבקר. מה עוד שגם אחרי השיפורים לא התאימו יחידות המזון בשטח לגודל העדר. על צימצום, או חיסול העדר במקרה של חוסר שטח מתאים איש לא דיבר. דוגמה בולטת: המדרון החזק של הכרמל בקטע שבין זכרון־יעקב ובין המחצבה שעל יד מסילת הברזל החוצה את הכביש הראשי חיפה — תל־אביב. על פס צר ותלול לכל אורך הכביש, שלכל הדעות הוא מתאים בהחלט ליעור, הן מטעם שיפור הנוף והן מטעם סחף הקרקע, רועה עדר בקר (בתוכו גם סוג ברהמי שהוא גוף זר בנוף הארץ), מלחך את העשב הדל שהאדמה הרדודה מצמיחה, עדים לכך מאות ואלפי תיירים ותושבים העוברים ושבים יום יום בנסיעתם על הכביש שהוא עורק התחבורה העיקרי בארץ. האם זה הכרחי שמשק, אשר לו ענפי חקלאות ותעשיה משגשגים, יגדל בקר לבשר כשאין לו שטח מתאים לכך?

במשקים ידועים היו דרישות להרחבת שטח המרעה על חשבון יערות סגורים כתוצאה מריבוי ראשי הבקר בעדר המקורי, ובמקרים אחרים היה שטח המרעה גדול מדי ובלתי מנוצל בגלל המספר הקטן של ראשי הבקר שבעדר. המרעה בסקטור הערבי לא הוסדר ואף לא נעשה שום ניסיון להסדירו עד היום. פרט למתן רשיונות רעייה בשטחי שמורות יער, בעיקר פושטים עדרי העיזים השחורות על שטחים נרחבים מדי של נכסי המדינה. וככל שהעיזים הולכות ומת־רבות, הולך וגדל שטח ההרס, שכמעט ואין לו תקנה.

ההתרחשויות על שטח פיתוח הקרקע, כפי שתוארו לעיל, נובעות בעיקר מחוסר תוכנית מרוכזת, תכנית־אב של כלל השטח, אשר רק על פיה יפעלו כל הענפים הקיימים במסגרת

הפיתוח. בגלל העדר הנהלת־גג צפויים גם בעתיד כשלונות לא מעטים. ועל כן, כדי למנוע כפילות, בזבוז כוחות מעולים, התנגשויות ללא צורך וכדומה, יש לראות את הקמתה של הנהלת־גג כצורך השעה. הנהלה זו שמושבה בממשלה תרכז, תבדוק, תקבע ותחליט איזו מה־תוכניות היא בת ביצוע ומשתלבת כשפיתוח כלל השטח ישמש לה נר לרגליה. היא היא אשר תחליט על הפרופורציה בין הענפים השונים: כמה אחוזים של יערות טבעיים ונטע אדם צריכים לכסות את שטח הארץ; מה צריך להיות גודל השטח של שמורת טבע וגן לאומי. היא היא אשר תחליט על מקומותיהם המתאימים; היא אשר תעשה רביזיה בשטחי המרעה ותמצא גם את הדרך הנאותה לחיסול העיזים השחורות בסקטור הערבי. והיא אשר תחליט בסופו של דבר כיצד ואיזו רשויות או ענפים אפשר יהיה לאחד.

חומר רב, יקר ומעניין נערם והצטבר במוסדות שונים: בקק״ל, במשרד החקלאות, באגף שימור הקרקע וכו׳ — חומר סטאטיסטי, מפות, סקרים, מחקרים וניסיונות, אשר כל אחד בנפרד, על אף חשיבותו והיותו מאלף, חומר מת הוא, אך כשירוכז בידי הנהלת־גג, תפיח בו רוח חיים ויהיה לה לעזר רב. קיים אומנם מגע כל שהוא בין כמה מוסדות, אך אין במגעים אלה פתרון לבעיה של כלל השטח.

לא נראית גם דרך אחרת לביצוע המשימה הכבדה על שטח עצום זה של כמה מיליוני דונמים, כי אם אך ורק בהקמת הנהלת־גג שתחלוש על תוכנית־אב שביצועה תימסר למינהל פיתוח הקרקע שבקרן הקיימת לישראל, באשר לו המנגנון, הכלים והנסיון בעבודות הפיתוח ובשל האמנה שנחתמה בין הממשלה ובין הקק״ל ברוח זו.

אנטומולוגית היער בקונגרסים המקצועיים באירופה שנת 1967*

י. הלפרין

המחלקה לאנטומולוגיה, מכון וולקני לחקר החקלאות, אילנות.

