

①

344 10



77

מינהל המחקר החקלאי

# מחקרי המחלקה לחקר היער

בתקופה אפריל 1974 עד מארס 1977

(דו"ח תלת-שנתי)

בולטין חס' 179

המחלקה לפירסומים מדעיים

מרכז וולקני בית - דגו

1978

05  
N  
2

05  
10N  
2

EOG : EG34.9.06  
JIN

## המחלקה לחקר היער

### צוות החוקרים

ד"ר ר' קרשון, מנהל המחלקה  
ד"ר ק' גרינבלד  
ד"ר א' וינשטיין  
ד"ר י' זהר  
ד"ר ד' חת  
ד"ר ק' טישלר  
מר ג' שילר

### פעילות המחלקה

המחלקה לחקר היער, באילנות, עוסקת בנושאים שונים בתחומי האקולוגיה של היער, סילביקולטורה, טכנולוגיה של העץ והשימוש בו. למרות שהדגש מושם על המחקר השימושי שנועד לקדם הליכים יערכיים בריאים, הרי נושאים רבים הם בהכרח בעלי אופי בסיסי יותר. בגלל חוסר נתונים יערכיים במזרח הים-התיכון ובגלל מיעוט הנתונים על עצי היער העיקריים שלנו.

המחקר באיקלום עצי יער מתרכז במינים חדשים המתאימים ליעור בהרים, באזורים הצחיחים של המדינה, וכן - בזיהוי נכון של מינים ממוצא זר אשר אוקלמו בעבר. עם זאת, נעשה מאמץ להעמיק את הידע על האקולוגיה והריבוי של העצים המקומיים, כאשר התפתחות עצים על קירות ישנים מהווה דוגמה להסתגלות עצים לתנאים קיצוניים.

בגלל התפתחותם המהירה והסתגלותם לתחום תנאים נרחב, תופשים האקליטופסים מקום מרכזי במחקרי המחלקה. בתקופת הדו"ח הושלם מחקר מקיף על האוטאקולוגיה של אקליפטוס אוכסידנטליס אשר נמצא עמיד מאוד ליובש, לשטפונות, למלחות ולתכולת גיר גבוהה בקרקע; מין זה סביל לחוס גבוה, אך סבילותו לקור אינה גבוהה. התברר, שעמידותו למלח קשורה למקור הזרעים. נמשך המחקר על הישתנות של מקורות-הזרעים של אקליפטוס המקור ועל הקשר שלה לגורמי הסביבה. הוקמו חלקות ניסוי חדשות להערכת הישתנות הקלינאלית ממזרח אוסטרליה למערבה; תגלית בעלת משמעות מיוחדת היא העובדה שמקורות הזרעים שנתנו התפתחות מהירה ביותר הם גם שיצרו את התחדשות החליפים הטובה ביותר. ההתפתחות וההתחדשות המהירות ביותר של אקליפטוסים התקבלו בכבול-החולה, תוך כדי הפחתה מובהקת של רמות

הניטראטים בקרקע בשטח הנטוע, הפחתה הגורמת הפחתת סיכון של האאוטרופיקאציה בכנרת. נחקרים הייצור הראשוני והתכולה הקאלורית של נטיעות אקליפטוס כמקור אנרגיה אלטרנאטיבי עבור התעשייה. שימוש בשיטות ליבוש מתאימות, המאפשר השגת עץ נסור, פותח אופקים חדשים לשימוש תעשייתי באקליפטוס המקור, ומביא לבחינה מחודשת של שיטות ניהול היער הנהוגות כיום. כמו כן, נמשך המחקר על משך השימוש בעמודים מחוטים.

כמה נושאי מחקר מתייחסים לאקולוגיה ולניהול של אורן-ירושלים ומחסניים אחרים התופשים מקום מכריע ביער ההרים. נמצאה תלות חזקה בין התפתחות העץ, לבין פוטנציאל המים והתשתית הגאולוגית; נתקבלו גם תוצאות מבטיחות בזריעה ישירה ובנטיעת נבטים כתחליף לשיטה הנהוגה של נטיעת שתילים בני שנה שגודלו במיכלים במשתלה. כמו כן, נחקרו ההשפעות של צפיפות התוצב על התפתחות העצים, והוחל במחקר ארוך-טווח על השפעותיהן של צפיפות הנטיעה ועוצמת הדילול. הוכח, שהתחדשות טבעית בחסות עצי-אם (Shelterwood system) היא אלטרנאטיבה מעשית לשינטוע (נטיעה-מחדש) של יערות שנכרתו.

