



אגודת היער בישראל

למען רון

עלון ידיעות מקצועיות

שבט תשט"ז

1956

אילנות, ת.ד. 88, נתניה

שנה ששית, מס' 2-1



אגודת היער בישראל

נוסדה בשנת 1945

אילנות, ת.ד. 88, נתניה

טלפון, נתניה 230

הנשיאות: מר יוסף ויץ חברי הוועד: אברהם הדס ד"ר רנה קרשון
ד"ר עמיהוד גור עמנואל לין י. קפלן
משה קולר גמליאל דואר

העורכים: ד"ר ר. קרשון, י. קפלן מזכיר בפועל: יהודה פנצל

חברות האגודה: (א) לקדם את פיתוח היער בארץ;

(ב) לאגד את העוסקים במקצוע היערנות;

(ג) להציג בפני הצבור הרחב את חשיבותו של היער לאדם ולמשק הלאומי בארץ.

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

למוסד (חברות תמידית) 35.— "

למוסד (חברה, אגודה, קיבוץ) 15.— " לשנה

לחובב 6.— " "

ליערן 2500.— " "

התוכן

עמוד	
3	היער והעץ בתנ"ך, ההר
3	דבר המערכת ..
	משברירוח — משימתנו; תכנית החומש; מאה שנה למסד תרבות ייחודי; לקראת התקדמות; תעשיית הנייר.
5	בעיית משברירוח — ד"ר ו. נגלי
15	להנחיל ההר שעל הספר — יוסף ויץ
18	שיחי החורש ככובש-סלע — פרופ' ה. אורנהיימר
21	עץ האקליפטוס בישראל — י. די-ליאון
22	מכתבים למערכת
23	מחדשות היער / אשנב לעולם — י. פנצל
24	מחדשות האגודה / המאזן השנתי

"ליערן", בטאונה של "אגודת היער בישראל", משמש אמצעי לחלופי ידיעות מקצועיות ביעור בין כל יערני האגודה. תכנו מכיל מאמרים, תאורים ורשימות מקצועיות, ומחדשות העור בארץ ובחו"ל. חברים ואוהדים מוזמנים לשלוח מפרי עטם ולהראות השתתפות ערה, כי בהם תלוי טיב העתון. המערכת אינה לוקחת על עצמה את האחריות לדעות המובעות על-ידי כותבי המאמרים.

ל י ע ר ז

בטאונה של אגודת היער בישראל

היער והעץ בתנ"ך, ההר

(לקט פסוקים)

ותלול. בהר מרום ישראל אשחלנו ונשא צנף
וצשה פרי ונהיה לארז אדיר.

יחזקאל ל"ו, ח':
ואתם הרי ישראל ענפכם תתנו ופרניכם תשא
לעמי ישראל.

עמוס ט, י"ג:
והסיפו הקרים עסיס וכל הגבעות תתמוגגנה.
יואל ד, י"ח:
ונהיה ביום ההוא יספו הקרים עסיס והגבעות
תלכנה חלב.

חגי א, ח':
עלו הקר והבאתם עץ ובנו הבית.

נחמיה ח, ט"ו:
צאו הקר והביאו עלי זית ועלי עץ שמן ועלי
הדס ועלי תמרים ועלי עץ עבות לעשות סבות.

דברי הימים ב, כ"ו, ד':
אפרים ונכרמים בהרים ובפרמל, כי אהב אדם
היה.

שמות ט"ו, י"ז:
ותביאמו ותשצמו בהר נחלתך...

במדבר י"ג, ח':
עלו זה בנגב וצליתם את הקר, וראיתם את
הארץ מה-היא.

דברים ג, כ"ה:
אעברה-נא ואראה את הארץ הטובה אשר בצבר
הירדן, הקר הטוב הזה והלבנון.

דברים ח, ו':
ארץ נחלי קים, צינות ותהומות יוצאים בבקעה
ובהר.

ירמיהו ל"א, ד':
עוד תטעי פרמים בהרי שמרון...

יחזקאל י"ו, כ"ב-כ"ג:
ולקחתי אני מצמרת הארז הקמה ונתתי, מראש
יונקותיו כך אקטף ושמלתי אני על הר גבוה

ר ב ר ה מ ע ר ב ת

במשך כמה שנים בנטיעת שדרות-מגן ומשבירי-
רוח בנגב; אך רבות עוד הבעיות שיש לפתור:
בחירת מיני העצים המתאימים, צורת הנטיעה,
המרחקים בין שדרה לשדרה וכו'.

בעיית משבירי-הרוח אינה מקומית בלבד,
אלא מעסיקה את כל ארצות ים-התיכון והרבה
אזורים שחונים וערבתיים בעולם.

מומחה מטעם ארגון המזון והחקלאות של
או"ם ביקר בארץ במשך שלושה חדשים, כדי
ליעץ ולהמליץ, כיצד יש לבצע מחקרים בעניין
משבירי-הרוח. לשמחתנו ניתנה בחירת המומחה
מוצלחת במיוחד. ד"ר ו. נגלי, מן המכון הפדר-

משובירי-רוח — משימתנו

חשיבותם של משבירי הרוח בשטחים חרבים
זכתה להכרה בכל החוגים המעוניינים בפעולה
זו. משבירי-רוח ושדרות-מגן נוטים לשמור על
הקרקע מפני התייבשות מהירה וסחיפתו ע"י הרוח,
הם מגינים על שדות-תבואה ופרדסי-מטעים
בפני פגיעה מכנית ופיסילוגית של הרוח, ובד-
רך כלל משפיעה האטתה של עצמת-הרוח הש-
פעה טובה על הגידול ומגבירה את היבולים.
שדרת-מגן גם מיפה את האזור החרב. היא גם
יכולה לשמש מקור להספקת עצים, למשק או
לשוק. מחלקת היעור של הקרן הקימת עסקה

במרכז אירופה מתאימים גם לאזורים שחונים.
אגודת היער בישראל מביעה בזה את ברכו-
תיה הנאמנות למכון-ליעור השווייצי ולאגודת
היער בשווייץ ליובלם זה.

לקראת התקדמות

היעור בארץ אינו יכול להסתגר רק בד'
אמותיו-הוא; הקשר עם ארצות חוץ תוך עקיבה
אחרי החידושים המתחדשים בהן — נודעת לכך
חשיבות מרובה. מינים חדשים נבדקים, מוכנסות
שיטות-שתילה חדשות וכן דרכי-נטיעה חדשות,
במשתלה, שיטות מתקדמות לניצול היער, וכו'.
ועל-כן לתועלת יתרה היא העובדה, שניתנה
השנה הזדמנות לאחדים מערני הארץ לבקר
בארצות ים-תיכוניות ולהכיר כאן את העבודה
היום-יומית ביעור. החבר באומאן סייר באיטליה
בהדרכתו של פרופ' דה פיליפס מפרינצי, והת-
עניין במיוחד במשתלנות. החבר אורן קיבל סטי-
פנדיה מארגון המזון והחקלאות, כדי ללמוד את
דרכי הגידול של עצי-אקליפטוס באיטליה,
בפורטוגל ובספרד. החברים הרשנון, שפירא
ושינדלר ביקרו בקפריסין והתעניינו בעבודות
יעור ובניצול יערות. חבר צ'ודנוף קיבל סטי-
פנדיה מאת או"מ כדי לנסוע לארצות-הברית
ולהשתלם בטכנולוגיית-העץ. אין ספק, כי הידי-
עות הרבות שאספו חברינו בחו"ל ישפיעו לטו-
בה על היעור בארץ ויתנו דחיפה בריאה להת-
קדמותו.

תעשיית הנייר

בית-החרושת של "מפעלי-נייר אמריקאים-
ישראליים בע"מ" סיים בסוף חודש דצמבר 1955
את השנה השניה של ייצור נייר בארץ. בית-
החרושת נוסד ע"י משקיעי-הון פרטיים מאר-
צות-הברית, מאמריקה הלטינית, מאוסטרליה
ומאירופה; בראש המפעל בארץ עומד מר
יוסף מ. מייזר, גזבר "הודסון פאלפ אנד פיפר
קורפורישן" בניו-יורק.

ייצור הנייר במפעל צעיר זה עלה מ-7500
טון ב-1954 ל-10.500 טון בתשעת החודשים
הראשונים של שנת 1955. יש להניח, כי עד
סוף דצמבר תגיע כמות הנייר המיוצרת בכל
שנת 1955, ל-15.000 טון.
התפוקה המתוכננת של המפעל היתה בת-
חילה 40 טון ליום. תפוקה זו היתה מבוססת על

לי למחקר היעור בציריך, חיבר מחקרים רבים
על השפעת משברי הרוח, והוא מומחה בעל שם
עולמי בשטח זה. הציוד הדרוש לניהול המחקר
בארץ כבר נתקבל מאת "ארגון המזון והחקל-
אות", וביצוע המחקר נמסר לפי המלצותיו של
ד"ר נגלי, לד"ר קרשון מאילנות.

אין ספק, כי הביצוע של ניסויי-מחקר במש-
בריי-רוח יתרום הרבה להתפתחות החקלאות
באזורים השחונים של ארצנו.

תכנית החומש

בי"ב בתשרי תשט"ז, בכנס שנתקיים ליד נס
הרים שבהרי יהודה, הכריז מר יוסף וייץ, מנהל
אגף הקרקעות ופתוחן של הקה"ל, על משימת
הקרן הקימת לישראל לשנות תשט"ז-תש"ך
(1956—1960) הבאות — תכנית החומש.

מבצע תכנית החומש מכון הפעם לכיבוש
ההר בשביל מפעל ההתנחלות — הפיכת מרח-
ביו השוממים על-ידי עבודת-פיתוח מאומצת
לחבלי התישבות עברית פוריה.

תכנית-פיתוח זו כוללת הכשרת 300.000
דונם אדמה שוממה להתישבות, וכן נטיעת 25
מיליון עצים ב-150.000 דונם.

תכנית זו מרחיבה את אפשרויות קליטת
העליה, מוסיפה אדמה פליחה לחקלאות ומבצרת
את בטחון המדינה.

חלק מהרצאתו של מר יוסף וייץ מובא בחז-
רת זו.

מאה שנה למוסד תרבותי-חינוכי

באוקטובר 1955 חגג העם השווייצי ומש-
לחות רבות מחו"ל את יום מלאת מאה שנה
לטכניון הפדרלי בציריך. מתחילת הקמתו של
המוסד נתקיימה בו מחלקה מיוחדת ליעור וליע-
רנות. אם שווייץ היא כיום ראשונה בחקר היעור,
גם להלכה וגם למעשה — הרי זה הודות לחשי-
בותו העולמית של המכון ליעור. עובדה זו מקו-
בלת על היערנים בכל העולם. מורים וחוקרים
מצאו את שביל הזהב בתורת-היעור, כדי לגשר
בין הלכה ומעשה, בין גורמים ביאלוגיים וכל-
כליים. הם הקימו את הענף המדעי הקרוי "תו-
רתי-יעור שווייצית" או "יערנות שווייצית"; אך
השימוש במסקנותיו של מדע זה אינו מוגבל
לשווייץ בלבד. דבר זה הדגים יפה פרופ'
ליבאונדגוט במאמרו, שפורסם בחוברת האחרונה
של "היער", תוך שהסביר, כי עיקרי היעור

בעיית משברי הרוח

ד"ר ו. נגלי ציריך

רה"ב בדרום-רוסיה וכו'. כאן ההשפעה היא בעיית קר לשם מניעת מאונ-מים שלילי.

ישראל "נתברכה" בכל התנאים הקיצוניים שנוכרו לעיל. ואין להתפלא אפוא, שהעניין של משברי-רוח הוא כאן מושג מקובל ונפוץ ביותר; אך עם זה לא הוכרה הבעיה הזאת בכל היקפה. המשברים שפוגשים כאן נטועים לרוב לפי ההרגשה ותנאי המסורת, ועל מידת הצלחתם לא נודעו אלא מעט פרטים מדויקים. והרי אין ספק, כי חשוב הדבר בשביל הארץ כולה, שבעיית משברי-הרוח תהא נחקרת חקירה יסודית מכל בחינותיה.

תיכנון החקלאות והקרקע מהווה אחת הבעיות, שדחיפותן הולכת ומתבלטת כיום יותר ויותר בכל העולם, ותיכנון זה צריך לכלול, בקנה-מידה גדול אם פחות ואם יותר, את מחקר הבעיות של משברי-הרוח. הרעיון של תכנון משברי-הרוח — בא לידי ביצוע מושלם ביותר באיזור הגרמני של צפון הריינוס ושל ווסטפליה. שם הוקם שרות מיוחד להגנה מפני הרוח, שמשתפים בו פעולה מטאורולוגים וחקלאים כאחד.

הייתי רוצה להביא לפניכם כאן את הדברים החשובים ביותר מן הספרות העשירה, הדנה בבעיית משברי-הרוח. ויהא בכך מן התועלת, לדעתי, שנחלק את בעיית המשברים לשלוש קבוצות:

מר רוברט ו. ציון מ"הודסון פאלפ אנד פיפר קורפורישן" משמש מנהל כללי במפעל, והוא נמצא בארץ מתחילת הרכבתו והפעלתו של בית-החרושת.

התכנית להרחבת המפעל כוללת הוספת מכונה לייצור סוגי-נייר, שמשקלם יהיה למטה מ-50 גרם/מ"ר. מדובר בסוגי-נייר אלה: נייר לעטיפת פרייהדר, נייר-טואלט, נייר למפיות, נייר דק להדפסת ספריית-נ"ך, וסוגים אחרים של נייר דק.

ב-31 במרץ 1955 כבר שילם המפעל את הדיבידנדה הראשונה שלו, בשעור של 24%.

כיום, אם מדברים על משברי-רוח, הרי הכוונה היא למצוא אמצעי להבטחתו, או להעלאתו של הייצור החקלאי. רוח חזקה משפיעה לרעה על גידול הצמחים, ובכך גם על תפוקת היבול. הפגיעות המכניות נעשות גסות ובולטות כל כך, עד שאין להתעלם מהן עוד. אך תכופות כל אלה חשובות פחות מן ההשפעה המזיקה של הרוחות על משק המים של הצמח והאדמה, על תהליכי הצמיחה, על סחף הקרקע וכו'.

באיזורים המשופעים ברוחות משתדלים אפוא להגן על הגידולים על ידי פסייער, שורות עצים, גדרות חיות או עוצרי-רוח דוממים. אמצעי הגנה אלה אינם חדשים, ובארצות שונות אפשר למצואם כבר לפני זמן רב.

הבעיה צפה ועלתה כעת מחדש, מפני שמצב-התזונה הולך ומחמיר בכל העולם, ויש לנסות ולהשתמש בכל האמצעים העומדים לרשותנו כדי להעלות את רמת היבולים של גידולי החקלאות.

משברי-רוח נעשים דחופים יותר באזור, ששוררים בו תנאי-אקלים קיצוניים יותר. דבר זה חשוב, קודם כל, לגבי ארצות לחופי-ימים הפתוחים לרוחות, כמו דניה, שלוויה-הולשטיין ואחרות. גם רמות המעובדות עיבוד חקלאי, כמו הרמות במרכז-גרמניה, או הרמות בסקוטלנד. חשיבות נודעת למשברי-רוח גם באיזורי ערבה, כמו במערב התיכוני שבארצות הברית של אמריקה, באגן הדנובה, באיזור "האדמה השחור"

ההשערה, כי התצרוכת הישראלית של נייר כתיבה והדפסה, נייר-קרט לשקי-מלט, נייר-קרט למטרות אחרות ונייר סולפיט — היא בת 12.000 טון לשנה. למעשה הוברר, כי התצרוכת השנתית בסוגי-נייר אלה קרובה יותר ל-15.000 טון. ועל-כן הגביר המפעל את התפוקה ליותר מ-50 טון ליום. הרכבת ציוד נוסף במפעל, שתי-גמר בסוף דצמבר 1955, תאפשר להגביר את הייצור לגבי סוגי-נייר מסוימים עד כדי 75 טון ליום.

המשימה של הדרכת פועלים ישראלים לתפקידי הייצור — הצליחה כל-צרכה. עם זאת יהיה צורך להעסיק זמן ממושך מומחים מחו"ל.

אך לא תמיד הכרח הוא, כי עיכוּב־הגידול יהיו דווקא בולטים כלפי חוץ לעין הראים. רוח מוגברת במידה מועטת, יחסית, מספיקה כדי לגרום לסגירת פיוניות לשם התגוננות נגד טרנספיראציה חזקה מדי. וממילא פוחתת ההט־מעה ומתמעט ייצור החומר של הצמח.

היערן הגרמני ברנבק¹ מצא בחקירותיו המדוקדקות לגבי צמחים שונים, בתנאים טובים של הספקת־מים, כי במקרה של יחסי חוץ הרוח 0:5:10 מטר/שניה היו יחסי תוספת הצ־מיחה 1:2:3. היחס הזה משתנה, כמובן, לפי סוגי הצמחים ומבנה עליהם. ההשפעה המעכבת של הרוחות בולטת יותר, במידה שהעלים עדי־נים יותר וקל־תנועה יותר.

מעניינים הנסיונות של מרטין וקלמנטס² שנערכו בזן מסוים של חמנית. הם מדרו את צמיחת החמנית, בהשפעת הרוחות בחוץ שונה, אבל תוך הפסקת־מים סדירה.

חקירותיהם העלו טורי־יחסים אלה:

מהירות־הרוח/שניה	0	2.25	4.50	6.75	
טרנספירציה %	100	94	69	45	
שטח העלים %	100	86	58	36	
טרנס. /שטח־העלים %	100	109	119	125	
משקל יבש %	100	83	60	42	

מתבלטת כאן ירידה חזקה מאוד של טרנס־פירציה, ויותר מכך במידה יחסית מתקטן שטח פני העלה. אם נעשה את החשבון לפי שטחי־עלים שווים, תהא עליית ההתנדפות גדולה עוד יותר. הקטנת המשקל היבש נמצא ביחס ישר לצמצום שטח פני העלה.