בקיץ שנת 1967 התקיימו באירופה 3 קונגרסים בינלאומיים, בהם נידונו בין היתר גם הבעיות שבתחום אנטומולוגית היער; הקונגרס השישי להגנת הצומח (ICPP), הקונגרס ה־14 של IUFRO והכנס המשותף של החברה האנטומולוגית והחברה לאנטומולוגיה השימושית של גרמניה המערבית (DGAE). גם לכנס אחרון זה אופי בינלאומי מאחר שרבים מבין חברי שתי האגודות באים מחוץ לגרמניה.

בסקירה זו יינתן תקציר מכמה ההרצאות שנכללו בשלושת האירועים האלה[1] במידה שהם נוגעים לבעיות אנטומולוגית היער בישראל.

על עש קודקודי האורן Evetria buoliana, אחד ממזיקי היער העיקריים אצלנו, נמסרו 3 הרצאות:

G. Zankov (ICPP, 76-66) מבולגריה מסר תוצאות הסקר של טפילי העש המתפתחים

---

* מפרסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, 1968, סדרה ה, מס׳ 778.

1 תקצירי ההרצאות של ICPP הודפסו בכרך אחד ואילו ההרצאות של IUFRO הודפסו במלואן ב־9 כרכים. ליד התקצירים שהובאו בסקירה זו צויינו שם הקונגרס, הכרך בו הודפסה ההרצאה (רק ב IUFRO ומס׳ העמודים. ההרצאות של .D.G.A.E יפורסמו ודאי בקרוב במלואן ב־ .Zeitschr. angew. Ent

בזחלים וגלמים. ארבע צרעות וזבוב אחד נמצאו נפוצים בכל רחבי המדינה וחמישה טפילים נוספים נתגלו בדרומה של בולגריה[2].

H. Bogenschutz (DGAE) מגרמניה ערך מחקרים ביולוגיים על 2 צרעות טפיליות של עש הקודקודים, אותן גידל בתוך גלמים של עש הדונג.

L. Nef (IUFRO, 5 : 650 — 659) סיפר בהרצאתו המאלפת על השפעת הדישון של חל־קות אורן על אדמות דלות, על נגיעות העצים בעש הקודקודים. הדישון נעשה בחומרי חנקן, אשלגן וסידן או בתערובת של שלושתם. לא נמצאו הבדלים ניכרים בין תוצאות הטיפולים השונים, אך בכל אחת מהחלקות המדושנות ירדה נגיעות העץ על ידי המזיק כדי 40—50%.

שלוש הרצאות דנו בחיפושיות הקליפה *Scolytidae* :

E. Kangas (DGAE) מפינלנד ספר על מחקריו בדבר מציאת הדרך של *Blastophagus piniperda*[3] אל העץ הפונדקאי. נמצא שבשלבי החיפוש האחרונים, מודרכת החפושית על ידי חוש הריח. הוא בידד את מרכיבי השיפה הנדיפים (כ־10 במספר) ומצא שרובם מושכים את החיפושיות, אם כי השפעתם מורגשת בד"כ כשהם מעורבים. כן נתברר שלאחד ממרכיבי השיפה, ה־ α pinen , השפעה דוחה על החיפושיות כשהוא נמצא בריכוזים גבוהים. נמצאו הבדלים בהרכבה הכימי של השיפה שנלקחה מעצים שונים של אותו המין, כנראה בשל השוני במצבם הפיסיולוגי של העצים. ניסויי שדה מקדימים בחומרים הנדיפים, שבודדו מהעץ, הראו תוצאות מעודדות.

מחקרים אלה, שנמשכו כ־10 שנים, זיכו את קנגס בפרס ע"ש Escherich (4) .

C. Chararas (IUFRO, 5 : 668 — 680) מצרפת ערך מחקרים על *Ips sexdentatus*, מזיק מסוכן של המחטניים במרבית ארצות אירופה ואסיה המרכזית, כולל תורכיה. המרצה תיאר מכשיר *Osmopil Berton* שהוא כעין גלוונומטר הקשור לכרומטוגרף, והמגלה ורושם את מרכיביה הנדיפים השונים של קליפת העץ. המכשיר מסוגל לפי דעתו לקבוע את מצבו הפיסיולוגי של הענף ביעילות רבה יותר מאשר הלחץ האוסמוטי.