מחקרים אודות התייבשות הכותרות של אורן-ירושלים ביער שער-הגיא נוטים לתמוך בדעה, שהנזק קשור לעקת-יובש שקרתה בשנות החמישים המאוחרות ובתחילת שנות השישים. מתוצאות מחקרים אלה עלה הצורך לבצע מחקרים בברירה ובהכלאות, כי נראה שלגנוטיפים שונים יש עמידות שונה בפני עקת-היובש הנ"ל. כן החלו בניסויים במקורות-זרעים שונים של האורנים ירושלים וברוטיה, והחל מחקר על תכונות העצה של ברוש מצוי.

מחקרים העוסקים באיכות הסביבה מטפלים בניהול יערות האלון-המצוי למטרות נופש ושימור הנוף, וכן - בתכונות האקוסטיות של עצים המפחיתים רעש.

## ת ק צ י ר י מ ח ק ר

### מחקרים על הצומח העצי בישראל

מאת

ר' קרשון, א' וינשטילין, חנה קויומדז'יסקי וקלרה גרינבלד

בתקופת הדו"ח נערכו כמה מחקרים על הבטים שונים של התפוצה, הביולוגיה והאקולוגיה של כמה מן העצים המקומיים הפחות ידועים. כמו כן נערך מחקר מקיף על גורמי הסביבה באזור פצאל, 16 ק"מ צפונית ליריחו, בגבול הצפוני של תפוצתה של הסלבדורה הפרסית. קיומה של הסלבדורה במקום זה הוא, כנראה, תוצאה של תנאי אקלים נוחים ותנאים אדפיים המבטיחים את צריכת המים של העץ ומונעים תחרות עם צמחים אחרים.

מחקר דומה לגבי תפוצה, בעבר ובהווה, של שיטה סלילנית נערך ביריחו, שהיא הגבול הצפוני של תפוצת המין. נראה שעמק הירדן התחתון הוא האזור היחיד באגן הים-התיכון שבו תחום התפשטותה חופף את זה של שיטה מלבינה. נבחנה נביטתם של זרעי שיטה סלילנית ושיטת הסוכך בהקשר לפגיעותן מחרקים (Bruchidae). נראה, שאפשר לצפות להתחדשות טבעית, בעיקר מזרעים שנפגעו בקליפתם (האחראית לתרדמה), בעוד שהעובר נשאר עדיין בלתי-פגוע. שיטות טיפול מומלצות למשתלות הן: טיפול מוקדם של הזרע לפני הזריעה, עישון של הזרעים המאוחסנים וזריעת זרעים בלתי-בשלים.

בניגוד לשיטה הסלילנית ולשיטת הסוכך, התפוצה העיקרית של שיטה מלבינה היא באמצעות שלוחות-שורש העשויות להתפשט על פני שטח של 1.5 דונם במשך 50-60 שנה. עובדה זו מצביעה על האפשרות ששרידים קטנים של המין הם למעשה קלונים (Clones) או שרידים שלהם המורכבים מעצים בודדים (ramets) שמקורם באותו עץ-מוצא (ortet). נוסף לכך נראה, שקיימת גם הפצת זרעים בעזרת מים (הידרוכוריה).

נבדקו בעיות הקשורות בבריאות העצים ובנביטתם וגם במורפולוגיית הנבט של אלה ארץ-ישראלית וקטלב מצוי. נבחנה רגישותם של מיני עצים מיובאים של משפחת הקטניות להתקפת חרקים (Bruchidae).

נתגלה מוטאנט של מילה סורית בעל אנטרים (anthers) בצבע צהוב (במקום אדום), בשדרה בת 30 שנה באילנות.