העובדה הזאת מספיקה כדי לשמש הוכחה לחשיבות הנודעת לנטיעת משברי־רוח. אולם המשברים יוצרים בתוך השטח המוגן שורה שלמה של שנויים, שיש בהם כדי להשפיע לטו־בה על הגידולים, אך בתנאים מסוימים עשויים לגרום להם נזק.

בדרך כלל שוררות במשך היום באיזור המוגן טמפרטורות יותר גבוהות גם של האויר וגם של האדמה, ואילו במשך הלילה אין לציין הבדלים ניכרים בין איזורים מוגנים לבין איזור־

כיצד משפיע פס המגן על שדה־הרוח? שדה־הרוח משמע: תכונות הרוח, השוררות בשטח הנדון, והן עלולות להשתנות בזמן ובמרחב. כגון: מהירות הרוח, כיוונה, משבה וכו'. הבעיה היא אארו־דינמית טהורה; בראש וראשונה נתונה התעניינותנו לכך, אם ובאיזו מדה מואטת מהירות־הרוח על ידי גידולי המגן.

שאלה 2

מה־מידת השפעתם של משברי־הרוח על שאר גורמי־הסביבה? גורמי־הסביבה פירושם: תנאי־האקלים המקומיים בשטח המוגן, וכן תכונות הקרקע כאן; ואף ההרכב הביולוגי בשטח וחברת הצמחים והחי.

שאלה 3

מה השפעה משפיעים משברי־הרוח על הייצור החקלאי? ומובן, כי כאן נקודת־המוקד של כל בעיית ההגנה מפני הרוחות, שהרי משברי־הרוח אינם מטרה לעצמה, כי אם אמצעי־עזר הוא כדי להגביר את תפוקת היבול החקלאי. יש לזכור, כי נטיעת משברי־רוח קשור רה תמיד בהפסד, ועתים אפילו בהפסד גזול מאוד, של שטחי־עיבוד; ואם כן, שאלה של רנטביליות היא בכל מקרה ומקרה, אם העלאת היבול שקולה כנגד אותו הפסד־קרקע, ואם לאו. העלאת־היבול יכולה להתבטא, כמובן, לא רק בריבוי כמות־התוצרת, אלא גם בשיפור איכותה.

בעוד שבלִימת־הרוחות על־ידי פסי־הגנה היא בכל העולם בעיה פיזיקלית גרידא וכמופה היא תמיד לאותם חוקים, הרי גורמי־הסביבה, לפי שאלה 2, וכן השפעתם על התפתחות הגידולים, תלויים במידה מרובה באקלים הכללי של האיזור הנדון. נדון תחילה, בקצרה, בהשפעת הרוחות על התפתחות הצמחים. עובדת־יסוד היא, כי הרוחות מאיטות את קצב התפתחותו של כל צמח מן הצמחים. במקרים קיצוניים בולט שינוי צורתם של העצים באיזורי החוף ועל מדרוני ההרים מחמת פעולתה החזקה של הרוח. צורות־עצים מעוצבות בתוקף הרוח אתה מוצא בכרמל בכל הגוונים האפשריים, ונטיה בולטת פחות או יותר לשנוי־צורה בהשפעת הרוחות ניכרת כמעט בכל המטעים בארץ.

1. Bernbeck

2. Martin & Clements

המים עם הפחתת הטרנספירציה של הצמח עצמו.

גם רטיבות האוויר היא במקצת גבוהה יותר בשטח מוגן על ידי משברי-הרוחות מאשר בשדה הפתוח, ואולם על הרוב אין ההבדל ניכר ביותר.

לעומת בעיית ההתנדפות עומדת שאלת הטללים, שתופסת מקום ניכר בספרות על משברי-הרוחות. תכופות רואים הוכחה "חותכת" לחשיבות המשברים בכך, שהאוויר חסר-התנועה משפיע לטובה על התהוות הטל, ואמנם הוכח על-ידי חקירות, ללא ספק, כי בתנאים אלה מתהווה באמת יותר טל. אולם חשובה יותר מריבוי הטל היא, לדעתי, השתמרות אגלי-הטל בזמן ממושך יותר, מחמת הגנתם של משברי-הרוח.

משברי-הרוח משפיעים גם במידת-מה על הגדלת כמות המשקעים באזור המוגן. אולם ההשפעה מתבטאת, לא בהגדלת הכמות המוחלטת של המשקעים, אלא בשינוי חלוקתם המקומית. רק בתנאים מיוחדים ביותר נמדדו תוספות בכמות-הגשמים, שנודעו להן חשיבות כלכלית, בשיעור של 10% ויותר.

לידי הבלטה יתרה באה התגברותה של ירידת השלג באזורים המוגנים. אמנם בארץ אין נודעת חשיבות לעובדה זו, אך בהרבה ארצות יבשים משמשת אותה עתודת-מים חורפית מקור חשוב בשביל רטיבות-האדמה באביב.

כנגד זה יש להקדיש כאן, בארץ, תשומת לב יתרה לבעיית סחיפת הקרקע על ידי הרוח, ואפשר להלחם בתקלה זו מלחמה יעילה על ידי נטיעת משברים. הללו לא רק מפחיתים את מהירות הרוח, כי אם גם משמשים תריס בפני התיבשות יתרה של הקרקע, שרק אחרי כן מתחיל תהליך הסחף.

סחף הקרקע מצוי בעיקר באזורים שבהם התנהל משק-גזל חקלאי.

נתונים מדויקים על מידת סחף הקרקע אינם אלא מצומצמים עד-מאוד. ידוע, למשל, על יסוד הודעות מ-700 מקומות באוקראינה, כי ב-9 במאי 1928 נסחפו על ידי הרוח בממוצע כ-60 ס"מ משכבת האדמה העליונה, ובמקומות בודדים הגיע שיעור השכבה הנסחפת עד כדי 25 ס"מ. במקומות אחרים נחנקו הצמחים לחלוטין במעטה האבק הפרוץ.

רים בלתי-מוגנים. אולם בתנאים מסוימים, התלויים במקום, עשויות לחול סטיות מרובות מאותו כלל. למשל שדרות של משברי-רוח על-לות להגביר את סכנת הכפור בלילה על ידי כך, שבלילות בהירים ושקטים נדחס האוויר הקר מחמת העצים הצפופים ואינו יכול לזרום ולהתפזר. אך ניתן לתקן תקלה זו על-נקלה, תוך שמתקינים אפשרויות לזרימת האוויר.

חשיבות מרובה יותר, בהרבה, נודעת למשברי-הרוח, שישמשו תריס כנגד חדירת גושי-אוויר קרים מן החוץ לתוך השטח המוגן. ברור, שאין מדובר כאן בחימום האוויר בתוך השטח הנדון; אלא הכוונה היא לכך, שמחמת האטת תנועתה של הרוח, פוחתת גם הטרנספירציה, ועל כן פוחתת מידת התקררותם של חלקי-הצמח הרגישים ביותר, בניגוד לצמחים הגדלים בשדה פתוח. מתמעטת התהוותו של קור-ההתנדפות, וגם מחמת כן פוחתת סכנת הכפור.

הקיצון השני הוא בימי-חמסין, כשזורם ובא אוויר יבש וחם. וגם במקרה זה אין הגנת השטח מביאה, למעשה, לידי הבדל בטמפרטורה, אך האטת מהירותה של הרוח משפיעה על הפחתת הטרנספירציה ועל ידי כך גם נשמרים חלקי-הצמח הצעירים בפני התיבשות.

ועוד יותר משפיעים משברי-הרוח על משק המים של הצמח, וביחוד של הקרקע, תוך הקטנת שיעור ההתאיידות בשטח המוגן. ההתאיידות מעל לפני מים חפשיים, אם שיעורי הטמפרטורה ורטיבות האוויר הם קבועים, פרופורציונאלית לשורש הרבועי של מהירות-האוויר. והוא הדין לגבי הקרקע: עם התגברות מהירותה של הרוח עולה התנדפות המים מן הקרקע.

מובן, שתוספת זו משתנה במקצת לפי טיב הקרקע וכמות המים שבקרקע. אך השינוי הגדול ביותר, באופן יחסי, חל דווקא במשב חלש של הרוחות, וכך משמרים משברי-הרוח את הרטיבות גם אם שורר מזג-אוויר שקט למדי.

חשיבות רבה נודעת לעובדה, שעם ריבוי כמות-המים בקרקע עולה במהירות יתרה ההתנדפות בגבור הרוח. כלומר, ההשקאה תהיה יעילה יותר במדה שהצמח והאדמה שעליה הוא צומח יהיו מוגנים ע"י משברי-הרוח. ולמיטב השימור של רטיבות-האדמה מצטרף גם חסכון

מעניין, כי סייגים קטנים כבר משפיעים
השפעת-הגנה טובה מפני סחף-האדמה ע"י הרוח.
למשל: ידוע מקרה בסאסקצ'וואן³ ששדה
מוגן ע"י גדר חיה הניב יבול של שעורה
בשיעור 30 ק"ג להקטאר, ואילו חלקה בלתי-
מוגנת בשכנות, באותם תנאי-עיבוד, לא נתנה
כל יבול. והשפעתה של הגנה על-ידי משברי-
רוחות גבוהים צריכה להיות גדולה פי כמה
וכמה.

בארץ-ישראל נתונות לסכנת סחף-האדמה
ע"י הרוח, מלבד חולות-הים, קודם כל אדמות-
הלס בנגב הצפוני, וקרוב לוודאי כי אותה בעיה
תהא קיימת גם באדמות הכבול של עמק-החולה
לאחר יבושו המוחלט.

לגבי כל הגורמים שנדונו עד כאן אינה
מוטלת בספק השפעתם החיובית של משברי-
הרוח. לא כן לגבי הגורם הביאולוגי, שבעניין
זה, הדעות מחולקות. לדוגמא, קשה לקבוע, מה
חלקם של המשברים, אם מופיעות ומתפשטות
מחלות של פטריות ומוזיקים. החוקר האקולוג
טישלר⁴ בדניה, שטיפל בשאלות אלו טי-
פול יסודי בארצו, ועל יסוד התוצאות של חקר
רותיו הוא דורש לקיים את הגדרות החיות
המצויות בארצו גם מבחינה ביאולוגית, וכנראה
שיש לייחס לנימוקיו תוקף כללי.

יש עוד להזכיר את תפקידם של משברי-
הרוח באיזורים, שמצויים בהם שטחי-מרעה
מגולים לרוחות. המשברים משפיעים לטובה
לא רק על גידול העשב, כי אם גם על הרגשתו
הכללית של הבקר, ודבר זה מתבלט בעליית
משקלו ובעורו החלק והמבריק.

כל האמור לעיל מוכיח, כי בעית משברי-
הרוח היא בעיה מורכבת ורב-תצדדים; מכאן,
שקשה מאוד להעריך כראוי את משקלו של כל
גורם מן הגורמים השונים ולהגיע לידי מסקנות
סופיות על יעילותם של מיתקני-ההגנה בפני
הרוחות. חומר מדויק בכל הקפדנות אין להשיג
אלא לאחר שיבוצעו ניסויי-גידול שונים, והללו
כרוכים על הרוב בקשיים גדולים.

אמנם כבר נעשו עד עתה כמה ניסיונות
על צמחים שונים, והתוצאות היו כי באיזורים
המוגנים על-ידי משברי-הרוח עלו היבולים
במידה ניכרת, פחות או יותר. בעיקר הושגו

העלאות היבולים בשיעורים גבוהים אצל גידול
לי בעל באיזורים שחונים-למחצה. הנה הגיעו
נתונים מעניינים מאיזור "האדמות השחורות"
באוקראינה, על הצלחת משברי-הרוח, ובעיקר
לגבי יבול של תבואות.

נסיונות מאוחרים יותר בערבת-אסטראכאן
הראו, כי בשנים 1942 עד 1946 היה היבול
הממוצע: בשדה-חטה בלתי-מוגן 2400 ק"ג
להקטר, ובשדה מוגן — 5300 ק"ג להקטר.
שדות-שיפון נתנו תוצאות דומות. באיזורים
אלה אין המים מהווים אלא גורם-מינימום, ועל
כן בולטים עד-מאוד הבדלי-היבולים בין שדות
מוגנים ובלתי-מוגנים בעיקר בשנות-בצורת.

בשביל סוגי תבואה שונים נתקבלו תוצאות
אלה: בהשפעת הגנת המשברים הגיעה הגדלת
היבול בשנים טובות כדי 10% עד 20%, בשנים
ממוצעות כדי 40% עד 100%, ובשנות-בצורת
כדי 100% עד 400%.

על עליות גדולות ביבולים, מודיעים מאי-
זורי הערבות של רוסיה גם לגבי גידולים אלה:
אספסת, ברומוס, תפוחי-אדמה ואבטיחים. אול-
בריד ערך נסיונות באוקראינה. הוא קבל את
התוצאות האלה: שעורה, שבולת-שעול, שיפון,
חמניות ותפוחי-אדמה נתנו תוספת-יבול בשעור
של 24%.

לעומת זאת לא הושגו אלא תוספות-יבול
צנועות מאוד באיזורים הצחיחים של אירופה,
אחרי הגנה ע"י משברי-רוח. מכל מקום צוינו
גם כאן תוספות-יבול, בשיעור ממוצע של 24%,
לגבי תפוחי-אדמה, חציר, אספסת, ועוד.

נסיונות של קרויץ⁵ בארצות-הברית הוכי-
חו, כי תוספת-היבולים מחמת הגנה נגד הרוח
הגיעו לשיעור של 10% עד 30% לגבי אספסת,
חטה, תירס, ירקות, כותנה והדרים.

ואף על פי כן: יש להתייחס בזהירות לכל
התוצאות של נסיונות אלה, כל זמן שאינם ידוע
עים לנו על דיוקם כל תנאי-הלווי להתפתחות
הגידולים. מכל מקום יש במספרים אלה על תו-
ספות-היבולים משום נקודת-אחיזה בשביל ני-
סויים חדשים והתוצאות שאנו יכולים לצפות
להן בתנאים אקלימיים שונים.

ואין לשכוח גם זאת, כי אפילו אם אינה
חלה עליה ניכרת ביבול הגידולים החקלאיים

3. Saskatchewan

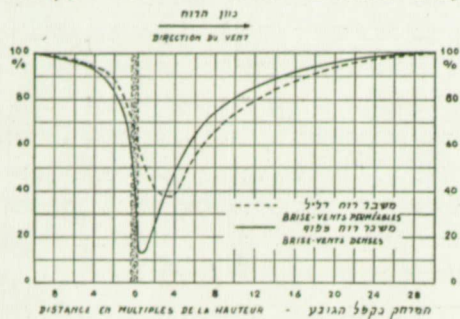
4. Tischler

5. Kreutz

מהלך העקומה נשאר שווה לגבי מהירויות שונות של משב-הרוח בשדה פתוח. רוחב השטח המוגן במקרה זה היה 150 מ' בכיוון הפונה לרוח ו-500 מ' בכיוון החפשי מן הרוח.

מדידות של משברים מרובים, בשיעורים שונים של גובה, רוחב וצפיפות, הראו כי התפשטותו של השטח המוגן תלויה כמעט רק בגובה הממוצע של המשבר. ממדו של השטח הוא: בצד הפונה לרוח — פי 10 מגובה-העץ; בצד החפשי מן הרוח — פי 30 מגובה זה.

מוטב אפוא, כשרוצים להשוות את יעילותם של עצים-משברים שונים, לציין בעקומות הרוח את המרחקים מן המשברים לא במטרים, כי אם לפי מספרי-היחס אל גובה העצים במשבר, ואז נוכל לראות, כי נקודות המוצא והסוף של כל עקומות הרוח הן פחות או יותר שוות. אך בתוך האזור המוגן עשוי מהלך-העקומה להיות שונה, לפי שוני העצים-המשברים (ציורים:). אמנם אפשר היה לשער, כי אותה פעולת-הגנה שונה בתוך השטח המוגן עצמו, נובעת מתוך רוחבם השונה של עצים-ההגנה. אך לא כן הדבר. למעשה אין לייחס כל חשיבות מבחינה זו לרוחבו של פס-ההגנה, ובנסיבות מסוימות אפשר שיעיר לותה של שדרת-עצים אחת תהא שווה ליעילותו של פס-יער שלם. מכרעת כאן העובדה, אם הרוח יכולה לחדר בנקל או בקושי דרך שורת העצים-המשברים. בציור 2 רואים עקומות



ציור 2

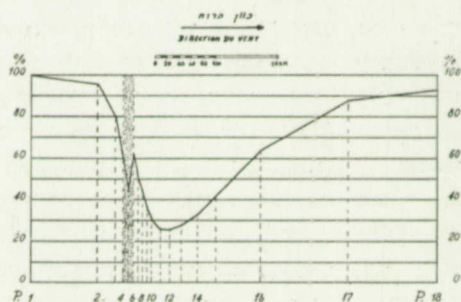
רוח בשביל משברים דלילים וצפופים. נתברר, כי במשברים צפופים מאוד, הרי מיד אחרי שפת הכיוון הפונה מן הרוח ניתן להשיג מהירות-מינימום פחותה מאוד, אך מכאן ואילך מתגברת עצמת-הרוח במהירות יתרה ואילו עקומת-הרוח למשבר דליל היא הרבה יותר מתונה במהלכה. מהירות הרוח בשום מקום

בהשפעת משברי-הרוח, הרי נודעת להם חשיבות רבה לשם מניעת נזקי-שואה הנגרמים ע"י איתני הטבע. מלבד זה, התוצרת החקלאית באי-זורים המוגנים מקדימה להבשיל, ואותן אפשרות יות של שיווק מוקדם מעלות לעתים את ערך היבול, ודבר זה נודעת לו חשיבות ממש כמו לתוספת בכמות.

נעבור עכשיו, לדון דיון מפורט יותר בבעיה מס' 1: השפעת משברי-הרוח על מהירות הרוחות.