J. P. Vité and G. B. Pitman (IUFRO; 5 : 683 — 701) מארה"ב צעדו צעד נוסף קדימה במחקרי הגורמים האולפקטוריים במשיכת החיפושיות לעץ הפונדק. הם מבחינים בשלושה מקורות גירוי : הראשון, חלש למדי, הוא זה של העץ במצבו המקורי. גירוי זה הולך ומתחזק עם הפרשת השרף כתוצאה מנבירת החיפושיות. לבסוף מופרש חומר נדיף נוסף על ידי החי־פושיות הנוברות בקליפה. חומר אחרון זה הוא כעין פרומון שמקור הפרשתו לא ברור[5], ואליו נמשכת כמחצית מאוכלוסית החיפושיות, משני הזוגים, המפוזרות על פני שטח בקוטר של כ־500 מ', ביניהן חיפושיות המשתייכות למינים וסוגים אחרים.

על מזיקי הצפצפה הושמעו 3 הרצאות, כולן על ידי חוקרים איטלקיים :

G. Lapietra (IUFRO, 5 : 629 — 634) דן בחשיבות האויבים הטבעיים לגבי צימצום אוכלוסיתו של הסס הזכוכי *Sciapteron tabaniforme*[6] שני מיני נקר[7] וחמישה מיני צרעות טפיליות[8] משמידים כ־60%—92% מאוכלוסית הזחלים החורפיים.

---

[2] רצוי היה להביא, ולנסות את כושר התאקלמותם בישראל של טפילים אלה ורבים אחרים, המצויים בדרום אירופה.

[3] מין דומה, שהוגדר זמנית כ־ *B. piniperda* נתגלה בשנים האחרונות בכרמל ובמרום הגליל.

[4] K. Escherich, 1870—1951, אבי האנטומולוגיה השימושית בגרמניה (ואולי בעולם כולו). היה מורהו וידידו הקרוב של ש. בודנהיימר, ביקר בארץ.

[5] לאחרונה מסר J. Renwick חברו לעבודה של Vité על גילוי חומר נדיף המופרש במעי האחורי של החיפושיות (Contr. Boyce Thompson Inst. 1967, 23 : 355—360)

[6] חרק זה ידוע בארץ כמזיק מזה 10 שנים, אך רק לאחרונה החל להתפשט בה ומהווה אחד המכשולים העיקריים בגידול הצפצפה.

[7] מינים אלה אינם מצויים בארץ.

[8] אחת מהן מצויה בארץ.

B. Cavalcaselle and E. De Bellis (IUFRO ; 5 : 571 — 586) הקרינו את הזכרים של חדקונית הצפצפה (מזיק המצוי ברוב הארצות מגדלות הצפצפה, כולל תורכיה) בקרני גאמא, במגמה לפתח שיטת הדברה המבוססת על פיזור זכרים עקרים[9]. ההקרנה נעשתה ב־3000 וב־ R 6000, במשך שבוע או שבועיים לאחר גיחת החיפושיות. הזכרים שהוקרנו ב־ R 6000 נתגלו כמעט כעקרים, אך חייהם נמשכו רק כ־3 שבועות לעומת כ־13 שבועות של חיי הבוגר הבלתי מוקרן.

G. Arru (IUFRO , 3 : 861 — 866) עסק בחסינותם למזיקים של הקלונים השונים של הצפצפה. בין היתר ציין את חסינותה של הצפצפה המצולעת בפני כנימת הצמר Phloeomyzus passerinii לעומת רגישותם של יתר קלוני הצפצפה לכנימה זו[10], כ״כ הוא מציין את חסינותם של כל הקלונים, פרט לצפצפה השחורה האיטלקית, לכנימת העפצים מהסוג *Pemphigus* (11).

שני מרצים מגרמניה דנו בקשרים שבין הפונדקאי למזיק:

W. Schwenke (DGAE) עסק בתלות שבין ריבוי יתר של המזיקים, המתפתחים ביערות הגדלים בקרקעות יבשות או בשנים שחונות, לבין ריכוזי הסוכר הגבוהים יותר בעלוות העצים הגדלים בתנאים אלה[12].

H. Kunkel (DGAE) עסק בכנימות המוצצות בקליפה. הוא טוען שהגנתו הטבעית של העץ, המתבטאת ביצירת רקמה נקרוטית, מהווה גורם מכריע, המגביל את ריבוי המזיק, ולאו דוקא האויבים הטבעיים[13].