## הצומח והצמחיה של קירות ישנים

ר' קרשון, א' וינשטיין, ד' חת

לימוד התפתחות העצים על קירות אבן שופך אור על תהליכי סוקצסיה המעניינים את היערן, ומעמיק את הידע שלנו על כושר ההסתגלות של צמחים. התברר, שהתבססות צמחים עילאיים על גבי קירות ותחילתה של סוקצסיה כלפי הקלימקס, מתקדמות באופן מהיר ביותר עם התקדמות ההתפוררות וההרס של בניינים מוזנחים, כאשר הסוקצסיה מתקדמת לכיוון של קלימקס אדפי וצמחי. הצומח הוואסקולארי של קירות אנכיים הוא עשיר יחסית והרכבו נקבע בעיקר על-ידי סביבתו; מעניין במיוחד הוא החלק החשוב שתופשים צמחי היער, הגריגה והבתה, וכן הנוכחות הבולטת של הרבה עצים מקומיים וממוצא זר על גבי הקירות. למרות הבדלים מקומיים אפשר לסווג את הצמחיה של הקירות לחברת צמחים אחת - חברת השכרון הזהוב (*Hyoscyametum aurei*).

מחקרים אודות מאזן המים של עצים על גבי קירות הראו, שאלת-המסטיק הרבה יותר עמידה לעקת-יובש מאשר אורן-ירושלים. במהלך רישומים מקיפים של צמחיית הקירות, נתקבלו נתונים חדשים על תפוצת לווע-הארי הסיצילי (*Antirrhinum siculum*), קסרופיט שהתאקלם בארץ לא מזמן.

## הגנטיקה של אקליפטוס-המקור

ר' קרשון, קלרה גרינבלד, י' זהר

נמשכו המדידות ב-8 חלקות ניסוי המכילות 52 צאצאים של אקליפטוס המקור מ-33 מקורות זרעים, וזאת - בהקשר למחקרים קודמים אודות ההישתנות בהתפתחות מצפון אוסטרליה לדרומה. בעין-התאו שבעמק החולה חלו, בגיל 10, רק שינויים קלי ערך בסדר מקורות הזרעים בהשוואה ליבול שנתקבל בגיל 6; אושר מיתאם התפתחות קודם בין צעירים ובוגרים וכן אושרה התפתחות מרשימה של כמה מקורות זרעים מדרום אוסטרליה. כדי לבדוק את השתנות תכונות שונות של עצים ממקורות זרעים ממזרח אוסטרליה למערבה, הוקמו בשלושה בתי גידול חלקות ניסוי חדשות המכילות 71 צאצאים מ-21 מקורות זרעים של האזור הטרופי שבצפון אוסטרליה. נעשו מדידות של התכונות המורפולוגיות וההתפתחות המוקדמת כדי לייחס את צורות ההשתנות למקור הזרעים.

18 צאצאים משני אגמים בצפון. מערב ויקטוריה ניטעו בשלושה בתי-גידול, כדי לחקור את ההישתנות בתוך מקור-זרעים רב סיכויים זה. התוצאות הראשוניות מוכיחות שהעצים של אגם קורונג ואגם אלבקוטיה שיככים לאותה האוכלוסיה, ומכאן מתרחבת המסגרת לאיסוף זרעים; הבדלים מובהקים בהתפתחות מצביעים על האפשרות להשיג השגים גנטיים מרשימים ברירה של עצי זרע אינדיווידואליים.

במחקר אחר נקבעה ההישתנות של התכונות המורפולוגיות וההתפתחות של שתי אוכלוסיות מסביבות ברוקן-היל שבאוסטרליה. הקיום באותו האזור של אוכלוסיות הנבדלות זו מזו מבחינה מורפולוגית יוחס לגורמים הסטוריים, כלומר - להבדל במשך הקיום של האוכלוסיות במקומות הללו. מקור הזרעים בעל העלים הכחלחלים מסביבות ברוקן-היל ידוע במיוחד כמתאים לייצור באזורים צחיחים.

נחקרו השפעות הצפה ומליחות מים בתנאי משתלה. תגובת כל צמח היתה שונה מזו של דעהו בהתאם למקור-הזרעים, ונראה שהיא תוצאה של ברירה במקום (*in situ*) שגרמה היווצרותן של אוכלוסיות שהסתגלו לסביבה מיוחדת, כגון: אגמים מלוחים, גדות נחלים, או ואדיות. התוצאות של מחקר זה חשובות במיוחד לברירה של מקורות-זרעים עבור הנטיעות בלימאנים (לימאן = אזור הקוות סכור בתנאים צחיחים), נטיעות בקרקעות מלוחות, וכן במטעים שיושקו במים מלוחים.