ברור, קודם כל, כי משבר-רוח יכול למלא את תפקידו בשלמות רק אם יהא מתוכנן כראוי ויקבל בהתמדה טיפול אופטימאלי. ואם נרצה להשיג תנאים אופטימאליים אלה, נצטרך לעמוד תחילה על הדרכים התקינות, שיש לנקוט כדי להלוך את הרוח בעזרת המשברים.

נקח לדוגמא את המקרה הפשוט ביותר: הרוח נושבת בכיוון ניצב על-פני שורת-עצים במשברי-הרוחות. מידת האטתה של מהירות הרוח נתונה בציור מס' 1. המדובר הוא



ציור 1

במשבר-רוח מחטני בשוץ, שגבהו 16 מ', רחבו 17 מ' וארכו 150 מ'. מהירות הרוח הבלתי-נבלמת, בכיוון הפתוח לרוח, נקבעה ב-100%. העקומה מראה, כי אפילו כאן חלה ירידה במהירות הרוח למשבר, עד שעם חדירת הרוח לתוך המשברים כבר פוחתת מהירותה ואין שיעורה אלא 60% מעצמתה הקודמת. וכמובן, שהירידה נמשכת עוד יותר בכיוון החפשי מן הרוח. כלומר בתוך השטח המוגן מאחורי המשברים, ובמרחק-מהם מגיעה הרוח למהירותה הקטנה ביותר, בשיעור של $\frac{1}{4}$ מעצמתה בשדה פתוח. מכאן ואילך שוב הולכת המהירות וגדלה: תחילה במהירות רבה ואח"כ ביתר איטיות, עד שהיא חוזרת למהירותה הקודמת.

בה ושיעורה, נעשו במשברים שניטעו במישור רים. והנה נשאלת השאלה, אם אותן תוצאות תוקף להן גם במורדות תלולים, ושאלה זו חשו-בה ביותר בשביל חלקה ההררי של ישראל. נתונים מדויקים בעניין זה מועטים מאד, והם טעונים השלמה. מכל מקום מצאו בברית-המור עצות, כי בשטחים משופעים עד לשיעור של 8% היתה השפעתם של המשברים שווה לזו שבשטחים מישוריים.

ועוד: רוב המדידות הנ"ל נעשו לגבי רוח חות, שפגעו בשורת-המשברים בכיוון ניצב, פחות או יותר. ונשאלת השאלה: מה תהייה התוצאות, כשתפגע הרוח במשבר בזווית שונה? וגם על כך אין בידינו אלא מעט חקירות מדוי-קות. אולם נתברר, כי סטיה עד כדי זווית של 45° אינה משנה הרבה את השפעת המשבר. אך מכאן ואילך יורדת השפעתו במהירות רבה עם שינוי זווית-הפגיעה.

עד כה היה מדובר רק בשורות-משברים בודדות, שתחום-השפעתה של כל אחת מהן אינו אלא מוגבל, כמובן. אך, מה צריך להיות המרחק בין שורות-משברים, כדי ליצור הגנה במידה מספקת לאיזור שלם? וכאן מגיעים, על הרוב, לידי סתירה מסוימת, שכן השאיפה היא להשיג את מידת ההגנה הגדולה ביותר ע"י נטיעת כמה שורות-הגנה, מעטות ככל האפשר. והשאיפה מובנת, שכן כל נטיעת משברי-רוח כרוכה בהפסדים מסוימים. שורת המשברים גורמת זלת שטח-קרקע, אם בהרבה ואם במעט; היא יוצרת איזורי-צל, שמשקל השפעתם גובר ככל שמדובר באיזור המקבל פחות מאורה של השמש; שרשיהם של עצי-המשברים מתחרים במדה מסוימת בשרשי הגידולים אשר בסביבתם. גם בשביל העיבוד המיכאני יש משום מעצור ניכר בשטח הנטוע שורות צפופות של משברים. משמע: יש למצוא פשרה בין הדרישות השונות.

ציור מס' 3 מראה, מהי מידת השפעתם של משברי-רוח הנטועים במרחק שווה לשיעור גובה-העצים פי 25. אנו רואים, כי במקרה זה אין הרוח מגיעה בשום מקום ליותר מ-85% ממהירותה בשטח הפתוח. כלומר, יש כאן צירוף של פעולות-הגנה משולבות: עוד לפני שפגה השפעתה של השורה הראשונה, מתחילה השפעתה של השניה, פעולה משולבת זו גורמת, כי

איננה יורדת ירידה חזקה, והמשב המינימאלי נמצא במרחק גדול יותר מפס-ההגנה. מכאן ואילך מתגברת מהירותה של הרוח, אבל באי-טיות רבה יותר מאשר במקרה הקודם. כלומר כבר במרחק קטן (שאינו אלא כפולה מועטה של גובה-המשבר) מפס-ההגנה מתחילה פעולת-ההגנה, והיא טובה יותר בהרבה במקרה של משברים דלילים. רק אם העצים דלילים יתר-על-המידה, כלומר קלי-חדירה הם בשביל הרוח, שוב פוחתת השפעתם.

ועל-כן יש לטפל במשברים טיפול כזה, שיהא בו כדי להבטיח תנאים אופטימאליים בשביל דרגת חדירתה של הרוח. התוצאות הנ"ל הושגו במדידות שנעשו באירופה, בברית-המועצות, באמריקה ובישראל (על ידי לורד). המדידות נערכו לרוב בגובה מועט מעל פני הקרקע, אך נתברר, כי גם במרחקים אחרים מעל-פני הקרקע עד לעצם גובהם של עצי המשברים — נתקבלו עקומות-רוח דומות.

התהוותה של פעולת-הגנה זו מסתברת בקצרה כך: בצד הפונה לכיוון-הרוח נדחסות שכבות האוויר הזורם-ובא. חלק מן האוויר נדחף-וחודר דרך המשבר, והשאר מורם מעל פני הקרקע ומועבר מעל למחסום. אוויר עולה זה עדיין מחזיק בכוחו במשך זמן מה גם בצד הפונה מכיוון-הרוח, ורק מעט-מעט הוא יורד ושוקע לאדמה, ומטעם זה עולה מהירות האוויר רק בהדרגה, אחרי נקודת-המינימום בצד הפונה מכיוון-הרוח. אותו מינימום ילך ויפחת, כל שקטן יותר חלק האוויר שחודר וזורם דרך המשבר. אולם יחד עם זה במידה שמרובה כמות האוויר העולה בצד הפונה מכיוון-הרוח, הרי דרכו יותר תלולה והוא שוקע מהר יותר לקרקע. מכאן מסתבר שוני מהלכן של עקומות-הרוח לגבי משברים דלילים וצפופים. במדה שגדלה מדת הדחיסה של הצד הפונה מכיוון-הרוח, גדלה גם כמות האוויר היורדת מלמעלה מיד כשהוא מתרחק ממשבר-הרוח. ועל-כן מתהווים לעתים תכופות מאחרי משברים צפופים מעין-בולות, שעל אף מהירותן הפחותה, במידה יחסית, עלולות הן לגרום נזקים גדולים לגידולים ואילו במשברים דלילים פחותה בהרבה הסכנה של התהוות מערבולות.

כל אותם מחקרים על השפעת-ההגנה, כי-

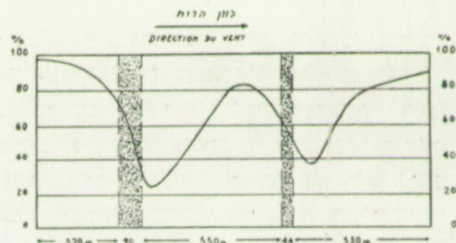
בעוצמה מוגברת. אך מדידות־הרוח ליד הפתחים האלה הראו, כי אותה הגברת־העוצמה מוגבלת לשטח קטן, מבחינה יחסית, ואילו במרחק יותר גדול ממשברי־הרוח קובעת רק מידת־החדירות הכללית, הממוצעת.

אך, אם רוצים להשיג מידה רצויה של הגנה מתמדת, אנכית, מן ההכרח לנטוע כמה שורות של משברי־רוח. כנגד השלילה שברביבו השורות, כגון השפעות הקצוות או הפסד בקרקע, כפי שנוכרו לעיל — שקולים פי כמה מידת התועלת ובטחון־הפעולה שבצורת־נטיעה כזאת. ועוד, במקרה זה אפשר לקיים תערובת מסוימת של זני־העצים, אפשר לווסת את חדירת־הרוח ולחדש מזמן לזמן את עצי־המשברים. תנאי מוֹבֵן־מעצמו הוא, כי עצי־המשברים יקבלו אותו טיפול קפדני כמו הגידולים הנשמרים על־ידם. ובסוף ברצוני להקדיש עוד כמה דברים לבעיה הספציפית של משברי־הרוח, המיוחדת לישראל.

הארץ כולה משופעת ברוחות חזקות, מלבד אולי כמה עמקים פנימיים המוגנים הגנה מספֹּקֶת מכל הצדדים. בקיץ נושבות רוחות חזקות בעיקר ממערב. באיזור החוף מסתובבת הרוח במשך היום בכיוון מחוגי השעון. הרוחות המזרחיות, הנושבות בלילה, חלשות במידה יחסית, אך מהירות גדולה ביותר משיגה הרוח הצחה ממערב, המתחילה לנשוב בשעות שאחרי־הצהריים. אותה השפעת־הרוח שבחוף הולכת ומתק־פחת, ככל שמתקרבת הרוח לאיזור ההרים, וכאן משתנה כיוונה בהשפעתם החזקה והרבגונית של התנאים הטופוגרפיים של האזור.

בהרים עצמם נושבות רוחות מערביות חזקות וכן בעמק הירדן, שהוא האיזור המשופע ביותר ברוחות מכל הארץ. גם בנגב הצפוני מצויות רוחות מערביות וצפון־מערביות, העלולות להביא בעקבותיהן סערות־אבק חזקות. בכל מקום מצויות רוחות מזרחיות וצפוניות יותר בחורף מאשר בקיץ. אך בעיקר בולט הדבר בעונות־המעבר: באביב ובסתיו. החמסין, שהוא רוח מזרחית יבשה וחמה, נושב אמנם באקראי,

* נמנע אני מלהזכיר כאן את זני העצים הטובים לתכלית זו בארצות אירופה התיכונית, שהרי אין הם באים בחשבון בשביל התנאים בישראל, ומאידך לא אבוא לקבוע, מה הם העצים הראויים לכך כאן בארץ. דבר זה משאיר אני לשיפוטם של המומחים, שנהירים להם תנאי הארץ ובעיותיה מכל הבחינות שנדונו לעיל.



ציור 3

באמצע, בין שתי השורות, יורדת מהירות־הרוח כדי מחצית. יש להקפיד שעצי־המשבר לא יהיו צפופים־מדי או דלילים־מדי. אילו היה המרחק בין שורות המשבר רק פי 20 מגובה העצים, אפשר היה להשיג הפחתה גדולה יותר של מהירות־הרוח.

מרחק זה של שורת־המשברים, אחת מן השניה — היינו פי 20 מגובה העצים — אני רואה אותו כמתאים ביותר מבחינה מעשית. תאמר: אפשר לקבל הפחתה גדולה עוד יותר של מהירות־הרוח, אם נטוע שורות במרחק צפוף יותר של אחת מן השניה, אך במקרה זה קיימת הסכנה של יצירת מערבולות מזיקות, שעלינו להמנע מכך, ככל האפשר.

לעתים קרובות תמצא את הדעה, כי עם נטיעת שורות רבות של משברי־רוח, מקבילות זו לזו, אפשר להגיע לידי שקט גמור, ללא משב־רוח לחלוטין. למעשה אין להגיע לידי פעולת־הגנה מוצברת כזאת, אלא בהיקף מצומצם עד־מאוד — אם בכלל ניתן להשיגה. במקום שיש כיוון אחיד של הרוחות, מספיק לנטוע כמה שורות־משברים ניצבות לכיוון הרוח. אולם תכופות יש הכרח להוסיף כמה שורות ניצבות לשורות־המשברים העיקריות — וכמובן שכרו־כים בכך כמה חסרונות.

עם תכנון משברי־הרוח יש להתחשב בשיקולים אלה:

- (1) גובה העצים ומהירות גידולם — גורמים, שנודעת להם חשיבות מכרעת לקביעת מידתה והיקפה של יעילות המשברים בכלל.
- (2) מספר השורות של עצי־המשברים: ראינו, כי למעשה מספיקה שורה אחת, בתנאי שיש בכך כדי להקים חומת־עצים צפופה במידה מספיקת. אולם רק לעתים רחוקות אפשר להגיע למצב אידיאלי כזה ולהתמידו בשורת־עצים אחת בלבד, שכן במרוצת הזמן נוצרים, ביחוד למטה סמוך לקרקע, פתחים שדרכם חודרת הרוח

נפים ובקוצים ונעשים פסולים למשלוח. בפרדסים צעירים חלה דפורמציה חזקה של הצמרות. נזקים פיזיולוגיים נגרמים על-ידי חמסיני האביב. אותן רוחות-מזרח יבשות "שורפות" פרחים ופירות צעירים ומייבשות את הגידול הצעיר. למשל, בשנת 1935 העריכו את נזק החמסינים בשני מיליון תיבות פרי-הדר.

בעצי-פרי נשירים, כמו תפוחי-עץ, שזיפים, אפרסקים אין נודעת חשיבות לנזקי-חורף, אולם באביב נגרם נזק לפרחיהם ולפירותיהם, ואף לגידול הצעיר. קיימת גם סכנה של פגיעות מיכאניות במשך כל עונת הגידול, בעיקר שאיזורים הנטיעה העיקריים לעצי-פרי הם איזורים הרריים משופ-עים ברוחות. אותה סכנה גדולה כל כך, עד שעצים שלמים נעקרים בעוצמת הרוח. גם גפנים סובלות בחמסיני האביב, בעיקר תוך התיבשות ענפים צעירים, וביחוד בעונה שהאדמה עדיין קרה. וכרמים הנטועים באיזורי החולות סובלים עוד יותר ממשב החולות, ההורסים כליל את קליפת הגפן.

וכיצד מתגוננים בישראל נגד נזקי הרוחות? משתמשים באמצעים שונים, מהם זמניים ומהם קבועים. הראשונים מצויים בעיקר מסביב למטעי בננות, מכיון שאלה יורדות מן השטח כעבור שנים מספר ואת מקומם תופסים גידולים אחרים, בעיקר האספסת. באיזור החוף מסתפקים לעתים בכך, שמסביב למטעי הבננות מונ קוונדיש⁷, שהן טעימות יותר וערכן רב יותר בשוק — שותלים שורה של בננות ערביות, מון סאפיינטום⁸, משום שהללו גסות יותר ומגיעות לגובה רב.

עמק-הירדן, המשופע ברוחות, צריך להגנה ע"י משברים צפופים בכמה שורות. כאן משתמשים במשברים מלאכותיים, כמו קירות של קנה⁹, בגובה של 4 מ' בערך במרחקים של 25 מ' בין שורה לשורה. לפי לורח⁶ משברים אלה יעילים מאד בהגנתם, אך עם זה הם יקרים יתר-על-המידה. על כן השתדלו להחליפם בצמחים מהיר-גידול, כמו קנבוס וקיקיון, שמגיעים במשך שנה אחת לגובה של כמה מטרים. כיום משתמשים בססבניה מצרית¹⁰, שמחליפים אותה בקי-

אולם לעתים בכוח רב.

מכיוון שהרוחות הן מזרחיות ומערביות, יש לנטוע את משברי-הרוח, בדרך כלל, בכיוון צפון-דרום. כמוכן, פה ושם יצטרכו לסטות במקצת מן הכלל הזה, הכל לפי הנסיון ולפי תנאי המקום. וכן יש לקבוע לפי תנאי המקום, עד כמה יש צורך לנטוע גם שורות ניצבות לשורות העיקריות.

קשה יותר הוא תכנון המשברים באיזורי גב-עות והרים. כאן יהא הכרח לנטוע לפי קווי-גובה, ושני טעמים לכך: ראשית, נטיעה כזאת לכשעצמה שומרת בפני סחף הקרקע; ושנית, ע"י כך נעשה עיבוד-הקרקע פחות קשה. אך קווי-הגובה רק לעתים רחוקות ניצבים לכיוון הרוחות העיקרי, ויש איפוא למצוא דרך של משרה בין שני הצרכים.

בישראל ידועים משברי-הרוח כבר מזמן. אולם בדרך כלל היו מסתפקים בהתקנת משבר-ים רק לשם הגנה על גידולים רב-שנתיים בלבד, כגון פרדסים, מטעי-בננות, עצי פרי וכרמים. אך, אין ספק, כי אפשר היה להגן בהצלחה גם על גידולי שדה וירקות, כמו בארצות אחרות. כנראה שמהססים להשקיע מאמצים בהתקנת משברים במקום שאין רואים הכרח מוחלט בכך. הנימוק העיקרי להיסוס זה הוא, כי לפחות בשנים הראשונות דורשים המשברים השקאה, ושימוש זה במים יקרים נחשב כהוצאה בלתי-כדאית. אולם מענין היה לבדוק, אם כנגד אותה צריכת-המים של המשבר אינה שקולה הפחתת התאדותם של המים הדרושים לשטח-הגידולים עצמו, ואפשר שמשיגים אפילו חסכון במים.

משברי-הרוח הקיימים בישראל בשביל גידולים, הנחשבים כזקוקים להגנה, מכוונים בעיקר קר להגנה מפני פגיעות מיכאניות-גסות ונזקים פיזיולוגיים בולטים. בגידול-בננות, למשל, קיימת הסכנה של קריעת קטעי-עלים ע"י רוחות חזקות, ודבר זה גורם להפרעות קשות בגידול, כפי שהוכח ע"י לורח⁶. נזק הרוחות בפרדס הוא מיכאני ופיזיולוגי כאחד. הנזקים המיכאניים, הנגרמים ע"י סערות עזות בחורף, מתבטאים בנשירת פרי, בשבירת ענפים, בנשירת עלים; וגם הפירות הנשארים שלמים משתפשפים בע-

7. Cavendish

8. Sapientum

9. Arundo Donax

10. Sesbania Aegyptiaca

6. Lorch



משבר-רוח — ברוש צריפי

גורם קצת יותר נזקים צדדיים. כנראה, שפה ושם כבר נשתלטה הכרה זו, מכיוון שמוצאים כבר בארץ משברים של ברושים אפקיים בלבד, או משברים מעורבים של שתי הצורות גם יחד, באלג'יר משתמשים בדרך כלל בברוש אפקי.