הרצאה אחת עסקה בפיתוח הדרכים לחיזוי התפרצותם של מזיקי היער:

P. Tallos (IUFRO , 5 : 659 — 661) מהונגריה מסר על הצבת 13 מלכודות אור באיזורי היער, העיקריים, על הקמת קבוצת מיון מיוחדת לבדיקת מימצאי המלכודות, על ההשגים בניתוח הנתונים האלה בקשר להופעת הפרפרים ועל השימוש בהם לצורך חיזוי התפרצויותיהם של הפרפרים המזיקים[14]. בשנים 5—1964 חיזו בעזרת שיטה זו את הגרדציה בהופעת *Lymantria dispar* בכל יערות הונגריה וב־1964 — את ההופעה של *Euproctis*. המחבר מדגיש את חשיבות הפעלתן הרצופה של המלכודות במשך שנים רבות.

הרצאות אחדות עסקו בעינייני הדברה כימית וביולוגית:

W. Herfs (DGAE) מגרמניה דיבר על השפעת קוטלי החרקים על האנטומופגים; הוא ציין שעיון בספרות מגלה לפעמים סתירה בנושא זה בין מימצאים של חוקרים שונים, הנובעת לרוב מהתנאים המקומיים והעונתיים, בהם נערכו הניסויים. יחד עם זאת ידועה ללא ספק השפעתם הקטלנית של כמה מהתכשירים על בע״ח שאינם מזיקים, דבר שיש להתחשב בו בתיכנון פעולות ההדברה.

---

9 שיטה זו הצליחה בהכחדת זבוב הבקר בארה״ב ונחקרת כעת בארץ בקשר להדברת זבוב הפירות הים־תיכוני.

10 גם אצלנו נתגלתה צפצפה זו כחסונה לכנימת הצמר, ביחד עם קלונים אירואמריקאים אחדים שאף הם גילו תכונה דומה.

11 גם בארץ נתגלו עפצים אלה על הצפצפה השחורה בלבד.

12 תופעה זו מסבירה אולי את ריבוי היתר של טוואי התהלוכה ביערות אורן בדרום הארץ או בשנים השחונות.

13 ייתכן שדבר זה נכון גם בארץ בהתקפת האצריה בעצי אורן מבוגרים.

14 בארץ שימשה שיטה זו בידי י. ריבנאי, ש. יתום וז. שוהם לבדיקות פינולוגיות של פרפריים ובידי הח״מ במחקריו על טוואי התהלוכה של האורן.

J. M. Franz ‏(DGAE) מגרמניה דן בחשיבות בע"ח טורפים מקבוצות העופות, דוחיים ופרוקי־הרגליים על המאזן הביולוגי ועל הצורך בהחדרת עובדות אלו לתודעת הציבור הרחב. סרט בעל רמה טכנית ומדעית גבוהה שהוכן למטרה זו, הוקרן בפני באי הכנס. סרט נוסף, חובבני, הוקרן על ידי J. Reisch ‏(DGAE) אף הוא מגרמניה. הסרט (וההרצאה שליוותה אותו) דנו בהדברת עש האלון הירוק ומזיק האלונים העיקרי באירופה על ידי פזור תכשירי החיידק *Bacillus thuringiensis* מהליקופטר. פעולה זו שימשה גם כנושא להרצאתם של ,J. M. Franz A. Krieg & J. Reisch ‏(IUFRO , 5 : 662 — 667) וזה תקצירה: רגישותו הרבה של עש האלון לתכשירי החיידק נבדקה כבר בברה"מ ובצ׳כיה. בפעולה הנוכחית ר׳ססו ע"פ שטח של כ־1,600 ד׳ ב־4 תכשירי החיידק בכמות של 5—20 ליטר לדונם ובריכוז 0.1—2.0% במים. התוצאות נקבעו לפי כמות הגללים, ספירת הזחלים ומניין הענפים הבלתי ניזוקים בעצים. השיטות, הראשונה והאחרונה, נתנו תוצאות זהות. תוצאות טובות (83% תמותה) נתקבלו בריסוס Thuricide 90 T בכמות של 100 גרם ב־10 ליטר מים לדונם[15]. בריסוסי השוואה, שנעשו בדדט בכמות של 150 גר׳ חומר פעיל ב־4 ליטר מים לד׳, נתקבלה תמותה של כ־99%. ייתכן שתערובת של תכשירי החיידק עם דדט תתן תוצאות טובות יותר, כפי שנעשה כבר בברה"מ, שם ריססו ב־0.5% אנטובקטרון בתוספת 0.005% דדט וקבלו קטילה של כ־98%.