מחקרים אודות תכולת חומר יבש בעלים בתקופת החורף הראו שההישתנות בהתאם למקור-הזרעים היא מצפון אוסטרליה לדרומה ומערבה למזרחה. קיימת אפשרות לברור מקורות זרעים על בסיס פאראמטרים גיאוגרפיים ואקלימיים, כאשר קו הרוחב, קו האורך, וטמפרטורת המינימום הממוצעת של החודש הקר ביותר, הנלקחים ביחד, מספקים את ההערכה הטובה ביותר לעמידות לקור.

בשלוש חלקות ניסוי בוצעה כריתת חליפים במטרה לקבוע את היחס בין התחדשות החליפים ומקור הזרעים. נקבע, שההתחדשות לאחר כריתה קשורה ישירות למהירות ההתפתחות לפני הכריתה, כאשר אותם המקורות של זרעים ועצים שהם מהירי ההתפתחות ביותר, הם גם היוצרים את החליפים הטובים ביותר, כלומר - את המספר הרב ביותר, הגובה, והביומאסה הגדולים ביותר של נצרי החליפים. יצירת החליפים מושפעת מפעולת-גומלין בין צאצאים מאותו מקור זרעים. אין הוכחה שיש מקורות-זרעים מהירי גידול המתחדשים באופן נחות מחליפים. נמשכות המדידות להערכת היכולים של חליפי הדור הראשון ממקורות-זרעים שונים.

נערכו מחקרים בסיסיים יותר אודות ההשתנות של תכונות מורפולוגיות, פיסיולוגיות ואקולוגיות של אקליפטוס המקור. שיעור קוטיקולארית בעלים נבחנה במיקרוסקופ-סקירה אלקטרוני ונמצאה בכל מקורות הזרעים. שיעור בצורת משטחים נמצאה כנפוצה ביותר, אבל בשני מקורות זרעים נתגלתה שיעור בצורת גלילים. לא נמצא קשר ברור בין מורפולוגיית השעור למקור הזרעים. נקבעה כמות השעור הקוטיקולארית בצמחים גלויים ומוצללים חלקית. במבחנים ראשונים של פעילות הקאטלאזה, כמדד. מוקדם לפוטנציאל ההתפתחות, נמצאו הבדלים גדולים בפעילותה, בהתאם למקור הזרעים; הפעילות היתה גבוהה ביותר במקורות זרעים מאזורים שונים בדרום אוסטרליה. הושלם כיוול של פסיכרומטר תרמוקאפלי עבור המחקר המתוכנן על פוטנציאל המים של מקורות-זרעים שונים.

שנה לאחר שנעשתה הפרייה עצמית (inbreeding) באקליפטוס המקור, לא נמצאה פחיתה בצאצאים מן הדור הראשון ( $I_1$ ). נמשכים המבחנים בנושא ההפרייה העצמית.

בשני בתי גידול נחקרו ההבדלים בהתפתחותם של מקורות-זרעים שונים של אקליפטוס וימינלי.

### האקולוגיה של אקליפטוס אוכסידנטאליס

#### י' זהר

מחקר על משק המים של אקליפטוס אוכסידנטאליס נערך במטרה ללמוד את דרכי הסתגלות המין לעקת-יובש. נבחנו פוטנציאל הקסילם בעלים, גרעונם-עד-לרוויה ותכולת המים בהם. בדיקות אלו בוצעו במקביל בתנאי סביבה שונים, בכמה מועדים, בכל מקום - בתוספת השקיה ובהעדרה.

התוצאות מורות על הקבלה בין העקומות היומיות של פוטנציאל המים בקסילם, לבין גרעון המים בעלים ועוצמת הדיות. הערכים השליליים ביותר של פוטנציאל המים נקבעו בקיץ, בשעות הבוקר. בתנאי השקיה ובעונת החורף נרשם שיא יומי בצהרים.