לעתים מוצאים בישראל גם משבר-רוח של קווארינות; פחות מצויה גרביליאה¹³, באיזורי החולות תופס מקום חשוב האשל, שנוסף על תפקידו כמשבר-רוח הוא גם משמש להגנה בפני רביב-מלח¹⁴.

לפעמים מתפלאים, שאין משתמשים במידה מספקת באקליפטוס על אף גידולו המהיר. את הסיבה לכך יש למצוא, כנראה, בהתפשטות שר-שיו לכל העברים. ואילו בקליפורניה נפוץ הא-קליפטוס עד-מאוד כמשבר-רוח, אולם שם מקצ-צים את שרשיו שנה-שנה.

הגובה האופטימלי של משבר-הרוח לפר-דסים הוא: בהשקאה — 12 עד 15 מטר; ובלי השקאה — 8 עד 10 מ'. המרחקים בין שורות-המשברים הם 80—100 מ'. אולם תוך טיפול טוב במשברים אפשר היה להגדיל את המרחק כפלים. יש להתחשב בעובדה, כי העצים המוג-

רות-קנה לסירוגין. חסרונותיה של קטנית זו הם: התפשטות שרשיה למרחקים ופיזור זרעיה בכל הסביבה — והללו הופכים אותה לעשב-בר ממאיר. ססבניה פוגשים גם באיזורי ההדרים, בעיקר לשם התקנת משברים זמניים מסביב לפר-דסים צעירים, עתים יחד עם קיקיון. בזמן האחר-רון הוכנס עשב-הפיל האפריקאי¹¹, מן הזן חוף הזהב¹². יתרונותיו של זה, לעומת הזנים האחר-רים, הם ששרשיו אינם מתחרים בשרשי הגי-דולים המוגנים, אינו מפזר זרעים ואינו נותן סיבה להתהוות עשב-בר, ונוסף על כך משמש הוא עשב למספוא.

ואשר למשברים הקבועים, מסביב לפרדסים ומטעי עצי-פרי, הרי רגילים לנטוע שורות-עצים יחידות, ולעתים נדירות גם שורות כפולות. העץ הקלאסי בישראל המשמש למשבר הוא הברוש בשתי צורותיו: הברוש הצריפי והברוש האופקי. מבכרים את הברוש הצריפי מפני שהוא תופס שטח מועט והתפשטות שרשיו אינה אלא מוגבלת, במידה יחסית. מבחינת ההג-נה בפני הרוח יש להעדיף את הברוש האופקי עם צמרתו הרחבה והמרווחת, אף-על-פי שהוא

13. *Grevillea robusta*

14. Salt spray

11. *Pennisetum purpureum*

12. Gold Coast



משברירוח — ברוש אופקי

המעובדים אפשר לכסות ע"י ניצול העצים לה-
סקה ולצרכי-תעשייה.

ודאי, אין זו בעיה קלה, שצריכים לגדל משב-
רים גבוהים באיזור שאין בו אלא 200 מ"מ מש-
קעים בשנה, ולא תיפתר הבעיה אלא לאחר שיי-
ערכו מחקרים מכוונים ויסודיים בעניין זה.
עבודה מחקרית-נסיונית זו תעסוק קודם במצי-
את מיני עצים מתאימים ובתכנון יעיל של כל
מערכת המשברים. המשברים, שניטעו לפני כמה
שנים ע"י הקה"ל באורים, יכולים לשמש נוש-
אים חשובים למחקרים ולניסויים ראשוניים.
צריך יהיה לערוך נסיונות-שדה ממושכים בקנה-
מידה גדול ולעקוב כאן אחרי כל הבעיות, תוך
מדידה מעשית. ארגון המזון והחקלאות העמיד
לרשות המחקרים בישראל מכשירים רבים ויק-
רים, תוך הכרה כי הבעיות שיגיעו כאן לידי
פתרון נודעת להן חשיבות יתרה בשביל ארצות
רבות באיזור ים-התיכון.

את הנסיונות האלה מבצע ד"ר קרשון, ואני
מאחל לו הצלחה רבה בעבודתו. אני מקווה, כי
בכל מקום ימצא הבנה מלאה ושיתוף-פעולה;
והללו נדרשים במלוא המידה, שהרי הטיפול
בבעיות-המשברים הוא "עבודה-בצוותא", והרכה
ענפים מדעיים צריכים להתאחד כאן לשם עבו-
דה מוצלחת.

נים גופם יכולים להגיע לגובה של 3 עד 4 מטר.
והיה רצוי לבדוק את הבעיה הזו לכל פרטיה.
לגבי כל אזורי-ההגנה שנדונו עד כה — אם
כי עדיין כמה בעיות נשארו ללא פתרון — הרי
מצויות כבר עובדות-נסיון מרובות, שמן הראוי
לאספן איסוף שיטתי.

אולם הבעיות של משברירוח פתוחות
לחלוטין באיזור החדש של הנגב הצפוני החרב-
למחצה, בעיקר במקומות שאין להביא בחשבון
תנאי-השקאה. על אף תכניות-ההשקאה הגדולות
אין להניח, כי כל שטחי העצומים של איזור זה
יקבלו מים במידה מספקת לצרכי-השקאה. בני-
גוד לגידולים האינטנסיביים של איזור החוף,
תהיה חקלאות הנגב בעיקרה אקסטנסיבית,
וכאן יהיה תמיד שטח מספיק בשביל התקנת
משברירוח. ואמנם כאן גם יש הכרח גדול בה-
גנה מפני הרוח, שהרי אדמת האיזור הזה היא
לס, הסובלת קשה מסחף-הקרקע.

הבעיה, אם יש לנטוע שורה אחת או כמה
שורות של משברים, אינה אקטואלית כאן. בנגב
יש לנטוע עצים רחבים, שכן בתנאים הקיצוניים
השוררים כאן המשברים בעצמם דורשים הגנה
מפני הרוח. יש ליתן את הדעת על כך, שאפשר
לחדש תמיד את המשברים מבפנים כלפי חוץ,
כלומר בלא לנטוע מחדש. ההפסד בשטחים

להנחיל החר שעל הספר *

יוסף ויץ

רב, אלא אם-כן תגאל גם גאולת עבודה, שתכ-
שירנה לעיבוד חקלאי. וביחוד יש לבצע עבו-
דות אלה באותם חבלים מחבלי הארץ, שלקו
מפגעי טבע ומפגעי אדם. החבל שלקה ביותר
מבחינה זו הוא חבל ההר, וכבר לפני 25 שנה
ברור היה, כי חבל זה טעון תקנה שיהא בה
משום יצירת אדמה. ואז הוחל בפעולה,
אשר שמה: הכשרת אדמת הרים.

שלושה אבות מלאכה הם בפעולה זו:
סיקול, עיוק ודירוג. סיקול משמע: לסלק את
האבנים העליונות, שהן מפוזרות על פני הקר-
קע ומונעות את עיבודה; עיוק — לעוק סלעים
וצורים, השקועים כולם או רובם בתוך האד-
מה; ודירוג — לבנות רבדי-אבן בשיפוע ההר,
בצורת מדרגים, כדי למנוע סחף העפר באדמת
מדרון תלול. ואם מדובר באדמה שמצויים בה
שרידי עצים או שיחים בלתי יעילים מבחינה
חקלאית-משקית, הרי מתווספת עוד מלאכה אחת
להכשרתה, והיא: בירוא, כלומר, עקירת עצים
ושירושם. ארבע מלאכות ההכשרה דורשות
עבודה מרובה וקשה.

עבודות ההכשרה, שנתבצעו על-ידי הקה"ל
עד כה: 15,000 דונם ב-23 ישובי-הר עד קום
המדינה, ו-107,000 דונם ב-103 ישובי-הר בשבע
השנים אחרי קום המדינה — הוכיחו, כי פעולה
זו כמוה כשינוי מעשי בראשית. היא הופכת
אדמה צחיחה לאדמה פליחה. בכוחן של מכור
נות ברזל ובתבונתו של האדם העובד — נעת-
קים סלעים, נעקרים צורים, נשחקות אבנים,
ואדמת-עפר נעשית בית-גידול לפירות עסי-
ים.

הכשרת הקרקע בהר הזימה את האגדה
הנפסדת מתקופת המנדאט, כי אדמת ההר כאילו
אינה ניתנת לפליחה אלא ב-40 עד 50 אחוזים.
עכשיו ברור, כי לא היתה זו אלא עלילת שוא.
אבל עם ביצוע עבודת ההכשרה מאבדת את
ערכה גם המסקנה של סקר הקרקעות מיסודם
של לודרמילק-גיל, כי רוב אדמת ההר בישראל
יעודו למרעה ולייעור בלבד, ולא לחקלאות.
הכשרת הקרקע בהרי-יהודה ובהרי-הגליל כבר
הספיקה להעביר כשליש משטח המרעה והיער,

כדוגמה ישמש לנו הרי-המלך או הרי-הר-
דה. הוא ההר שבימי מלכות החשמונאים יצאו
לו מוניטין כחבל-ארץ פורה ומבורך בכרמים,
בשדות ובגינות-ירק. עצי-זיתים ותאנים עטפו
את ההרים מסביב, והפירות הצטיינו בטיבם
ובהבשלתם הלקישה. בתקופה ההיא היה הרי-
המלך מאוכלס בצפיפות מרובה. אך עם הקר-
בות של מרד היהודים נגד רומא, ובעיקר לאחר
מכן, כשנכבש ההר על-ידי צבאות הערבים —
הקיץ עליו הקץ והשממה כבשתו כיבוש גמור.
כיום אנו יכולים להתפלא להודו הנשגב של
ההר, על פסגותיו הנישאות ומורדותיו השפור-
לים. אבל אופפת אותו שממה של בדידות, מאין
יושב ומאין צומח. מכאן ואילך דרומה, עד מר-
גלות ההר הנשקפות על-פני באר-שבע, פרוץ
ההר לאויב היושב על הגבול ואין ישוב עברי
לסתום בפניו את הדרך.

מה יש לעשות לתקנתו של ההר? אמנם,
יש חוקרים, שסבורים כי אין לחשוב על תקנה
יסודית, שיכולה להביא לידי יישובו הממשי
של ההר. הנה העלתה המחלקה לשימור הקרקע
בישראל, כי רובו של ההר הזה אין יעודו אלא
מרעה, ומיעוטו יער, ואילו האדמה לעיבוד חק-
לאי אינה אלא מעוטה-שבמעוטה. לגבי משימת
ההתנחלות בהר, מסקנה זו כמוה כשלילה גמור-
רה. יישובה של ארץ על יסוד רעייה אינו אלא
דליל עד מאוד, לא יותר משתי משפחות על
קילומטר מרובע. בדלילות אוכלוסייה כזאת לא
יוכל ההר שעל הספר לעמוד משום בחינה:
בטחון, חברה, כלכלה ותרבות. לשמם של אלה
מן ההכרח שהיישוב יצטופף לפחות פי עשרה,
היינו, 20 משפחות, או מאה עד מאה ועשרים
נפש לק"מ מרובע.

כלום אפשר להשיג מטרה זו?

על-כך עונה הקה"ל: הן! היא מסתמכת
בתשובה זו על המעשה. והמעשה הוא פשוט
וצנוע: הכשרת קרקע! הקה"ל באה לידי הכ-
רה, כי אדמת ארץ-ישראל כמות שהיא, אחרי
חורבן מאות בשנים, לא תוכל לשאת עליה עם

* מתוך הרצאה על תוכנית החומש של הקה"ל.



כביכול, לאדמה המגדלת ירקות, עצי פרי וכרם-גפנים. פעולה זו — הכשרת קרקעותיה של ישראל בכלל והכשרת ההר בפרט — היא לנו לא רשות, אלא חובה. ההכשרה מרחיבה את תחומי האדמה הפליחה בשביל התפשטות החקלאות, וזו מאפשרת את יישוב הספר בשביל ביצור הבטחון.

הרחבת גבולות אדמה פליחה כיצד? — בתחומי ישראל תופסים ההרים, בדרום ובצפון, 4.240.000 דונם, כ-30% בידי ערבים, בעיקר בגליל העליון, וכשיעור הזה תפוסים בידי היהודים. השאר אינו מיושב. אולם גם החלק המיושב אינו מנוצל כל-צורכו. בחלק הבלתי מיושב אפשר להכשיר למעלה ממיליון דונם ולכללם במעגל החקלאות האינטנסיבית. אם נזכור, כי השטח החקלאי המעובד כיום בישראל הוא כארבעה מיליון דונם, הרי שתוספת אדמה של מיליון דונם מרחיב את גבולותיה ב-25%.

כ-400.000 דונם, רובם בהר הצפוני, הוא הגליל העליון.

בכל השטחים האלה נדרשת עבודת הכשרה מקיפה, כדי לפתח חקלאות אינטנסיבית. וההכשרה היא משני סוגים: בדרך של הכשרה יסודית ורצופה אפשר יהיה להשיג שטח פליח של 300.000 דונם; ובדרך של הכשרה חקלאית פשוטה יותר יתווספו עוד כ-140.000 דונם. וכך יגיע השטח הראוי לחקלאות יסודית כדי חצי מיליון דונם; והעודף ישמש: אם למרעי מתוקן (425.000 דונם), ואם ליעור (225.000 דונם).

אותם חמש מאות אלף דונם יהיו אחרי הכשרתם, בסיס למשקים חדשים. והללו יעמדו;

ובהוצר בהר אדמה טובה לחקלאות אינטנסיבית, הרי ייווצר המצע להתנחלות, וזוהי העררה הטובה ביותר לבטחון העם ולביצור המדינה — בהר, שכאן חוצה הגבול בין ישראל ובין שלוש מדינות ערב.

איוור ההר שעל הספר, המצפה לפיתוח ולהתנחלות, שטחו מיליון דונם, או ביתר דיוק 1.150.000 דונם. הוא נחלק לשני תת-איוורים: השפלה, שגובהה 200 עד 500 מטר מעל פני הים; וההר, שגובהו הוא למעלה מ-500 מטר. שיעור השטחים בשפלה הוא 750.000 דונם, וכולם בהר הדרומי (רובם 625.000 דונם, מצויים בהר-המלך). שיעור השטחים בהר הגבוה הוא

הקיימים ומפריעים לתכנונם המשקי בדרך הר-
ציונאלית. מקרקעין אלה שייכים רובם לבעלים
שלא מבני-ברית, פרטים וחברות, וחלק לא-
מעט בשטחים שעל גבול סוריה. ונמצא כי רכי-
שתם היא בעלת-ערך מדיני ובטחוני ממדרגה
ראשונה.

(ב) הכשרת 250.000 דונם לפי חלוקה זו:

150.000 דונם	1. גבעות לכיש
8.000 "	2. הרי ירושלים
20.000 "	3. בן-שמן—חדיד
15.000 "	4. גיא עירון
25.000 "	5. הגלבוע
7.000 "	6. סביבת צפת
25.000 "	7. הר הגליל

בס"ה: 250.000 דונם

(ג) ייעור 150.000 דונם באילני-סרק וח-
רובים, לפי החלוקה הבאה:

60.000 דונם	1. גבעות לכיש
25.000 "	2. הרי ירושלים
5.000 "	3. בן-שמן—חדיד
5.000 "	4. גיא עירון
15.000 "	5. הגלבוע
5.000 "	6. סביבת צפת
25.000 "	7. הר הגליל

בס"ה: 150.000 דונם

בסך-הכל יורחבו על-ידי כך גבולות האד-
מה הפליחה לקליטת 10.000 עד 12.000 מש-
פחות במקומות הללו:

משפחות

4.500 עד 5.500	הר-המלך או הר-יהודה
	הר-שומרון מבן-שמן
2.000 עד 2.500	ועד עמק עירון
800 עד 1.000	הר הגלבוע
500 עד 600	הר צפת, לחיזוק העיר
2.200 עד 2.400	הגליל העליון

בס"ה: 10.000 עד 12.000

כיבוש ההר הוא אחד התפקידים ההכרחיים
והחלוציים, שנדרשים עכשיו מאתנו. וזה תוכנה
של תכנית החומש: להכשיר ולהחיות את שטחי
ההר העזובים כיום, על-ידי יצירת קרקע ונטי-
עת יערות.

על מזרע — 180.000 דונם; על גידולי גינה
— 60.000 דונם; על מטע מסוג א' — 120.000
דונם; ועל מטע מסוג ב' — 140.000 דונם.
המטע מסוג א' כולל: תפוחים, אגסים, שזיפים
אירופיים, אפרסקים, אגוזים וענבי-מאכל —
בהר הגבוה; שקדים, מישמשים, שזיפים יפא-
ניים, שסק וענבי-יין — בשפלה. עם המטע
מסוג ב' נמנים: זיתים, תאנים וחורובים. גידולי
הגינה יהיו שלחין, וגם המטעים מסוג א' יצ-
טרכו בימות החמה להשקאת-עזר בשיעור של
100 עד 150 מטרים מעוקבים מים לדונם לשנה.
הרכב הענפים החקלאים הללו יוצר בסיס משקי
ל-12.000 יחידות משפחתיות.

התבססותו של הישוב החדש באיזור זה
תסתייע בעבודה, שתעמוד לו במשך חמש עד
שש שנות מעבר, עד שהמטע הבסיסי ישא
פירותיו. והעבודה גדולה ומרובה. בהכשרת
הקרקע יושקעו 8.200.000 ימ"עבודה, וביעור
11.800.000 ימ"עבודה, וביחד — 19.000.000
ימ"עבודה. כל זה מתקציבה של הקה"ל בלבד,
ולזה יש לצרף עוד 6.300.000 ימ"עבודה לשם
ייסוד המטע וטיפוחו מתקציבו של המוסד המ-
יישב. נמצא שנדרשים כאן 18.100.000 ימ"ע-
בודה, שיש בהם כדי להעסיק 12.000 עובדים
במשך שש שנים.