P. Grison et a. Burgerjon ‏(ICPP , 59 — 61) מצרפת הפרידו את התכשיר של *B. thuringiensis* לשני מרכיביו: החלק הנושא את תערובת הגבישים והנבגים, וזה המכיל את החומר העמיד לחום. לאחר מכן פעלו עם כ"א מהמרכיבים לחוד, או בשניהם יחד, על זחלי פרפרים בכמויות סובלטליות ובדקו את השפעת הטיפולים על הבוגרים, שהתפתחו מהזחלים שנותרו בחיים. נמצאו בהם דיפורמציות בגפי הפה ופוריות נמוכה יותר.

בסיכום ניתן לציין את ההתפתחות הרבה של אנטומולוגית היער בשנים האחרונות, אשר רק מעט ממנה בוטא ברשימה זו. מיספר החוקרים בתחום זה הולך ורב בקצב בלתי משוער ורבים מהם אינם נשארים עוד בתחומי הפאוניסטיקה והביונומיה וההדברה כפי שהיה נהוג עד השנים האחרונות; הם חודרים גם לתחומי פיסיולוגיה, וביוכימיה. שיטותיהם נעזרות במכשירים אלקטרוניים ובחומרים רדיואקטיביים ומאמציהם מופנים לשטחים צרים. התפתחות זו מאפשרת חדירה לעומק של הבעיות, אך יחד עם זה היא מרחיקה עפי"ר את האנטומולוג מהחרקים ומהצ־מחים וסוגרת אותו בין כותלי המעבדה.

---

15 גם בארץ, נתן תכשיר זה תוצאות טובות בניסויי הדברת טוואי התהלוכה.

(i) *Zizyphus lotus* scrub on various substrates, at altitudes from 210 m below sea level to 350 m above sea level. *Z. spina-Christi* is less common. At altitudes above sea level the association appears to be secondary and to have taken the place of Tabor oak woodland.

(ii) *Quercus ithaburensis* woodland with *Pistacia atlantica* and *Styrax officinalis* on basalt and Eocene limestone, at altitudes from sea level to about 300 m above sea level, covers about 2,100 ha. This association often occurs in a mosaic pattern with *Z. lotus* scrub.

(iii) Mixed oak forest on basalt and cinerites, at altitudes above 700 m, extends over about 1,600 ha. The main species are *Quercus calliprinos, Q. boissieri, Crataegus aronia, Pistacia atlantica, Prunus ursina* and *Pyrus syriaca*; a southern subassociation with *Q. ithaburensis* and a northern subassociation with *Styrax officinalis* and *C. monogyna* are recognized.

(iv) Hydrophytic vegetation, with Vitex *agnus-castus* as the main plant on the Golan plateau.

Data are given on the past and present extension of the forest and descriptions are provided of its various degradation stages. The oro-Mediterranean character of the predominantly deciduous mixed oak forest is emphasized. The occurrence of *Q. ithaburensis* and of a variety of *Q. boissieri* — tentatively referred to as var. *golanensis* — in this plant association is discussed.

Reforestation and tree planting are briefly dealt with and a list is given of the trees and shrubs native to Golan.

DEVELOPMENT OF MARGINAL LANDS

By M. TAL-OR,
Forest Department, Land Development Authority, Kiriat Hayim.

The author discusses possible uses of marginal lands for forestry, grazing and nature protection. He emphasizes the need for a master plan and calls for the establishment of a roof organization to coordinate the often conflicting interests and activities of the Forest Department, the Soil Conservation Service (in charge of pasture development), the National Parks Authority and the Nature Conservancy.

R. Neuman, Mr. G. Polak, Dr. Z. Sachs, Mr. J. Shorer, and Mr. J. Tankus, for their invaluable help during the exhausting field trips.

References

1. Ashbel, D., 1963. One Hundred and Seventeen Years (1845-1962) of Rainfall Observations. Dept. of Climatology & Meteorology. The Hebrew University, Jerusalem.

2. Danin, A., 1967. *Varthemietum iphionoides desertorum*. Israel Jour. Bot. 16 : 53.

3. Fahn, A., Wachs, N. and C. Ginzburg, 1963. Dendrochronological studies in the Negev. Israel Explor. Jour. 13 : 291—299.

4. Fritts, C. H. 1965. Tree ring evidence for climatic changes in Western North America. Monthly Weather Rev. 39:421—443.

5. Gruenberg-Fertig, I., 1966. List of Palestine plants with data on their geographical distribution. Ph. D. Thesis. The Hebrew University, Jerusalem.

6. Liphschitz, N. and Y. Waisel, 1967. Dendrochronological studies in Israel: 1. *Quercus boissieri* of Mt. Meron region. La-Yaaran 17: 78-91, 112-116.