בעצים שב"אילנות" נמדד בקיץ פוטנציאל מים בתחום יומי של 44- עד 53- אט'. לאחר ההשקיה הגיע הפוטנציאל ל-8 עד 25- אט'. בחורף נמדד באותם העצים תחום יומי של 9- עד 14- אט'. בכל הבדיקות



הקיציות, היו ערכי פוטנציאל המים של א' אוכסידנטאלים שליליים פי שניים-שלושה מאלו שנקבעו במיני אקליפטוסים אחרים, באותם התנאים. נבחנת ההשערה, כי הערכים של פוטנציאל המים, בעת עקת-יובש, בא' אוכסידנטאלים קשורים בעיקר בפוטנציאל המטריקס של המים האגורים בחללי דפנות התאים שבעלים.

### השפעת תנאי מליחות על התפתחות האקליפטוס

#### י' זהר

עמידותם למליחות של חמישה מקורות-זרעים של אקליפטוס אוכסידנטאלים ושל שבעה מיני אקליפטוס אחרים נערכה בתנאי מליחות בשדה של עין-יהב, יוטבתה, עמק הערבה, ובקרבת החוף כדי-זהב. זרעי המינים נאספו בשטחי מלחה בבית גידולם הטבעי שבאוסטרליה המערבית. השתילים ששימשו לניסוי נבררו לאחר מבחני מליחות במשתלה (השקיה בריכוזים עולים, עד 12,000 ח"מ נתרן-כלורי). התוצאות הראשוניות מצביעות על הבדלים ברורים בין כושר העמידות של מקורות הזרעים השונים של א. אוכסידנטאלים. האוכלוסיה מאזור אספרנס מסתמנת כעמידה במיוחד. מימצא זה הודגש בתנאי המליחות הקיצוניים של מלחת עין-יהב.

### משק המים של אורנים

#### ד' חת

בקיץ ובסתיו של שנת 1975 בוצעו כלהב וביתיר, בתנאי אקלים קשים יחסית (אזור ערבות), מדידות פוטנציאל המים וגרעון-עד-לרוויה בזוגות עצים סמוכים בני 10-11 שנה, של אורן ירושלים, בעלי התפתחות שונה באופן קיצוני (המפותחים היו בגובה של 7-8 מ', והמדוכאים - בגובה של כ-2 מ'). תנאי האקלים, המיפנה והקרע היו דומים, אך הסלעיות וכתוצאה מכך התפתחות מערכת השורשים היו שונות.

נקבעו הבדלים בולטים במשק המים של העצים, בהתאם לעונת השנה ובהתאם לדרגת התפתחותם. בתנאי הסביבה הקיצוניים של יערות להב ויתיר מתבלט ביותר השפעת גורם המים על התפתחות העצים; ההבדלים

נקבעו על-פי מידת החדירה של השורשים דרך משטחי הסלע, המגבילים את מימדי בית-השרשים והקובעים את מידת ההשתמרות של רטיבות הקרקע. הפרש הערכים המירבי שהתקבל בתחילת הקיץ בין העצים המפותחים למדוכאים היה גדול והגיע לכ-10 באר פוטנציאל המים ועד 10% בגרעון-עד-לרווייה, לטובת העצים המפותחים.

מדידות של פוטנציאל המים בקסילם וגרעון-עד-לרווייה בוצעו, כתנאי שדה, באורן-ירושלים, ברוש מצוי וברוש אטלאנטי בארבורטום הלאומי באילנות. נקבעה ההשתנות היומית והעונתית של גרעונות המים בעונות האביב והסתיו של שנת 1974. השוואה בין מדידות של שעות הבוקר המוקדמות (עם הזריחה) לאלו של שעות הצהרים ואחה"צ חשובה במיוחד כמדד לתנאי המים בקרקע. בקרקעות סייניות-חוליות שבשרון מצוי אורן-ירושלים בגרעון מים חמור בשיא עונת היובש.

נמצא, שפוטנציאל המים אינו מושפע מגיל הענפון של אורן-ירושלים.

### השפעת התשתית הגאולוגית על התפתחות יער אורן-ירושלים בהרי-יהודה

ג' שילר

ביער שער-הגיא, אשר ניטע על תצורות גאולוגיות רבות, נעשו בדיקות שונות, בהתאמה ובשילוב עם סקר התפתחות אורנים ביער זה.