ואמנם הוכיח הנסיון, כי תקופת המעבר
בשביל המתנחל החדש, במשך ארבע עד חמש
שנים, מספיקה כדי שיסתגל לעבודה ויתרגל
לעצמאות משקית. העולים החדשים מצפון-אפ-
ריקה יהיו אלמנט טוב להתנחלות כזאת, ביחוד
אם ההדרכה תהיה מכוונת ומותאמת למגמה זו.

הגשמת ההתנחלות בהר במשך חמש שנים
תיישב כאן 2.000 עד 2.500 משפחות לשנה,
לפי תכנית מחושבת מראש. זה יהיה מפעל
כביר, שיפתור בבת-אחת כמה בעיות: המשכת
הפעולה של ההתנחלות וקליטה נאה לעשרות
אלפי נפשות; הכנסת מיליון דונם אדמה לתוך
מעגל הייצור הכלכלי; וסתימת פירצות מסוכנות
של גבולות המדינה.

כדי להשיג את המטרה הזאת, הכריזה
הקה"ל על תכנית פעולה לחמש השנים הבאות.
לפי שלושת יסודות אלה: (א) רכישת חמישים
אלף דונם קרקע מאת פרטים, כדי לגאול את
השטחים המפורזים בתוך משבצות הישובים

שיחי החורש בבובשי-סלע

9179. ה. אופנהימר

הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית, רחובות

(א) צמחים נחותים וקטנטנים מקבוצת צמחי היצע: חזיות, החיות בתוך הסלע ממש וממסות אותו בהפרשותיהן החמוצות; טחבים, המתיישבים על גבי הסלע ומחדירים לתוכו את הריזואידים שלהם, כלומר שערות דמויות-שרש, הממלאות את תפקיד הפירור, לעתים ניתן לראות, כי מתחת לכרי הטחבים נתפוררה שכבת-הסלע העליונה לעפר; כזאת יכולנו לקבוע, למשל, על-גבי אבני קורקר. הריזואידים ממיסים את הגיר המחבר את גרגרי החול (דו-תחמוצת הצורן), וכך מתהווה שכבת-חול על חשבון הסלע.

(ב) בני-שיח של הגריגה והבתה, כגון צמרנית הסלעים¹, כתלה חריפה²; מיני זוסה, כגון הזוסה הלבנה³ ואחרות; אשכול ארץ-יש-ראלי⁴; מיני הלטמית, כגון לטמית ערבית⁵. צמחים אלו כובשים את הסלע לאחר שזרעיהם נובטים בשקעים זעירים או בסדקים. לגבי חלק מהם לפחות הוכיחו זהרי ואורשן, מן האוניברסיטה העברית, כי מציאות שרשיהם איננה מצמצמת לסדקים קיימים בלבד, אלא שהם גם מסוגלים להמיס סלע גירי ולפלט להם דרך בסלע בלתי-מרווח. תכונה זו הוכחה במיוחד לגבי הכתלה החריפה והמציץ הסורי⁶, הגדל על גבי סלעים משופעים וחומות, במקומות מוצלים.

(ג) עצים ושיחים המשתייכים לצומח החורש היס-תיכוני — אף הם משתתפים בתהליך של פירור הסלע. כבר לפני 27 שנה ציין כותב הטורים האלה, בתרומתו הראשונה שהקדיש לבעיות היעור בארץ, כי שרשיהם של שתילי אורן-ירושלים מסוגלים לחדור לתוך סלע גירי רך — בתנאי שלא הושקו השתילים, וזה מכ-ריח אותם להשתרש בסלע שמתחת לעפר המש-תלה.

יוב שטחי ההר בארץ סבלו מסחף-הקרקע, עד כדי כך שהסלע הגלוי בולט לעין, ואילו פעולות הנטיעה והזריעה של היערן מצטמצמות לאותם השטחים המכוסים עדיין בשכבת-קרקע איזו שהיא. שטח-הסלע נחשבים על הרוב כאבודים לגמרי מבחינת ניצולם החקלאי, ואף ניצולם היערגי אינו מביטח אלא מעט. מניחים, כי רק במשך מאות שנים — אם בכלל — יש לחכות לשיפור המצב הזה, על-ידי התרווחות אטית של פני הסלע, בהשפעת מי הגשמים ושי-נוי-הטמפרטורה.

לשיפור המצב הנהיגו בארץ פעולות נרחבות של עקירת סלעים ודירוג שטחי-ההר, על מנת ליצור אדמה חקלאית — והיא הכשרה לצרכי התיישבות. אך דבר זה עולה ביוקר רב, ועוד: פעולה זו כדאית רק במקומות שנמצא תחת הסלעים, או בין הסלעים, עפר טוב ומספיק לעיבוד חקלאי.

אם מדובר בשטחים הדלים והגרועים ביותר מבחינת מיון קרקעות, הרי ברור כי בעצם אין הם מצדיקים כל פעולה אגרוטכנית, ואף האמצעים לשיפור הצומח הטבעי הדל לצרכי מרעה אין בהם כדי להבטיח תוצאות רצויות. ואולם הרעיון של כבוש השממה ולחץ הריבוי המהיר של האוכלוסיה מצווים עלינו לחשוב על דרכים, שיביאו לידי טיובם וניצולם גם של שטחי-הסלע; את הסלע יש לפורר ולרככו עד אשר ייכנע ויאפשר נטיעת עצים צנועים כאורן, ובמרוצת-הזמן אף שקד, חרוב, תאנה או זית. ניתן לשער, כי אפשר להשתמש במכונות המ-שברות ומפוררות את הסלעים; אך יכולה להיות עוד אפשרות: לגייס ידידים מעולם הצומח, שיעשו לנו את המלאכה הזאת, אם רק נדע את אורח חייהם ונניח להם לפעול למען המטרה הרצויה. צמחים כאלה הם הליתופיטים (צמחי-הסלע); זוהי קבוצה מעניינת עד מאוד מבחינת ביולוגיה, אלא שלא נחקרה עדיין חקר מקיף.

ניתן להבדיל בין הליתופיטים שלוש קבוצות:

- 1 Phagnalon rupestre
- 2 Varthemia iphionoides
- 3 Micromeria serpyllifolia
- 4 Stachys palaestina
- 5 Fumana arabica
- 6 Podonosma syriaca



סכך של אלת המסטיק

תחת המיקרוסקופ ניתן לגלות גם הבדלים אופייניים בצורת תאיי-השעם וסידורם. אף בקליפות השורש יש לפעמים (למשל באלון המצוי) סיבים, החסרים למינים אחרים. גם בתוך העצה מתגלים קווים אופייניים בסידור של רקמות-ההורבלה, הסיבים וקרני-העצה.

כתוצאה מן הבדיקות הנ"ל יכולנו לקבוע, כי במרבית המקרים שייכים השרשים הגדלים בפנים הסלע (ולא בסדקים בלבד) לסוג אלה; ולפי תפוצת המין בסביבה מסתבר, כי המדובר הוא בעיקר באלת המסטיק. היא אחראית בעיקר לפירור הביולוגי של הסלעים בסביבה. חלק קטן יותר מן השרשים שהועלו לבדיקה מתוך הסלע זוהו כשרשי-אלון. בשום מקרה לא נמצאו שרשי-חרוב, ונמצא אפוא, כי הללו גדלים בסדקים, בדומה לשרשי הזית, אך אינם מסוגלים לתקוף את הסלע עצמו.

שתי האלות — אלת-המסטיק והאלה הארצישראלית — נפוצות בהר של זכרון-יעקב; אך נראה לנו, כי מידת התפשטותה הגדולה של האלה הראשונה באה כתוצאה מחישוף השטח ועקירת העצים — בעיקר אלונים, ואולי גם עצים-מחט שגדלו שם לפני — בידי אדם. האלה, שזרעיה קטנים, נובטת בנקיקי הסלע ובישקעי פניו, ושרשיה מתפשטים בו לכל עבר. אם אין זה סלע קשה יתר-על-המידה, ראינו כעין קליפות-סלע בעובי של כ-10 ס"מ, ששרשי שיח זה קילפו אותן והרימו אותן למעלה; וגם ראינו גושי-סלע מורמים מעל הסביבה שנתבקעו באמצעם. כושר זה של זרעי האלה, שיכולים הם לנבוט בתוך הסלע, מהווה יתרון גדול של מין זה לעומת יתר המינים, שזרעיהם גדולים יותר ונביטתם בטבע מחייבת מצע עבה של רקבובית (כאלו של האלונים), או שנביט-

שנים רבות עברו מאז, עד אשר יכולנו להעלות עובדות נוספות של כיבוש הסלע על ידי צמחי החורש. סלילת כבישים במקומות שונים בהרי הארץ וכן פיצוץ סלעים עם הכנת יסודות לבנין בתים, מספקים הזדמנויות רצויות להסתכל ולגלות נסתרות. על ההר של זכרון-יעקב טיטרנו מכונות-הקידוח וחדרו לתוך סלעים רכים ואף קשים. והנה נזדמן לנו למצוא בשברי הסלע המפורר, או במורדות שליד כבישים (בהם נתגלו לעין שטחי-סלע נרחבים במצבם הטבעי) — עקבות של גידול שרשים בעובי של כמה מילימטרים. צורתם דומה למחילות של זחלי פרפרים או חיפושיות בעצים, כגון ססה-נמר או קפנודיס. הן מתפתלות הנה והנה, ולעתים אפשר היה למצוא בהן עדיין שורש בתהליך של התפרדות, או גם טרי ושלם. כן קרה, כי פיצוץ של סלע העלה שרשי-סלעים קטנים, ועל פניהם נראו עקבות של מאות שרשים דקיקים, שגדלו אי-פעם בתוך הסלע הלבן והבלתי-סדוק; תחת עדשה מגדלת קל היה לה-ווכח, כי השרשים נעלמו, אך המיסו חלק מן הסלע ופלטו לעצמם דרך בתוכו, ולכן נשארה צורתם חרותה בתוך הסלע. בדרך כלל מופיעים השרשים ועקבותיהם בגיר סמיך ורך, או גם בסלע נקבובי, הבולע כמויות גדולות של מים אם הם מטפטפים עליו טיפות טיפות.

נתעוררה השאלה: לאיזו צמחי-אם שייכים השרשים, החודרים לתוך הסלע ומתפשטים בו. בהר זכרון-יעקב נפוצה מאוד אלת המסטיק, ומפני קרבת השיחים ממין זה למקומות שנמצאו בהם השרשים, נראה מלכתחילה, כי יש ליחס לשיח זה את מרבית השרשים. אפשר היה לחשוב על החרוב, האלון, האשחר הא"י, ברה-זית ושיחים אחרים המזדמנים בסביבה זו. כיוון שאין אנו מוצאים בתוך הסלע שרשים שלמים, שאפשר יהיה לעקוב אחריהם עד לגילוי עיקר צמח-האם, כמו בתוך האדמה — הרי שזוהי צמח-האם היה כרוך בקשיים ניכרים והיה צורך לערוך בדיקה מייגעת של כל המינים שבאו בחשבון, כדי לקבוע את מבנם הפנימי ולגלות סימנים בטוחים המבדילים אותם מן המינים האחרים. לא כאן המקום לעמוד על פרטי המחקר הזה, ונסתפק אפוא בקביעת כמה עובדות:

צבע שכבות-השעם, המכסות את השרשים, הוא לעתים קרובות אופייני ויעיל לזהותם.

תם כרוכה בקשיים אחרים (כאלו של החרוב). אין ספק, כי הרכב הגריגה בהר של זכרון-יעקב, שהוא רחוק מלהוות חברת-קלימקס במובן הפיטוסוציולוגי — מושפע מאוד מכושר המינים השונים של החורש להשתלט על שטחים חשופים. הצומח המצוי שם כעת הוא תערובת של שרידי הצומח הקדום, שהיו שיחים ועצים מפוזרים (ולפעמים בודדים כהקטלב מול הקבוץ מעיין-צבי, שנעלם בימינו) — וביניהם סידרה (series) של שלבים בכיבוש השטחים הפנויים ע"י צמחי-החורש. יתכן, כי החרוב נכנס לחברה זו בזמן חדש ביחס, ומורדות ההרים היוו מקודם יער-אלון במקום החברה *Ceratonia siliqua-Pistacia lentiscus* של איג, הנושאת, לפי דעתנו, קווי-אופי משניים בהחלט. ויתכן, שהוא כעין וריאנט תרמופילי של חברת אלון המצוי — אלה ארצי-ישראלית.

חלוצי כיבוש השטחים הסלעיים הם בעיקר שתי האלות הנ"ל והאשחר הא"י — אף הוא בעל זרעים קטנים המתיישבים בסלע גם אם מדובר בצוק בודד ויבש ביחס. מענין לעקוב אחרי השלבים המאוחרים יותר של הסידרה. אנו מוצאים, כי אלת המסטיק מתפשטת תחילה לרוחב; ענפיה הסורחים על פני הסלע גדלים במרץ ומכים שרשים במקומות מתאימים, וכך מתהווים סבכים נרחבים של אלת המסטיק (ראה תמונה). המכסים עשירות ואף מאות מטרים מרובעים, מתחת לסבכים אלו מתפורר הסלע (הודות לפעולות השרשים), ואילו על גביו מת-הווה שכבת-רקבובית של עלים, פירות ועוד. וכאן תתכן נביטת החרוב, המופיע לעתים במר-כו הסבך, יחד עם גזעי האלה הזקופים, שהם הולכים ומתחזקים במרוצת הזמן. אילמלא הת-ערבות האדם, העז, והאש — אין ספק, שגם האלון היה מצטרף שוב לחבורה, בעזרת צפרים. גם בסיוור בסביבת בית-קשת יכולנו להיוור-כח, מה תפקיד חלוצי רב-ערך מקיימות שתי

האלות בכיבוש הסלע הגלוי. גם כאן מופיעים על הסלע הגלוי זרעיו שתי האלות, יחד עם אלו של האשחר הא"י, כשלב התחלתי של כיבוש הסלע החשוף.

תפקידו של היערן הוא שמרני, ובשטחי הסלע הגלויים לרוח ולשמש עליו להסס ולח-שוב ולחזור ולחשוב, לפני שידו תהא עוקרת מה שהוליד הטבע לרפוי הפצעים שפגעו בנוף ובצומח הטבעי. נכון אמנם, כי אלת המסטיק איננה מין שתועלתו הטכנית רבה, ואם רוצים לטעת אורנים אין ברירה אלא לצמצם לפעמים את התפשטותה התוקפנית, אך חלילה לנו לעוק-רה כליל. בשטחים הסלעיים והחשופים היא ראויה לאהדתנו והגנתנו. בחיפה, על הר הכר-מל, אפשר למצוא דוגמאות רבות מתקופת היעור של הגרמנים, המוכיחות כי קיימת אפ-שרות שיער-אורן לא צפוף מדי יהא משלים עם נוכחותה של אלת-המסטיק; אגב, זו מחוננת גם בכשרון הראוי-לשבח להצמיח חליפים סמי-כים, חזקים ובריאים אחר שרפה (עיין מאמרו של המחבר ב"היער" קובץ ג', תשי"ב). נזכור תמיד, כי עצי-המחט הם אלמנט חולף בנוף ארצנו, ונדע לנצל את יסודות-הקבע, שהם שיחי החורש הטבעי, לפחות אם מדובר בהגנת הקרקע מפני הסחף.

כדאי להפיץ את אלת המסטיק ע"י זרעים בסלעים, וגם יש לנסות, אם היא ניתנת להרכבה באלה האמיתית, כי ע"י כך היה נהפך לעץ יער מניב פרי כמו החרוב, והיה רוכש לו מקום-קבע במטעי-ההר.

מאידך גיסא רצוי להרחיב את ההסתכלות יות בכיבוש הסלעים ע"י שרשיו של הצומח היעירני ולהגיע למיון מינים לפי יכולתם לחדור חדירה פעילה ולהמיס סלעים. כפי הנראה, קיי-מת תכונה זו, הנדירה ביחס, גם אצל התאנה, הצלף הקוצני ועוד, אף כי אין מזכירים אותה כמעט בספרות הבוטנית.

עץ האקליפטוס בישראל

י. דיליאון — מהנדס־אגרונום

נמצאו עשרות אלפי גזעים בקוטר מינימלי של 35 ס"מ. גזעים אלה שמשו לתעשית עץ לבד. ממטר מעוקב אחד של עץ אקליפטוס הכינו בממוצע 40% עץ לבד.

בזמן המלחמה הגיעה צריכת העץ המקומי לתעשיית הלבדים כדי 15,000 טון. כן השתמשו ב־2,500 טון עץ עבה לבניית בריכות ולצרכי תיקון במפעלי ים המלח של חברת האשלג.

ג. עץ לגפרורים: שלושת בתי־החרושת לגפרורים שהיו אז: "נור" בעכו, "גמר" בראשון לציון וביח"ר ערבי בשכם — צרכו ששת אלפים טון עץ מקומי. אילו היו משגיחים על כריתה מסודרת לפני המלחמה, אפשר היה לספק הרבה יותר עצים מקומיים. אך לפני כן ניזוקו הרבה חורשות ע"י כריתה מוגזמת, והגידול החדש לא היה סדיר וישר.

ד. בנין סירות: כאלף טון עצי־אקליפטוס שימשו לבנין סירות ותיקונם.

ה. ארגזים: עצים בכל המידות נוצלו לתעשיית ארגזים. בעונת יצוא ההדרים של 1943/44 הותקנו מאה אלף תיבות בידי חברות מקומיות. להתקנת אלף תיבות להדרים דרושים 13 מטרים מעוקבים עץ־אקליפטוס ו־2.3 מטרים מעוקבים עץ ברוש.

התצרוכת הכללית בעצים לתעשיית תיבות היתה 6,500 טון לשנים 1941 עד 1943.