7. Rosenan, N., 1963. Climatic fluctuations in the Middle East during the period of instrumental records. Meteorol. Notes Ser. D. 14.

8. Thornthwaite, C. W., 1931. The climates of North America according to a new classification. Geogr. Rev. 21 : 633—655.

9. Zohary, M., 1955. Geobotany, Sifriath Hapoalim, Merhavia, 589 pp.

THE ARBOREAL VEGETATION OF GOLAN *

By R. KARSCHON and Y. ZOHAR,

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

ABSTRACT

The forest area of Golan — excluding open scrub — amounts to about 3,700 ha or 3% of the total area. It consists of the following:

* Contribution from The National and University Institute of Agriculture, Rehovot, 1968 Series, No. E—771.

where Y = the width of the growth ring, and x = the amount of precipitaion (Fig. IV). From these regression lines approximate rainfall amounts can be calculated for earlier periods (Fig. V).

The growth ring analysis of these trees implies that during the years 1625—1790 the mean values of the annual ring widths were particularly low, and the calculated mean rainfall about 39 mm only. On the other hand, since 1540 till 1625 high values were obtained, i.e., about 325 mm. These values are about three times as high as the mean annual rainfall during the period 1790—1965. Because at that time the trees were already over 100 years old, the high values obtained could not be attributed to juvenile growth.

Discussion

The results brought above hint that the radial growth in *Juniperus phoenica* L. is probably controlled more by water availability than by any other climatic factor.

There is a clear similarity between the growth patterns of *Juniperus phoenica* and those of *Pistacia atlantica,* as brought by Fahn et al. (1963). It can be presumed that a similar trend of rainfall distribution does exist in both regions, i.e., the Central Negev and North Central Sinai. The few variations can be attributed either to sudden local showers, or to other factors such as felling, etc. Coincidence in the amount of precipitation exhibited by concomitant records of various meteorological stations around Sinai (Rosenan 1963) further substantiates the idea of existence of similar rainfall regimes in the Negev and North Sinai.

On the other hand, no consistent relationship between the growth patterns of *Juniperus phoenica* and *Zygophyllum dumosum* could be seen. Analysis of these plants in the Negev led Fahn et al. (1963) to the assumption that major cycles of preciciptation of about 100 years each do exist in this region. This hypothesis could not get here any further support, since no similar cycles in the annual growth rings of *Juniperus phoenica* could be observed. Nevertheless, alternation of drought periods with widespread moist periods may be rather clearly deduced from growth ring analyses in *J. phoenica* and is of great importance to the understanding of human history in this region.

It is interesting to note that moist — or dry — periods appeared concomitantly several times both in North Sinai and in North America (cf. Fritts 1965). Of special interest are the similarities observed during earlier centuries for which our information in the Middle East is based upon a few samples only. Nevertheless, more information is needed before such a globe-wide pattern may be concluded.

Acknowledgement

The authors' thanks are due to Prof. A. Fahn, Mr. N. Rosenan and Dr. R. Karschon for reading the manuscript.

We are also very much indebted to our colleagues Mr. A. Altman, Miss Y. Eshel, Mr. D. Heth, Dr. U. Kafkafi, Mr. Z. Kuler, Mrs. S. Lerman, Mr. J. Manistirski, Miss

Results

The radial growth patterns of the 34 trees examined are presented in Fig. I (1—34). Some of the trees exhibit high fluctuations in the radial growth from year to year, while other specimens, mostly on better sites, display rather small fluctuations. Nevertheless, a similar trend could be observed in the annual radial growth of most of the various trees belonging to the same population.

Periods of wide-ring production occurred in 1790—1800 (100% of the trees in Mt. Maghara I, 82% in Mt. Maghara II), 1840—1845 (100% in Mt. Maghara I, 50% in Mt. Maghara II), 1861—1867 (100% in Mt. Maghara I, 73% in Mt. Maghara II), 1895—1910 (100% in Mt. Maghara I, 82% in Mt. Maghara II, and 100% in Mt. Yiallaq), and 1952—1957 (77% in Mt. Maghara I, 63% in Mt. Maghara II, 75% in Mt. Yiallaq). A drop in the growth curve due to narrow ring formation took place around the years 1930—1937 (100% in Mt. Maghara I, 30% in Mt. Maghara II, 70% in Mt. Yiallaq) and 1960—1965 (92% in Mt. Maghara I, 64% in Mt. Maghara II, 75% in Mt. Yiallaq).

However, it is noteworthy that during certain periods a peak or a dip in the curves appears which is confined to only one population.