תוצאות הניתוח הסטטיסטי (של נתונים שנאספו מדגימות, בצורה של רגרסיות מרובות-מישתנים) הראו, שטיב הסלע הוא גורם בעל ההשפעה המירבית על איכות בית-הגידול והתפתחות האורן מבין כלל גורמי הסביבה אשר נדגמו. ההתפתחות הטובה ביותר של האורן ותת-היער נמצאה על גבי דולומיט עם שכבות ביניים של חוואר וקירטון; ההתפתחות הגרועה ביותר היתה על אבן גיר. שכבות החוואר עוצרות את חילחול המים לעומק, ועל כן יוצרות בית-גידול לח, יחסית לסלעי הגיר הסדורים המאפשרים חילחול. על כן אפשר להניח, שמשטר הרטיבות, השונה בשני טיפוסים הסלע, הוא הגורם העיקרי הקובע את איכות בית-הגידול, ומכאן - את התפתחות העצים.

הוחל בהכנות להרחבת הסקר בכל שטח הרי-יהודה.

**יחסי-הגומלין בין התפתחות אורן-ירושלים**  
**לבין תנאי הסביבה ביער שער-הגיא**

ג' שילר

בסקר שנערך, בשנים 1974-1976, ב-62 מידגמים בני דונם כל אחד (3.63% משטח היער) נרשמו: המיפנה, שיפוע המדרון, צבע הקרקע, ההרכבה הליתולוגי של סלעי התשתית, מידת האבניות של פני הקרקע, מידת הסלעיות של פני השטח, קוטר הגזע או הגדם בגובה פני-הקרקע, קוטר העץ בגובה של 1.30 מ' מפני-הקרקע, גובה העץ, גובה התחלת הכותרת הירוקה, חיות העץ, מיקומו הסוציאלי, הענפיות, התפצלות הגזע, זקיפות העץ, כמות האיציטרובלים יחסית לגודל הנוף, וצורת הקליפה בגובה של 1.30 מ' מפני-הקרקע. בכל מדגם נדגמו, בעזרת מקדח פרסלר, מספר העצים הבריאים והפגועים.

את התוצאות אפשר לסכם כדלקמן:

1. נמצא מיתאמים מובהקים ביותר בין קוטר העץ בגובה פני-הקרקע לבין הגובה, הנפח והקוטר בגובה החזה, דבר המאפשר השלמת נתונים על עצים שנכרתו, מתוך מדידות של קוטר הגדמים.
2. הצפיפות הנוכחית של היער היא  $20+10$  עץ לדונם; בסקר משנת 1953 היתה הצפיפות 28,9 עץ/דונם, בממוצע.
3. עצים פגועים היוצרים עתה טבעת שנתית דקה ביותר, יצרו בשנות החמישים טבעות עבות; כלומר, הם היו כנראה עצים שולטים, עם התפתחות חזקה. לעומתם, עצים הנראים בריאים והיוצרים עתה טבעות עבות יחסית, יצרו בשנות החמישים טבעות שנתיות דקות יחסית; כלומר, הם היו אז כנראה שותפי-שלטון או נשלטים.
4. נמצאו קשרים סטטיסטיים בעלי מקדם-מתאם מובהק בין קוטר העץ לבין מיקומו הסוציאלי, אופי הענפיות וכמות האיציטרובלים. נמצאו גם קשרים בעלי מקדם-מתאם מובהק בין אופי הענפיות לבין כמות האיציטרובלים ואופי הקליפה, ובין זקיפות העץ לחיותו. קשרים סטטיסטיים אלה מאשרים את ההנחה שביער שער-הגיא גדלים לפחות שני גנוטיפים של אורן-ירושלים בעלי פנוטיפ כדלקמן:

א. מיעוט מוחלט של איצטרובלים יחסית לגודל הנוף, כותרת בעלת ענפים דקים ועדינים, וקליפה חסרת חירוף עמוק. ברוב העצים האלה לא ניכרת התייבשות יוצאת דופן של הנוף.

ב. כמות איצטרובלים רבה במיוחד יחסית לגודל הנוף, ענפים גסים וקליפה בעלת חירוף עמוק. ברבים מעצים אלה ניכרת התייבשות יוצאת-דופן של הנוף.

5. לא נמצא קשר בין התייבשות נוף העצים או חיותם לבין תנאי הסביבה.