ו. מכשירים חקלאיים: קרוב ל־2,500 טון עץ מקומי שימשו להתקנת כלים חקלאיים, ואלו 2,000 טון נוצלו להתקנת הרבה מצרכים בנגרות (ידיות לכלים, עקבים, מסמרי עץ ועוד). לכך שימש העץ הדק, בעיקר גזעים וענפים בקוטר של 3 ס"מ ופחות.

ז. עמודים ויתדות: כריתה שיטתית של עצי־אקליפטוס מאפשרת להתקין מהם כמויות גדולות של עמודים ישרים, הודות לגידול הישר של הגזע. עמודים קצרים של 2 מטר סופקו לצבא ולחקלאים. אולם מהרבה חורשות אפשר היה להוציא גם עמודים ישרים באורך של 4 מטר.

(המשך בעמ' 25)

עד למלחמת־העולם השניה לא היה ניצולו של עץ האקליפטוס אלא מוגבל. המטרה העיקרית להכנסתו ארצה היתה: ניקוז אדמות הביצה בסביבות חדרה. ואף על פי כן הגיעו לידי שיי מוש 5000 עד 6000 טון כעצי־הסקה ו־200—800 טון כסמוכות לעצי־פרי.

האוכלוסיה המקומית היתה קטנה, ועצי בנין ורהיטים יובאו מחוץ־לארץ. לפני 30 שנה בערך נעשה נסיון ע"י ה"ה גורלסקי וקריניצי — בעלי הנגריה המודרנית הראשונה בתל־אביב — להשתמש בעצי־אקליפטוס כדי להתקין שולחנות־כתיבה וריהוט משרדי בכלל. כנראה, שהעץ לא היה יבש די־צרכו לתכלית זו, וכך נפסק אז הניסוי.

בזמן מלחמת־העולם השניה, כשיבוא עצים מחו"ל הלך ונעשה קשה מיום ליום, עד שנפסק לחלוטין, עלה ערכו של העץ המקומי, וביחוד של עץ־האקליפטוס. היו משתמשים בו למטרות שונות: עצי־בנין, עצי־הסקה, עמודים, סמוכות, יתדות ועוד. ממשלת המנדט הקימה מדור מיוחד מחלקת היעור, שנקרא בשם "ניצול תכ־ליתי" (Utilization).

בתקופה זו היה משמש עץ האקליפטוס לתעשיית עץ לבד, לצרכי נגרות, לבנין סירות, לתעשיית ארגזים, להתקנת כלים ומכשירים לחקלאות, לתעשיית גפרורים, לבניה כפרית וכו'. למשרת המפקח היעירני של המדור ל"ניצול" הוזמן כותב הטורים האלה, ונמסר לו התפקיד לטפל, תוך שיתוף־פעולה עם קציני המטה הבריטי, ביעוץ יעירני טכנולוגי, בהשגחה על אספקת העצים מאת קבלנים, בהסדר כריתת העצים ובפיקוח עליה. ביחוד יש לייחס חשיבות של הכרח להשגחה על אספקת עצי בנין ועצי־הסקה, כדי למנוע הריסת היערות ע"י ניצול־גזל.

א. עץ הסקה: בתקופת השנים 1941 עד סוף ינואר 1944 קנה הצבא הבריטי קרוב ל־100,000 טון עצי־הסקה, ומוזה 60,000 טון עצי־אקליפטוס, היינו 60%.

ב. עץ תעשייה: אמנם לא כל יערות־האקליפטוס היו מבוגרים ומפותחים כראוי, אבל

מכתבים למערכת

1.

משמש, שופים, אבוקדו, חרובים; ואף פגעו בעצי-ברוש שנטעו כמשברי-רוח (מכאן כי אינם בררנים גם לגבי היער והחורש). אם יש בפני הצביים אפשרות של ברירה, הרי הם מבכרים עצים מסוימים על פני אחרים, והנזק גדול יותר בחבושים ובמשמשים, אבל אינם בוחלים בשום גידול. עדר זה פגע לא רק במטעי נען. אלא גם בישובים הסמוכים. מידת-הנזק כאן אינה ידועה לי. המלחמה בצביים, כדי להניסם או להמיתם, היא יקרה, מיגעת ודורשת עבודה. תמים-דעים אני עם הד"ר גורוביץ, שארץ תרבותית צריכה למצוא דרך לשמור על חיות-הבר לכל יישמדם כליל. יש בה, בחיה זו מן הסמליות במסורת העם, הרבה יופי קוסם ועדי-נות אצילה. אולם כשם שחובה עלינו לדאוג לשימור הקרקע והצמחים באזורי הארץ, כן יש למצוא דרך לקיום הצביים במסגרת תרבותית, כדי להבטיח כי הצביים ימצאו בכל גני החיות ובפארקים, בפניות החי של בתי-הספר בכל הארץ. הצבי מסתגל יפה לחיים אלה, ואם נרגיל את הילדים לטפח בו, הרי יהיה בכך משום צד חנוכי חשוב. אולם את הצביים החופשיים, שנוקם רב והולך, עלינו לחסל. ועל-כן יש לשנות את חוק-הצייד, האוסר בכלל ציד של צבי-הבר, אך עם זה יש להבטיח מספר מספיק של צביים, שאפשר לעשותם לחיות מאולפות. שמעון מודעי, נען.

2.

כתשובה לדבריו של מר שמעון מודעי עלי לציין, כי ההגנה על בעלי-חיים בכלל ועל צביים בפרט אינה מזדהית עם ההגדרה "להפקיר את החורש הטבעי". קיימים חוקים, כדי לשמור על שניהם כאחד. חוק-הצייד מגדיר במפורש, איזו חיה היא מזיקה, ואיזו אינה מזיקה; והוא גם נותן אפשרות לממונים על הצייד לשמור, שבעל-חי מסוים לא יהפך למזיק תוך התרבות מהירה. בעולם הגדול נוקטים בכל האמצעים, לפעמים בהוצאות גדולות, כדי לשמור על החי האופייני לכל יבשת ויבשת, לכל ארץ וארץ. — ולמה דווקא אנו נבוא להשמיד חיה שהיתה תמיד הסמל של ארצנו?

מר שמעון מודעי צריך לתת אמון בממונים על הפיקוח, ואז לא יהיה מקום לפחד. ד"ר ה. גורוביץ, רופא גן-החיות בתל-אביב

קראתי את מאמרו של הד"ר חיים גורוביץ: "השמירה על חיות הבר בישראל", בחוברת "ליערך", שנה חמישית, מס. 3—4. תמה אני, כי דווקא בתוך בטאונה של "אגודת-היער" באה לידי ביטוי התביעה הבלתי-מסויגת להגן על הצביים הגנה מעולה. השאלה היא: מי יגן על החורש הטבעי, על שטחי-היער ומטעי עצי-הפרי, מפני חית-בר זו, שהיא כה חבלנית בשתיל ובנטע הצעיר? אחד הגורמים, שהביאו לידי השמדת החורש והיער, הם בלי ספק עדרי העזים, ובצדק נאסרה רעייתם בשטחים אלה. המתבונן לעדר עזים ברעייתן, יודע, כי הנזק שהן מביאות נגרם תוך רעייה ממושכת ומתמדת בשטח, ואילו רעייה חד-פעמית אינה קוטלת את חיי העצים. ומי שעוקב אחרי חיי הצביים יודע, כי אין לך מחבל יותר אכזרי, יותר פראי, לשתיל ול-נטע הרך — בעצים מבוגרים אין נזקם ניכר — מחיה יפת-מראה זו. הצבי שולף את כל קליפת העץ, החל מפני-הקרקע או ממקום-ההר-כבה, מסביב לגזע ולכל אורכו, וגורם לתמותת העץ. מכאן שמידת-הנזק גדולה עד-מאוד. הד"ר גורוביץ הוכיר במאמרו הנ"ל, כי בימי שלטון הבריטים יצא חוק-הצייד, שאסר את ציד-הצביים. אך האוכלוסיה הערבית לא שעתה לחוק זה, ועל-כן לא התרבו הצביים, ורק במק-רים נדירים אפשר לראותם ואז הם שובים את העין ביופים ובאצילות.

אך עובדה היא, כי במשך שבע שנות קיום המדינה הלכו ונתרבו הצביים ופשטו ברוב חלקי הארץ, ונזקם הולך ורב. אצטט את דבריו של מר נפתלי ממחלקת הגנת הצומח: "מדי שנה גדלים והולכים נזקי הצביים ומקיפים אזורי רים שונים של הארץ, כגון הרי ירושלים, הרי אפרים, עמק הירדן, הגליל העליון ועוד. הם עלולים לסכן את קיום המטעים", אין בידי פריטים על מידת הנזק בכל השטחים הנ"ל, אולם אוכל לציין את אשר עולל עדר קטן של צביים, 3 במספר, במשך נען, ומכאן נוכל ללמוד על מידת הנזקים שיכולים לגרום הצביים ברחבי הארץ. במשך עונה אחת פגעו ב-120 עצים צעירים ויותר, לא פסחו על שום גידול צעיר של חבושים, אגסים, תפוחים, זיתים, אפרסקים,

מחדשות היער-אשנב לעולם

לוקט ע"י יהודה פנצל

55% מתכנית היעור השנתית, ובעיקר לא הוכ" תרה בהצלחה הפעולה להקמת משברי רוח וש" דרות מגן באזורים הבלתי מנוצלים של קזקסטן, סיבריה, האורל ועמק-הוולגה. בהרבה מקרים לא הצליחו הנסיעות מפאת הכשרת-הקרקע הל" קויה וטיבם הירוד של הזרעים והשתילים.

עם זאת נמשך ניצול היערות בקצב מש" ביע רצון, ואין כל שאלה של מחסור בעץ. מאז 1952 החלו גם בניצול היערות, שעד כה היו מוגדרים כיערות-מגן והיתה אסורה בהם פעולת הכריתה.

והרי כמה ידיעות מארצות אחרות:

שוודיה: בשוודיה פותחה שיטה חדשה של חיסון עצים. שיטה זו מתאימה במיוחד לעצי- מחט, בעיקר אורנים למיניהם. השיטה מכונה בשם "חיסון בלחץ גבוה מתחלף עם ריקנות (ווקואום)". תוך כדי תהליך החיסון יש צורך להחליף תכופות לחץ-ריקנות, כדי לאפשר נדולה חפשית של החומר המחסן. בשיטה זאת עובדים כבר שנתיים והגיעו לידי תוצאות מצו" יינות. הזמן הדרוש לתהליך החיסון הוא כ-20 שעות. את השיטה החדשה אפשר להתאים לכל מפעלי החיסון הקיימים, שעובדים לפי השיטה הישנה של לחץ גבוה.

שתי ארצות, פורטוגל ושוויצריה, שינו בזמן האחרון את חוק היערות הקיים והתאימותו לדרישות הזמן. בפורטוגל עמד בתוקפו עד עכ" שיו חוק ישן משנת 1926, ובשוויצריה מאז 1902. בעוד שבפורטוגל היה צורך להחליף את החוק כולו ולבססו מחדש, הרי שוויצריה הס" תפקה בתוספות ושינויים של כמה סעיפים וה" חוק הישן עדיין מתווה את הבסיס לתחוקת היערות. גם אצלנו התעורר זה מזמן הצורך לערוך ררוויזה של החוק הקיים, שנחקק עוד בשנים הראשונות לשלטון המנדט.

בזמן האחרון נודעו פרטים מעניינים על מצב היערות וניצולם בכמה ארצות אירופה המזרחית, שהיו נמצאים מאחורי "מסך הברזל" גם לגבי כל מה שנוגע לאינפורמציה חופשית בעניינים אלה. והרי כמה נתונים:

אלבניה: יערות טבעיים מכסים כ-41% מש" טח המדינה הזאת, כלומר כ-11 מיליון דונם. זהו אחוז היערות הגבוה ביותר בכל ארצות אירופה המרכזית והדרומית. כ-20% של היערות הם עצי אורן. מינים חשובים אחרים הם: אלון וצפ" צפות. כל יערותיה של אלבניה הולאמו בשנת 1944. בכמה אזורים הגיעה כריתת-עצים לממ" דים כאלה, שהיה צורך להתחיל בפעולות-יעור נרחבות. שכן אזורים גדולים נשארו ללא מעטה יער. גם מרעה העצים גורם לנזקים גדולים ומו" נע התפתחות היערות באזורים ההרריים. הממ" שלה הקימה 70 משתלות, המספקות בכל שנה כ-16 מיליון שתילים ליעור חדש. שעור הגידול השנתי של כל היערות במדינה נאמד כדי 3.8 עד 4 מיליון מטר מעוקב.

סין: ממשלת סין העממית מקדישה תשומת לב רבה לשיקום היערות ופיתוח היעור בכלל. שטח היערות כיום אינו עולה על 7% משטחה של המדינה. 72% מזה הם בבעלות המדינה. בשנת 1950 הוקם מיניסטריון מיוחד ליעור, שתי תחנות-מחקר ליעור, 6 תחנות-נסיון וכ" 1000 משתלות. כ-3000 סטודנטים לומדים יער" נות ב-11 בתי ספר גבוהים.

רוסיה: בפגישת הוועד הפועל של המפלגה הקומוניסטית נמסר דו"ח מפורט על פעולות חוות היעור ("ליסקחוזס") הממשלתיות. הדו"ח מדגיש את ההישגים החשובים, אך גם מותח ביקורת חריפה על הליקויים הקיימים בהנהלת החוות. מתברר, כי בשנת 1954 נתגשמו רק

מחרשות האגודה

מפעולות הועד

אם אפשר יהיה לקיים את האספה השנתית של האגודה באותו תאריך.

(3) ועדת-משנה אחרת מטפלת בעיבוד תכנית לסיור האביב של האגודה. בישיבת הועד צוינה ההצלחה הגדולה של הסיור האחרון, אך לא הוסחה הדעת גם מן הליקויים שיש לתקנם בעתיד.

(4) בגליון זה מתפרסם המאזן הכספי של האגודה לשנת תשט"ו (1.10.1954 עד 30.9.1955). המאזן עדיין מראה יתרה, אולם למעשה עלו ההוצאות בשנה שחלפה על ההכנסות. בשנה הנוכחית תהיינה ההוצאות גבוהות עוד יותר, מחמת ההוצאות לפרסום חוברת מיוחדת, שיכוסו מן ההכנסות הרגילות. לכן, שומה על כל חבר לשלם את דמי חברותו לשנת תשט"ז בהקדם האפשרי. המזכירות פונה בזה לכל החברים, שימלאו את חובתם ויאפשרו לאגודה לבצע את פעולותיה כתיקונה.

בישיבת הועד ביום 6.12.55 באילנות נתקבלו ההחלטות הבאות:

(1) האגודה תטפל בהוצאת חוברת-כיס על הנושא "המלחמה בשרפות בשטח-יער. שתופיע לקראת הקיץ של שנת 1956. מל-בד זאת מארגנת האגודה, בשיתוף עם האגף ליעור הממשלתי, תערוכת פלקטים וחומר הסברה כפי שמשתמשים בהם למל-חמה בשרפות בארצות-חוץ שונות. אנו מקווים, כי עד ראשית מאי 1956 ירוכז כל החומר.

(2) הוחלט למנות ועדה להכין תכנית ליום-עיון, שיתקיים במחצית פברואר הבא. חברי האגודה, ששהו בחו"ל לרגל תפקידם או לשם נסיעת לימוד, יתבקשו להרצות ביום העיון על מצב היעור בארצות ים-תיכון, ניות שונות. כן הוטלה על הועדה לברר,

דין-וחשבון כספי של אגודת היער בישראל

לשנת תשט"ו (1.10.1954 עד 30.9.1955)

הוצאות		הכנסות	
עריכה והדפסת פרסומים	1,063.575 ל"י	יתרה מן השנה הקודמת	614.088 ל"י
הוצאות משרדיות	692.030 "	תרומות	1,251.800 "
כנוסים וימי עיון	447.485 "	דמי חבר	1,186.210 "
הוצאות ארגוניות	190.620 "		
משלוח פרסומים	103.425 "		
שונות	19.800 "		
ס"ה	2,516.935 ל"י		
יתרה לשנה הבאה	535.163 "		
ס"ה	3,052.098 ל"י		
		ס"ה	3,052.098 ל"י

בדקנו ומצאנו את החשבונות כסדרם.

ועדת הביקורת

חתומים: י. קפלן, ד"ר ר. קרשון

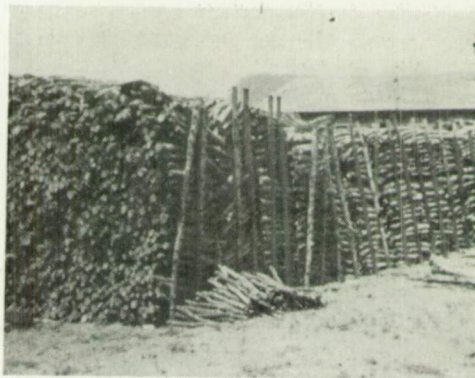
מסר לנו, כי הנהלת הדואר הזמינה 6,000 עמודי-טלפון, אבל אי-אפשר היה לספק אלא 2,000. חברות מטעים הזמינו 100,000 עמודים, ואפשר היה לספק רק 40 אלף.

הדרישה למצרכים אלה רבה מאד, ויש לנטוע יותר אקליפטוסים — עד עכשיו ניטעו עצים אלה על שטח של 10,000 דונם בלבד, כדי לספק את הצרכים המקומיים.

ויש להוסיף, כי האקליפטוס משמש חומר גם לתעשיית הניר.

אגף היערות באילנות עושה נסיונות לגדל מינים מקומיים חדשים.

מר יוסף ויץ מהקהל קבע בשנת 1953, כי הצריכה השנתית בארץ היא 300,000 מטר מעוקב עצים. והרי אין אנו יכולים עדיין לספק כעת את התצרוכת הזאת, ואם כן אפשר לנטוע יערות כהנה וכהנה במקומות הראויים לכך.