A marked increase in the annual ring widths appeared around 1917—1924, while narrow rings were produced during 1850—1856, 1875—1880, and 1924—1927 only in the population of Mt. Maghara I. On the other hand, wide rings could be observed around 1885 and 1870—1875 in the Yiallaq population exclusively.

In order to ascertain to what extent could the annual ring width be attributed to precipitation availability a precipitation curve was constructed from the partial data collected from various meteorological stations in the regions (Fig. II), and checked for correlation with the annual radial growth curves (Fig. III).

Regression of population chronologies over precipitation records yielded correlation coefficients significant at the 0.1% — 1.0% levels, except for three periods: 1951—1955 in Maghara I population; 1903—1914 in the Maghara II population; and 1935—1944 in the Yiallaq population.

It is evident that accurate evaluation of the relationships between fluctuations in rainfall and fluctuations in tree ring width is possible for the two recent centuries, owing to the large number of samples. When discussing the preceding centuries such an estimate becomes less reliable because of the small number of specimens available for examination. The number of trees reaching back to 1700 is small. Only three trees reached the age of 500 years (Plate 3) — the oldest being 535 years. Nevertheless, these trees still provide us with valuable hints as to the climatic patterns back to about 1450.

The regressions of the annual ring widths on the amount of rainfall calculated for two of the oldest specimens show a significant trend expressed by the equations $Y = 23.6 + 0.08x$ for the drier site, and $Y = 19.3 + 0.132x$ for the better site

Material and Methods

Three populations of *Juniperus phoenica* L. growing on the northern aspects of mountain ridged in North Central Sinai were examined. Specimens of two populations were sampled on Mt. Maghara (33° 25' E — 30° 45' N) at about 400 m altitude. A third population was sampled on Mt. Yiallaq (33° 30' E — 30° 25' N) at 900-1000 m altitude (Plate 1-2). Altogether 34 trees were examined.

In the three sites the trees were growing along wadi beds on a bare, calcareous, rocky substrate of Cenomanian-Turonian age. The vegetation of this area is mostly constituted of the *Varthemietum iphionoides* association, characteristic for desert and Mediterranean rocky habitats. The plants thrive on water accumulated in fissures during the rainy season.

Juniperus phoenica is a Mediterranean element which penetrated into a Saharo-Arabian region (Gruenberg-Fertig 1966). The present pattern of distribution of this species is probably of a relic nature (Zohary 1955). Nevertheless, the occurrence of a Mediterranean element on calcareous desert rocks is not an outstanding phenomenon, since 46.2% of the species of the desert stands of the *Varthemietum iphionoides* association are also Mediterranean (Danin 1967).

Many of the trees in the area have been pruned and cut by the Beduins, and signs of such mistreatments can be seen on the trunks.

Increment cores or cross-sectioned branches were taken for dendrochronological analysis. One group of trees from Mt. Maghara (group I) includes increment cores of 13 trees and cross-sectioned branches of 2 additional specimens. A second group of trees from Mt. Maghara, situated at a distance of about 2 km from group I, included cores of 5 trees, branches of 4 specimens and 2 trunks (Plate 2). From a third group of trees located on Mt. Yiallaq cores of 6 specimens and branches of 2 additional trees were obtained.

Whenever possible, two cores of the full diameter at an angle of about 90° to each other were taken from each tree. In some cases, due to the twisted form of the trunks, only one core per tree could be obtained. The data presented for each of the cross-sectioned branches are mean values of ring widths measured along 2 or 3 radii.

Running means of 5 years were calculated (according to Fahn et al. 1963) as follows :

$$\overline{Yn} = \frac{Yn-2 + Yn-1 + 2Yn + Yn + 1 + Yn + 2}{6}$$

where Y = the actual ring width ; n = the year for which the mean is calculated and to which special emphasis is given ; $\overline{Yn}$ = the running mean of the year n.

Data on rainfall were obtained from records of meteorological stations at different places in Sinai, Eilath and Sdom (Ashbel 1963). These data were summarized as far as possible in the same way.

force of the gales. Most of the damage occurred in Aleppo pine plantations of more than 20 years of age; younger plantations were less affected. Full details on injury to trees and forests are reported in the paper by J. Weitz in this issue.

VISITORS

Since we last wrote, it was a pleasure to meet here the following friends and visitors:

Mr. N. Namasivayam from Ceylon;

Sir Henry Beresford Peirse from England;

Mr. N. Gauthier from France;

Mr. A. Ribera from Italy;

Mr. N. Muscat from Malta;

Mr. F. Rieben from Switzerland;

Mr. K. Samapuddhi from Thailand.

DENDROCHRONOLOGICAL STUDIES IN ISRAEL
II. JUNIPERUS PHOENICA OF NORTH AND CENTRAL SINAI

By Y. WAISEL and NILI LIPHSCHITZ,
Department of Botany, Tel-Aviv University, Tel-Aviv.

Introduction

In spite of the fact that the understanding of climatic cycles in the Middle East is of great interest to botanists, climatologists, historians and theologists, the climatic history of this region remains practically unknown.

Reliable sources of information on the climatic patterns of the past are very few. Only scanty data of actual rainfall or temperature measurements during the last 100 years are available (Rosenan 1963). Dendrochronological analysis could thus serve as an important source for such information. However, despite the considerable importance of such analyses, only few dendrological studies were made in this region (Fahn et al. 1963, Liphschitz & Waisel 1967), mainly due to the scarcity of old trees and specimens with distinct annual growth rings.

Juniperus phoenica L. is one of the very few tree species with distinct growth rings which is suitable for dendrochronological analysis in the desert regions of the Middle East. Thus, ring analysis of this species was assumed to provide both an estimate of the effect of rainfall on the radial growth of *J. phoenica* as well as a better insight into climatic cycles in this region.

LA-YAARAN

THE JOURNAL OF THE ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Vol. 18, No. 1 March 1968

EDITORIAL NOTES

NEW FRONTIERS

In the aftermath of the Six Day War that was to utterly annihilate this country, forestry in Israel is faced with new problems and new opportunities. This issue of *La-Yaaran* reflects the new frontiers of forest research, from the oaks of Bashan (now Golan) to the desolate expanses of the Sinai peninsula.

Dendrochronological research in this part of the world, though still in its beginnings, received new impetus when the relic juniper stands of Sinai became accessible. Pioneer research by Waisel and Liphschitz presents new evidence on short-term and long-term climatic fluctuations in the Middle East. The diary of a field trip to north-central Sinai appeared already in our December 1967 issue.

The Golan plateau, half-way between the Mediterranean Sea and Damascus, was so far *terra incognita*, for references on its flora, ecology and forest vegetation were completely lacking. The paper by Karschon and Zohar tends to fill this gap in our knowledge of the Middle Eastern forests and provides, for the first time, a detailed account of the forests. Few remnants only were found in the once famous oak forests of Bashan : "... howl, O ye oaks of Bashan ; for the forest of the vintage has come down" (Zechariah, 11 : 2).

THE SNOW AND THE GALE

Snow fell on 14—15 January and covered hills and mountains with a 30—50 cm deep white carpet. The snowfall was accompanied by strong gales whose velocity exceeded 100 km per hour. "Jerusalem the Golden" became "Jerusalem the White" : children and adults alike went out into streets and parks and snowballs were flying everywhere. From all parts of the country people travelled to Judea and Galilee to have a look at the snow. Yet, serious disturbances also occurred in traffic flow and essential services in Jerusalem were seriously disrupted.

In Jerusalem and its suburbs many trees were uprooted or broken. Forest plantations in Judea and Galilee were seriously affected : more than 10,000 trees were uprooted and more than 50,000 trees were broken by the load of the snow and the

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

Ilanot, Doar Na, Lev Hasharon

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 National and University Institute of Agriculture, Ilanot, Doar Na Lev Hasharon :

Leaflet No. 28 : Frost injury and frost resistance in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. and *E. gomphocephala* A. DC.

Leaflet No. 29 : Environment and microclimatic differentiation at the oasis of Ein Amaziyahu.

Leaflet No. 30 : References on forestry and forest products — 1966.

From the Forestry Division, Ilanot, and the Forest Department, Land Development Authority, P.O.Box 45, Kiriat Hayim :

CONTRIBUTIONS ON EUCALYPTS IN ISRAEL

Volume III

Issued by the Forestry Division, The National and University Institute of Agriculture, and the Forest Department, Land Development Authority, on the occasion of the FAO World Symposium on Man-Made Forests and Their Industrial Importance, Canberra, April 1967.

Contents :

The water balance of a plantation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.
Ecotypic variation in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.
Tree introduction trials in the Negev.
Fertilizer applications in young eucalypt plantations.

דפוס קואופרטיבי „אחוה" בע"מ ירושלים

ISRAEL FORESTRY ASSOCIATION

L A - Y A A R A N

WORLD-LIST ABBREVIATION: *La-Yaaran.*

Vol. 18, No. 1

March 1968

Editorial Notes :

Page numbers refer to the Hebrew text.

Price 1 IL.