יתדות מעץ-אקליפטוס

במשך שנה אחת (1942/3) סופקו לצבא 5,000 טון עמודי-אקליפטוס. ואין מספר זה בא אלא להוכיח, מה גדולה התצרוכת במוצר זה. גם יתדות וסמוכות סופקו לצבא ולפרטים שונים. מנהל מחלקת היעור של המדינה ד"ר גור

לחברנו עהד סברי שלוחה ברכתנו
לרגל אירוסיו.

صديقنا الوداد عهد صبري بركاتنا
ونهنائنا القلبية على عقد المهر

ועד אגודת היער בישראל

ברכתנו שלוחה לנשיאנו, מר ע. גור,

לנשואי בתו דינה

ועד אגודת היער בישראל

The forest association of *Ceratonia siliqua-Pistacia lentiscus* first defined by Elg does not seem to be originary on the mountains studied, but rather a successional stage after the destruction of the ancient oak forest by man. It would ultimately reestablish itself at least in northern exposure, if the course of natural

events were not interfered with by human action, pasturing and fire.

It is suggested to sow the seeds of the lentisk which are produced in profusion and easy to collect, on suitable rocks for the initiation of the above succession and to try again its use as a stock for the edible pistacio.

a not inconsiderable part of them are on the Syrian border. Thus, their acquisition is of political and security importance.

b) The reclamation of 250,000 dunams according to this division:

1. Lachish plateau	150,000 dunams
2. Hills of Jerusalem	8,000 "
3. Ben-Shemen-Hadid	20,000 "
4. 'Airon Vale	15,000 "
5. Gilboa'	25,000 "
6. Safed and environs	7,000 "
7. Hills of Galilee	25,000 "

Total *	250,000 dunams
---------	----------------

c) The afforestation of 150,000 dunams with forest trees and carobs:

1. Lachish plateau	60,000 dunams
2. Hills of Jerusalem	25,000 "
3. Ben-Shemen-Hadid	5,000 "
4. 'Airon Vale	5,000 "
5. Gilboa'	15,000 "
6. Safed and environs	5,000 "
7. Hills of Galilee	25,000 "

Total	150,000 dunams
-------	----------------

Altogether, the cultivable land will be extended for the absorption of 10,000 to 12,000 families in these areas:

1. Judean Hills	4,000-5,000 families
2. Samaria, Ben Shemen to the Vale of 'Airon	2,000-5,000 "
3. Gilboa'	800-1,000 "
4. Safed hills, to strengthen the city of Safed	500- 600 "
5. Upper Galilee	2,200-2,400 "

Total	10,000-12,000 families
-------	------------------------

This development plan includes the reclamation of 300,000 dunams of wastes for settlement, and also the planting of 25 million trees on 150,000 dunams.

This plan extends the possibilities of immigrant absorption, adds cultivable land to the agricultural cycle and strengthens the security of the State.

A portion of Mr. Weitz's address is included in this magazine.

MAQUIS SHRUBS CONQUERING ROCKS

Prof. H. OPPENHEIMER

The denuded rocky stretches so widespread throughout the countries bordering upon the Mediterranean Sea are practically valueless for agricultural purposes, and the forester is obliged to plant in depressions between rocks, neglecting boulders and rocky places lacking a soil cover. However, plants settle upon them, called lithophytes, and three groups of these interesting plants can be distinguished: (a) lichens and mosses; (b) dwarf bushes of the garrigue formation, like species of *Fumana*, *Micromeria*, *Stachys*, *Podonosma*, *Varthemia*, *Phagnalon* and the somewhat ruderal *Inula viscosa*; (c) large bushes and trees of the originary maquis formation, like *Pistacias* and buckthorn (*Rhamnus palestina*) and the Aleppo pine the roots of which have been earlier found penetrating into the intact soft, calcareous rock of the Senonian.

Observations in the Carmel district have shown that the small seeds of the pistacias (*P. lentiscus*, *P. palestina*) and of the buckthorn germinate in tiny depressions of the rock and disintegrate it by their roots. Roots of the lentisk and the evergreen oak *Quercus calliprinos* are able to dissolve carbonates and grow in intact rock which eventually bursts.

The attention of foresters is attracted to the soil forming properties of the lentisk bush which not only disintegrates the rock, but covers large stretches by its straggling branches, accumulating forest litter and thus paving the way to carobs, oaks and other species of the maquis which require a layer of humus for their germination. Foresters ought to respect this shrub as an ally in their endeavour for soil conservation and improvement.

un seul rideau-abri, mais à un système de rideaux parallèles. Dès lors, la question est de savoir, à quelle distance il y a lieu de planter deux brise-vents successifs afin d'obtenir une protection suffisante. Le dilemme consiste au fond à obtenir une efficacité maximum à l'aide d'un nombre minimum de brise-vents, car chaque brise-vent supplémentaire cause des désavantages : perte de sol agricole, concurrence des racines dans le voisinage immédiat du rideau-abri, ombrage supplémentaire (dont l'importance est d'autant plus grande que le pays est moins ensoleillé), complications du travail mécanique du sol, etc. Il faudra donc toujours arriver à un compromis.

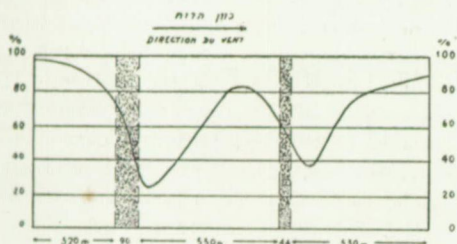


Fig. 3

Fig. 3 montre l'effet combiné de deux brise-vents se trouvant à une distance égale à 5 fois la hauteur : il s'agit des rideaux-abris Epinette et Champ-Bonnet dans la plaine du Rhône vaudoise. La pleine intensité du vent, telle qu'on la constate en terrain absolument libre, ne se rétablit nulle part entre les rideaux ; la plus grande vitesse dans l'intervalle n'est que de 86% de celle mesurée en rase campagne. Il y a combinaison de l'action protectrice, car du côté du vent du deuxième abri, il a atténuation de la vitesse du vent avant que celui-ci n'ait atteint sa force initiale à la fin de la zone protégée par le premier abri. En moyenne, la vitesse du vent entre les deux obstacles est réduite à peu près de moitié. Ceci n'est évidemment possible que lorsque les deux brise-vents possèdent une structure optimum, ni trop dense, ni trop claire. Si le deuxième brise-vent se trouvait à une distance de 20 fois la hauteur des arbres (au lieu de 25 fois), l'augmentation de la vitesse du vent entre les deux

rideaux aurait été moins forte. Nous considérons que c'est là la distance minimum que l'on pourra admettre, car on n'a jamais affaire à des brise-vents de structure idéale. En réduisant davantage la distance entre deux brise-vents successifs, il y a danger de tourbillons. On imagine parfois que par un système très serré de brise-vents parallèles on pourrait réduire la vitesse du vent à zéro ; pratiquement, il n'en est rien, et pour autant que l'on y arrive, ce n'est que très localement.

Lorsqu'une seule direction du vent prédomine, on établit des rideaux-abris orientés perpendiculairement au vent dominant. Mais en général ce n'est pas le cas, et il y a nécessité d'établir des rideaux-abris secondaires, perpendiculaires aux brise-vents principaux.

Du point de vue pratique, il convient de se laisser guider par les idées suivantes. Puisque la hauteur des arbres détermine l'étendue de la zone protégée, il y a lieu de planter des arbres à croissance rapide et élevée. Nous n'indiquerons pas ici les espèces pouvant s'y prêter en Israël, dont le choix doit être fait par les praticiens locaux. La décision de planter une ou plusieurs rangées d'arbres dépend des possibilités locales. En principe, une seule rangée est suffisante, à condition de constater un obstacle de perméabilité moyenne, ce qui est difficile à réaliser de façon constante. Même dans le cas d'une structure initiale idéale, il se forme par la suite des trouées à proximité du sol sous l'effet de l'élagage naturel, trouées que le vent traverse avec une force accrue. Des recherches ont montré que des zones de tirage se développent seulement à proximité des trouées ; plus loin, l'allure de la courbe anémométrique dépend uniquement de la perméabilité générale du brise-vent. Le maintien d'un profil vertical homogène, à perméabilité moyenne, n'est possible que lorsque le brise-vent comprend plus d'une rangée d'arbres. La constitution de brise-vents de plusieurs rangées est d'ailleurs réalisable sans perte notable de sol agricole et sans dommages supplémentaires aux cultures à proximité immédiate ; elle est hautement souhaitable, car à longue échéance elle en ac-

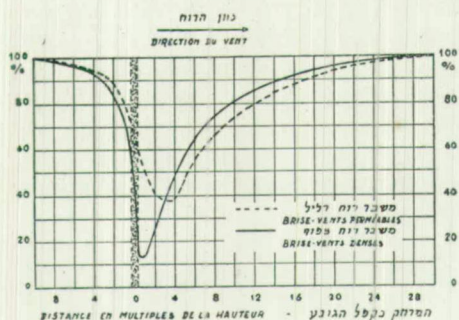


Fig. 2

importantes. On pourrait imaginer qu'il y a variation en fonction de la largeur des brise-vents; tel n'est cependant pas le cas. Au contraire, sous certaines conditions, les courbes anémométriques d'une seule rangée d'arbres et d'une bande de 0 m. de largeur peuvent être identiques. En réalité, l'allure différente des courbes de vitesse relative du vent est due uniquement à la perméabilité différente des brise-vents. Fig. 2 présente les courbes anémométriques moyennes de brise-vents de densité différente. Du côté du vent, la différence est faible d'une classe de densité à l'autre. Dans le cas d'un brise-vent serré, le minimum de vitesse du côté sous le vent est très bas et à proximité immédiate du rideau-abri; par la suite, la vitesse du vent augmente brusquement et rapidement. Par contre, l'allure de la courbe anémométrique d'un brise-vent perméable est beaucoup moins accidentée, l'atténuation de la vitesse du vent n'est pas si accentuée et le minimum est moins prononcé et plus éloigné de l'abri, et par la suite la vitesse du vent augmente plus lentement. Déjà à une distance égale à 4-5 fois la hauteur, le brise-vent perméable est beaucoup plus efficace que le brise-vent dense. Par contre, une structure trop claire, possiblement avec des trouées, est nettement défavorable, il est donc important que l'on apporte aux brise-vents des soins appropriés afin de maintenir la structure la plus favorable.

Des courbes anémométriques pareilles ont été obtenues aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis et en U.R.S.S.; les mesures déjà faites en Israël ont conduit aux mêmes résultats. En général, la vi-

tesse du vent a été mesurée à une faible hauteur du sol, mais on a pu montrer que les courbes gardent à peu près leur allure jusqu'à hauteur égale à celle de l'abri.

L'explication de l'allure caractéristique des courbes anémométriques est la suivante. Du côté du vent, le rideau-abri fait obstacle au mouvement des masses d'air dont une partie traverse le rideau, tandis que le reste s'élève au-dessus du sol et passe par dessus de l'abri. Du côté sous le vent, la direction ascendante est maintenue tout d'abord, mais par la suite les masses d'air se rapprochent lentement de la surface du sol, d'où une augmentation successive de la vitesse du vent. Le minimum de la courbe anémométrique est d'autant plus bas que la proportion d'air traversant le rideau est petite; le mouvement ascendant de l'air du côté du vent est aussi d'autant plus rapide, mais du côté sous le vent le mouvement descendant est aussi d'autant plus rapide et peut provoquer des tourbillons pouvant causer des dégâts aux cultures malgré sa vitesse réduite. Lorsque le brise-vent est plus perméable, il y a moins de danger de tourbillons.

Toutes les recherches ci-dessus ont été effectuées en terrain plat. La question est de savoir si leurs résultats sont également applicables à des terrains en pente, cas qui se présente beaucoup dans la région montagneuse d'Israël. Il n'existe que très peu de données à ce sujet; notions cependant qu'on a constaté en Russie que sur des pentes jusqu'à 8%, l'étendue de la zone protégée par les brise-vents est la même qu'en terrain plat.

En général, les courbes anémométriques ont été établies lorsque la direction du vent est plus ou moins perpendiculaire au brise-vent. On est peu au courant de ce qui se passe lorsque la direction du vent est oblique. On a cependant pu établir que l'étendue de la zone abritée change peu, lorsque la direction du vent dévie de moins de 45 degrés de la perpendiculaire, par contre, la fonction protectrice du brise-vent diminue fortement, lorsque la déviation est plus forte.

En règle générale, on n'a pas affaire à

Dans la région plus humide de l'Europe, les excédents sont relativement modestes par rapport à ceux obtenus dans les steppes russes. Ici aussi, on a constaté des augmentations de rendement de 25% et plus pour les pommes de terre, herbe, luzerne, betteraves, etc.

Selon Kreutz, on a constaté aux Etats-Unis que les rendements des cultures abritées contre le vent dépassaient de 10-30% ceux obtenus dans les champs exposés au vent. De tels excédents ont été rapportés pour les cultures suivantes: blé, maïs, légumes, alfalfa, herbes et luzerne, coton, agrumes.

Il est vrai que toutes ces données demandent à être acceptées avec prudence; toutefois, elles indiquent l'ordre de grandeur des excédents de récoltes auxquels on peut s'attendre par la protection des cultures contre les vents. Des expériences similaires sous d'autres conditions de climat sont hautement désirables.

Il y a lieu de se rappeler que, même si les brise-vents n'ont pas toujours pour effet une augmentation considérable de la production, ils constituent cependant une véritable "assurance agricole" contre les dégâts et imprévus des forces de la nature. Leur influence sur le rendement financier peut être d'importance capitale même si la production totale n'est pas augmentée, car dans les champs abrités les cultures mûrissent plus tôt et obtiennent des prix meilleurs au marché. On constate aussi souvent une amélioration de la qualité des produits.

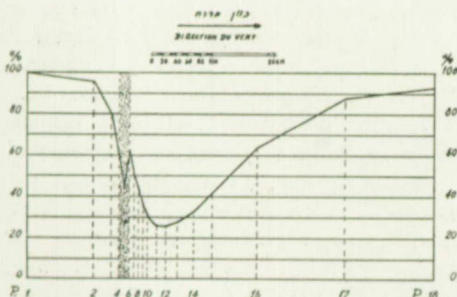


Fig. 1

IV.

Un brise-vent ne peut remplir sa fonction protectrice qu'à condition d'être établi selon un plan judicieux et d'être maintenu constamment dans un état optimum. Il y a donc lieu de se rendre compte des lois qui régissent l'atténuation des vents par les rideaux-abris.

Examinons d'abord le cas où le vent est perpendiculaire à un brise-vent isolé. Fig. 1 présente la vitesse du vent de part et d'autre d'un rideau-abri de 16 m. de hauteur, 17 m. de largeur et 150 m. de longueur, dans le Furthtal zurichois. Lorsqu'on désigne par 100% la vitesse du vent en terrain libre d'obstacles, on voit que du côté du vent sa vitesse est atténuée au point de n'être plus que de 60% au moment de son entrée dans le rideau-abri. Du côté sous le vent, cette atténuation s'accuse, et à une certaine distance du rideau-abri, elle atteint sa valeur minimum, soit 27%. A partir de cet endroit, la vitesse du vent augmente d'abord rapidement, ensuite plus lentement, jusqu'à ce qu'elle atteigne de nouveau une valeur proche de la valeur initiale de 100%. Quelle que soit la vitesse du vent, la courbe anémométrique du rideau-abri reste la même. Ici, l'aire protégée s'étend à environ 150 m. du côté du vent, et à environ 500 m. du côté sous le vent.

Des recherches nombreuses portant sur des rideaux-abris et brise-vents de différente hauteur, longueur et structure ont permis de constater que l'extension de la zone abritée dépend presque exclusivement de la hauteur moyenne des arbres. Du côté du vent, la protection s'étend en moyenne sur une zone large de 10 fois la hauteur; du côté sous le vent, son extension est de trente fois la hauteur.

Pour comparer l'efficacité de différents brise-vents, on porte en abscisse des courbes anémométriques non pas les distances en mètres, mais les multiples de la hauteur. On voit alors que la portée de l'action protectrice de différents rideaux abris est à peu près la même, aussi bien du côté du vent que du côté sous le vent; par contre, l'allure même des courbes anémométriques est soumise à des variations

plus de précipitations dans des champs abrités par des brise-vents.

Il tombe également davantage de neige dans la zone protégée qu'en terrain non abrité, car les brise-vents font obstacle au transport de la neige par le vent. En beaucoup de régions semi-arides, la fonte de quantités plus élevées de neige est d'importance capitale pour le régime d'eau du sol en saison sèche.

En Israël, les brise-vents sont appelés à lutter efficacement contre l'érosion éolienne en réduisant à la fois la vitesse du vent et le dessèchement du sol, condition indispensable au transport du sol par le vent. L'érosion du sol est particulièrement importante là où on exploite le sol agricole au delà de sa capacité. Il n'y a que peu de données exactes sur l'importance numérique de l'érosion éolienne. Citons à titre d'exemple que le 9 mai 1928, dans plus de 700 localités de l'Ukraine, la couche supérieure du sol a été balayée sur une profondeur moyenne de 6 cm.; dans certains endroits, les pertes de sol humifère se sont élevées à 25 cm. de profondeur, tandis qu'ailleurs les cultures furent recouvertes par le dépôt d'une couche de poussière qui en provoqua l'étouffement. Même de petits obstacles peuvent arrêter l'érosion du sol; ainsi, à Saskatchewan, un champ entouré de haies de 90 cm. de hauteur a produit 30 hectolitres d'orge à l'hectare, tandis qu'un champ voisin dépourvu de haies n'a produit aucune récolte. En Israël, à côté des dunes, ce sont les sols loessiques du Néguev et une partie des sols sablonneux de la plaine côtière qui sont particulièrement exposés à l'érosion éolienne, il pourra en être de même des sols tourbeux de la plaine de Houleh, lorsqu'ils seront asséchés et cultivés.

En ce qui concerne le rôle des brise-vents sur les maladies de champignons et insectes des plantes cultivées, les opinions diffèrent. Au Danemark, Tischler s'est occupé beaucoup de cette question. sur la base de ses recherches, il recommande pourtant le maintien, voire l'extension, des haies brise-vents, et ce pour des raisons qui pourraient être valables partout.

Citons encore l'influence des brise-vents

dans les régions à économie pastorale fortement exposées au vent. La protection contre le vent est à la fois favorable aux herbes de parcours et au bien-être du bétail qui donne des rendements supérieurs.

III.

L'effet des brise-vents est donc extrêmement complexe, et souvent il est difficile d'isoler l'influence des différents facteurs. Mais ce qui compte en dernière analyse, c'est leur action sur les cultures agricoles, et sur ce point seule l'expérimentation judicieusement établie peut fournir des renseignements. Malheureusement, de telles expériences sont généralement très difficiles; pourtant il existe déjà nombre de données à ce sujet. Les nombreux résultats publiés qui ont porté sur nombre de cultures, indiquent que dans les champs abrités contre le vent les rendements dépassent de façon plus ou moins considérable ceux dans des champs non abrités. Des excédents particulièrement importants ont été obtenus pour les cultures non irriguées en zone semi-aride.

La documentation la plus complète est celle fournie par des observations faites en Russie méridionale; elle concerne plus particulièrement les céréales. Dans la steppe d'Astrakhan, la moyenne des années 1942-46 était de 2.4 quintaux métriques à l'hectare dans la steppe ouverte, et de 5.3 quintaux métriques dans les champs abrités. Les rendements de seigle étaient à peu près identiques. Puisque l'eau est le facteur minimum, les différences de rendement sont particulièrement prononcées dans les années de sécheresse. Dans les années favorables, le rendement en céréales des champs abrités excédait de 10-12% celui dans la steppe ouverte, dans les années modérément sèches, l'excédent était de 40-100%, et dans les années de sécheresse prononcée, il s'élevait de 100-400%. Olbrich a également fait des expériences détaillées en Ukraine; il a constaté une augmentation moyenne de 24% des récoltes d'orge, seigle, avoine, tournesol et pommes de terre. De grands excédents de récoltes ont été également constatés pour l'alfalfa, le foin, etc.

vent ne se reconnaît pas nécessairement à des symptômes visuels. Même un vent relativement faible induit la fermeture plus ou moins complète des stomates et réduit ainsi la transpiration, ce qui va de pair avec une diminution de l'assimilation et par conséquent de la production agricole. Bernbeck a étudié l'influence du vent sur la croissance de nombreuses plantes, il a pu constater que, lorsque la vitesse du vent varie de 0 à 5 à 10 m./sec., l'accroissement diminue dans la proportion de 3:2:1, et ce malgré des condi-

tions parfaites d'humidité. Martin et Clements ont étudié la croissance d'un tournesol exposé à des vents d'intensité différente; le tableau ci-dessous résume quelques-uns de leurs conclusions. Pendant toute la durée de l'expérience, les plants ont été copieusement irrigués. Ici, la diminution de la transpiration totale provient de la diminution de la surface foliaire; toutefois, la transpiration par unité de surface augmente. La diminution de la surface foliaire est parallèle à la diminution du poids de matière sèche.

<i>Vitesse du vent</i>	m./sec.	0	2.25	4.50	6.75
Transpiration totale	%	100	94	69	45
Surface foliaire totale	%	100	86	58	36
Transpiration par unité de surface	%	100	109	119	125
Matière sèche	%	100	83	60	42

Donc, la réduction de la production végétale par le vent justifierait à elle-seule l'établissement de brise-vents. Leur action ne s'arrête cependant pas là, car leur influence sur le mesoclimat de la zone abritée est multiple.

En général, pendant le jour, les températures de l'air et du sol sont un peu plus élevées dans la zone abritée contre le vent que dans la zone non abritée; par contre, pendant la nuit, il n'y a pas de variation significative de la température. Dans certaines conditions, il peut y avoir cependant des variations notables, et les brise-vents peuvent aggraver localement le danger de gel nocturne, lorsque l'air froid ne peut s'écouler. Par contre, le danger local de gel est largement compensé par la protection qu'offrent les brise-vents contre les tourbillons d'air froid; par la réduction de la vitesse du vent, la transpiration est réduite et le refroidissement des tissus végétaux est freiné, ce qui diminue le danger de gel. En cas d'afflux d'air chaud lors de *cham-sin* (*sirocco*), la réduction de la vitesse du vent et de la transpiration des végétaux diminue le danger de dessiccation.

Les brise-vents exercent une influence capitale sur le régime d'eau des végétaux et du sol en réduisant l'évaporation dans la zone abritée. A température constante, l'évaporation d'une surface d'eau libre est

à peu près proportionnelle à la racine carrée de la vitesse du vent, c.à.d. à toute augmentation de la vitesse du vent correspond une augmentation de l'évaporation. Les conditions sont similaires lorsque l'on envisage l'évaporation de l'humidité du sol, qui dépend à la fois du type de sol et de son contenu d'humidité. Lorsque la vitesse du vent est relativement faible, l'évaporation est la plus forte. Les brise-vents conservent ainsi l'humidité du sol même lors de beau temps. Plus l'humidité du sol est élevée, plus l'évaporation est forte sous l'effet de la vitesse du vent. L'efficacité de l'irrigation persiste donc davantage, lorsque les cultures irriguées sont abritées contre le vent.

L'humidité relative de l'air est un peu plus élevée dans la zone abritée que dans la zone non abritée, mais la différence n'est en général pas très grande.

L'influence des brise-vents sur la fréquence et l'intensité de la rosée est incontestable; toutefois, ce qui compte n'est pas tellement l'augmentation de la rosée, mais le fait que celle-ci persiste plus longtemps dans la zone abritée.

A l'abri des brise-vents, on enregistre aussi davantage de précipitations que dans la zone non abritée. Il ne s'agit évidemment pas d'une véritable augmentation des pluies, mais seulement d'une distribution locale inégale. On a mesuré 10% et

LE PROBLEME DE LA PROTECTION CONTRE LES VENTS,

Par Dr. W. NAEGELI

SON APPLICATION EN ISRAEL

Expert forestier de la FAO en Israël, Institut fédéral de recherches forestières, Zurich.

I.

En discutant aujourd'hui le problème de la protection contre le vent, nous considérons les brise-vents comme un moyen sûr et efficace pour le maintien et l'accroissement de la production agricole. Dès qu'il atteint une certaine force, le vent influe sur la croissance des végétaux et réduit ainsi les récoltes; les dommages mécaniques qu'il produit, sont cependant beaucoup moins nuisibles que son influence sur le bilan d'eau du sol et de la végétation, sur le métabolisme des plantes, sur l'érosion du sol, etc.

Dans les régions fortement exposées au vent, on essaie par conséquent de créer des conditions plus favorables aux cultures en établissant des rideaux-abris, brise-vents et haies vives. Cette pratique n'est pas nouvelle; son actualité réside cependant dans le fait, que dans le monde entier l'accroissement des ressources alimentaires ne tient guère le pas à celui de la population, et que partout il y a lieu d'avoir recours à toute mesure susceptible d'augmenter la production agricole.

La protection des cultures contre le vent est d'autant plus nécessaire que les conditions climatiques sont moins favorables à l'agriculture; tel est notamment le cas des régions littorales ouvertes au vent, des plateaux et montagnes où l'on pratique une agriculture intensive, et des zones steppiques à bilan d'eau déficitaire.

En Israël, la pratique de la protection contre le vent est d'usage courant, et il n'y a guère de doutes que les conditions climatiques ne le justifient pleinement. Pourtant, on n'a jusqu'ici guère reconnu l'ensemble du problème; les brise-vents que l'on y rencontre, ont été créés plutôt selon un empirisme traditionnel que d'après des principes scientifiques. Les données sur l'effet des brise-vents font d'ailleurs presque entièrement défaut ici. Il est donc d'importance capitale pour l'économie nationale que le problème de la protection des cultures contre le vent soit

posé et examiné dans tous ses détails. Plus que jamais, il est nécessaire que le plan d'aménagement, à l'échelle régionale ou locale, en tienne compte et qu'une coopération de tous les milieux intéressés s'établisse.

L'exposé ci-dessous vise à résumer l'essentiel de la vaste littérature consacrée aux brise-vents. De prime abord, il y a lieu de discerner trois problèmes:

- (1) Quelle est l'action des brise-vents sur les vents, c. à d. sur leur vitesse, direction, turbulence, etc.? Dans quelle mesure les brise-vents protègent-ils les cultures en réduisant la force du vent?
- (2) Quelle est l'action des brise-vents sur le meso-climat et les propriétés du sol dans la zone abritée?
- (3) Quelle est l'action des brise-vents sur la production agricole?

Tandis que l'influence des brise-vents sur la vitesse du vent est un problème aérodynamique et soumis partout aux mêmes lois, leur influence sur le meso-climat et le rendement des cultures dépend en premier lieu du climat général. Il est évident que le problème capital consiste à connaître, dans quelle mesure il y a augmentation — qualitative ou quantitative — de la production agricole, car la création de brise-vents, inévitablement liée à une certaine perte de sol susceptible de produire des récoltes, n'est pas une fin, mais un moyen en vue d'obtenir un rendement supérieur.

II.

Voyons d'abord comment les brise-vents influent sur la croissance des végétaux. Le vent freine le développement de presque toutes les plantes; dans des cas extrêmes, les arbres sont fortement déformés. Tel est notamment le cas d'arbres poussant près de la côte ou sur des crêtes. En Israël, on en voit des exemples non seulement près de la mer et sur les pentes du Carmel, mais aussi dans la plupart des vergers. Pourtant, l'influence néfaste du

by foresters the world over. Teachers and scientists have realized the synthesis between the theory and practice of forestry, between biological and economic aspects, they have edified what is commonly called Swiss silviculture, Swiss forestry, whose applications are by no means limited to Switzerland, Leibundgut has well illustrated this point of view in his paper published in the last issue of "Ha'yaar", showing that the principles of afforestation in Central Europe are also valid in arid areas.

The Israeli Society of Foresters wishes to express its congratulations to the new centenarian Swiss Forestry School, to its professors, to the Staff of the Federal Institute of Forestry Research and to the Swiss Society of Foresters.

Towards progress

Forestry in Israel cannot be self-contained, and contacts with foreign countries are of the utmost importance for keeping the pace with progress abroad. New species are being tested, new nursery techniques and methods of planting are being used, forest management is being intensified. It is therefore an useful development that this year several Israeli foresters were given the opportunity to visit Mediterranean countries and to become acquainted with their practice of day-to-day forestry. Mr. Bauman has toured Italy under the guidance of Prof. de Philippis, Firenze, with special emphasis on nursery work. Mr. Oren has been awarded a FAO fellowship to study eucalypts in Italy, Portugal and Spain, while Messrs. Herschenson, Schapira and Shindler visited Cyprus and looked both after afforestation and management methods. Mr. Chudnoff was awarded an USOM fellowship to the U.S. to study wood technology. There is no doubt that the numerous impressions gathered abroad will have an impact on forestry in Israel, and may yield new developments in theory and practice of forestry.

Commodity Report: Paper

The American-Israeli Paper Mills Ltd., established by private investors from the United States, Latin American countries, Australia and Europe, headed by Mr. Joseph M. Mazer, treasurer of the Hudson Pulp and Paper Corporation of New York, will conclude its second year of paper production in Israel on December 31, 1955.

Paper production increased from 1,500 tons in 1954 to 10,500 tons in the first nine months of 1955, and by the end of December it is expected to reach the 15,000 tons mark.

The production of the mills, based on an estimated requirement for the country of 12,000 tons per annum of writing and printing paper, kraft paper for cement bags and other purposes, and sulphate paper, was originally planned at the rate of 40 tons per day. Since the actual annual requirements for these types of paper is nearly 15,000 tons and in order to meet these requirements the mills have increased production to more than 50 tons per day. The setting up or additional equipment in the mills which will be concluded by the end of December 1955 will bring the production of certain types of papers to 75 tons per day.

The training of Israel workers for the jobs of paper production was crowned with success, but the need for foreign experts will continue for a long time. Mr. Robert W. Zion of Hudson Pulp and Paper Corporation is the general manager of the plant in the country since its inception.

The programme for the extension of the plant includes the addition of a machine which will process types of paper weighing below 50 grm/sq.mm. The types of paper the plant will produce in the new machine will be citrus wrapping paper, toilet paper, serviette paper, paper for Bible, and other types of thin paper.

The plant has proved its usefulness and paid its first dividends of 2 1/4% on 31st March, 1955.

" L A - Y A A R A N "

(F O R T H E F O R E S T E R)

ORGAN OF THE SOCIETY OF ISRAELI FORESTERS

SUMMARY OF MAIN ARTICLES

Editorial Notes

Windbreaks — a challenge

The importance of windbreaks in semi-arid and arid zones is well recognized by all concerned. Windbreaks and shelterbelts tend to prevent the soil from "blowing" and drying out quickly. They also protect grainfields and orchards from mechanical and physiological injury, and generally the combined effects of wind reduction are stimulating to the growth of crops. A belt of trees beautifies dry desolate country. It may also be a source of wood supply for use on the farm or for sale. But there are numerous problems to be resolved, the choice of species, how to plant them, the distances between windbreaks themselves.

The problem is not a local one, it concerns all Mediterranean countries and all the semi-arid and arid lands of the Middle East. This has been recognized by the Director of the Forestry Division of the United Nations Food and Agriculture Organization, and within the frame of the Expanded Technical Assistance Program, a forestry expert has visited Israel during three months and made recommendations on research. The choice of the expert was particularly successful; Dr. W. Naegeli, from the Swiss Federal Institute of Forest Research at Zurich, has already made several studies on the effect of windbreaks and is a world authority on this subject. Equipment for research has been received from FAO and the actual work, according to Dr. Naegeli's recommenda-

tions, has been entrusted to Dr. R. Karschon, Forest Research Institute, Ilanot.

Windbreaks are a challenge to Israel's agriculture: Dr. Naegeli's lecture, reproduced in this issue in both French and Hebrew, shows it clearly. There is no doubt that by carrying out research on windbreaks, Israel may be able to contribute greatly to developing agriculture under extreme-arid conditions.

Five Year Plan

On the 28th of September, 1955, at a convention which took place near Nes Harim in the Judean Hills, Mr. Joseph Weitz, Director of the Division for Land and Development of the Jewish National Fund, announced the goal of the Keren Kayemeth LeIsrael for the years 1956-1960 — in a Five Year Plan.

The Plan is directed towards the conquest of the hills for settlement — turning the barren wasteland into areas of flourishing Jewish settlement through intensive development projects.

A centenary

In October 1955, the Swiss people and numerous delegations from abroad have celebrated the centenary of the Federal Institute of Technology. If Switzerland is to-day leading in both teaching, research and practice of forestry it is because of the world-wide impact of the School of Forestry, a fact commonly acknowledged

THE SOCIETY OF ISRAELI FORESTERS

Established 1945

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

Presidents:

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

Committee:

Abraham Hadas
Emanuel Lynn
Dr. R. Karschon, For. Eng.
Moshe Kolar, For. Eng.
J. Kaplan, M. Sc.
G. Douer, B.Sc.

Editors:

R. Karschon, Ph. D., For. Eng.,
J. Kaplan, M. Sc.

Secretary:

Jehuda Pancel

AIMS OF THE SOCIETY:

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

SUBSCRIPTION:

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

The Forest and the Tree in the Bible — Quotations

H I L L S

- Exodus* 15:17 — Thou shalt bring them in, and plant them in the mountain of thine inheritance.
- Numbers* 13:18 — Get you up this way southward, and go up into the mountain: and see the land, what it is.
- Deuteronomy* 3:25 — I pray thee, let me go over, and see the good land that is beyond Jordan, that goodly mountain, and Lebanon.
- Deuteronomy* 8:7 — A land of brooks of water, of fountains and depths that spring of valleys and hills.
- Jeremiah* 31:4 — Thou shalt yet plant vines upon the mountains of Samaria.
- Ezekiel* 17:22-23 — I will also take of the highest branch of the high cedar, and will set it; I will crop off from the top of his young twigs a tender one, and will plant it upon an high mountain and eminent; In the mountain of the height of Israel will I plant it and it shall bring forth boughs, and bear fruit, and be a goodly cedar.
- Ezekiel* 36:8 — But ye, O mountains of Israel, ye shall shoot forth your branches, and yield your fruit to my people of Israel.
- Amos* 9:13 — And the mountains shall drop sweet wine, and all the hills shall melt.
- Joel* 4:18 — And it shall come to pass in that day that the mountains shall drop down new wine, and hills shall flow with milk.
- Nehemiah* 8:15 — Go forth unto the mount and fetch olive branches, and pine branches, and myrtle branches, and palm branches and branches of thick trees, to make booths.
- Haggai* 1:8 — Go up to the mountain, and bring wood, and build the house.
- II Chronicles* 26:10 — Husbandmen also, and vine dressers in the mountains and in Carmel: for he loved husbandry.

THE SOCIETY OF ISRAELI FORESTERS

" L A - Y A A R A N "

(F O R T H E F O R E S T E R)

Sixth year, No. 1-2

February, 1956

C O N T E N T S

	<i>Page*</i>
The Forest and the Tree in the Bible, Hills	3
Editorial Notes:	3
Windbreaks — a challenge	
Mountain settlement	
A Centenary	
Towards progress	
Commodity Report: Paper	
Le problème de la protection contre les vents, son application en Israël — Dr. W. Naegeli	5
Hill Settlement on the Frontier — I. Weitz	15
Maquis shrubs conquering rocks — Prof. H. Oppenheimer	18
Eucalyptus-Timber in Israel — I. De Leon	21
Letters to the Editor	22
Forest News — Y. Pancel	23
Society News	24
Financial Report for the year 1954-55	24

* Page number refers to articles in the Hebrew text.

"La-Yaaran", established in 1950, is the organ of the Society of Israeli Foresters.

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

Address all correspondence concerning editorial and business matters to the Editor, Society of Israeli Foresters, Ilanot, P.O.B. 88, Nathanya, Israel. The Society assumes no responsibility for the statements and opinions expressed by contributors.

Price to non-members 500 Pruta.