לסיכום, אפשר להניח שהפגיעה ביער שער-הגיא קשורה בעקה שנגרמה בשנות הבצורת 1959/60 ו-1962/63; עקה זו היתה חזקה ביותר בעצים שהיו אז השולטים, וכמעט שלא מצאה את ביטויה בעצים שהיו אז שותפי-שלטון או השולטים; הודגש הצורך במחקרים גנטיים באורן-ירושלים.

### איקלום עצי יער

א' וינשטיין, ר' קרשון

בתקופת הדו"ח ניטעו 17 חלקות איקלום חדשות בכל אזורי הארץ, בעיקר - מיני אקליפטוס חדשים מדרום מערב אוסטרליה הגדלים במקומות צחיחים, ואקוטיפים של אורנים. במסגרת פא"א, הוחל, בניסוי לבדיקת התפתחותם של אורן-ירושלים ואורן-ברוטיה ממקורות זרעים שונים באזור הים התיכון. כמו כן, הוחל בניסוי במיני אורנים אמריקאיים (קליפורניה ומקסיקו) הגדלים בהרים מסולעים ובמקומות צחיחים. ניטע גם אורן אלדריקה מאיראן, שהוא בעל תכונות אקולוגיות מבטיחות.

במקביל, נסקרו חלקות אקלום שניטעו בארץ החל משנת 1960 והתוצאות של המדידות נמצאות בעיבוד. כבר עתה אפשר לציין מספר מינים מבטיחים לאזור עמק הירדן התחתון:

Eucalyptus angulosa, Eucalyptus astringens, Eucalyptus-  
dundasii, Eucalyptus occidentalis, Eucalyptus lesouefii,  
Casuarina luehmanii, Prosopis alba, Acacia victoriae,  
Acacia salicina.

נמשכת הגדרה ביקורתית של המינים בנטיעות ותיקות בארכורטוס, ונערך סקר של נטיעות קאזוארינה ותיקות. התברר, שהנטיעות מורכבות משני מינים: קאזוארינה קונינגהאמיאנה וקאזוארינה גלאוקה; השניה עולה בהתפתחותה על הראשונה. הומלץ להקים מטעים מיוחדים של קאזוארינה גלאוקה, אשר צריכה לקבל עדיפות בעבודת הייעור.

נעשו סקרים להגדרת הברוש הקרוי בארץ "ברוש אריזוני" והתברר שהמדובר הוא בשני זני ברושים שונים מבחינה בוטאנית וגיאוגרפית: ברוש אריזוני אמיתי וברוש גלברה. בנטיעות ותיקות מגיע הברוש האריזוני למימדים יותר גדולים, בגובה ובקוטר, מאשר ברוש גלברה. הומלץ להשיג זרעים של ברוש אריזוני אמיתי מיערות טבעיים.

נערכות תצפיות פנולוגיות תקופתיות על התפתחות עצים פגועים ובריאים של אורן-ירושלים, בשער הגיא ובאילנות.

### חידוש טבעי של יער אורן-ירושלים

#### ג' שילר

העבודה המעשית בנושא זה הושלמה וסיכום תוצאות המחקר נמצא בשלב מתקדם.

תוצאות הניסויים מלמדות, שתכנון וביצוע נכונים של הפעולות היערניות, כגון דילול והשמדת עשביה, מבטיחות קבלת התחדשות טבעית נאותה של יערות אורן-ירושלים. יש לתת תשומת-לב רבה למלחמה בעשביה, כי הוכח שעוצמת התחרות על אור ומים היא חזקה עד כדי גרימת תמותה לנבטים. התמותה נובעת, כנראה, ממחסור בהארה מספקת לשם פיתוח מהיר של מערכת השורשים, המאפשרת קליטת המים מהקרקע המתייבשת. נמצא, שהתחרות על אור ומים מצד הדגניים היא לטאלית עבור הנבטים, בעוד שהתחרות מצד עשבים רחבי-עלים היא פחות חריפה.

## זריעה ישירה ונטיעת נבטים של מחטניים

### ד' חת

החל מעונת 1974/75 נערכו, ליד עין-זיתים (צפת), ניסויים בזריעת זרעים ובהענקת נבטים ישירות לשדה, במגמה ליעל ולהוזיל את הייעור.

סיכומים ראשוניים של הממצאים מורים, שהקליטה והתפתחות של אורנים לאחר שריפה מכוונת של הצמחיה הטבעית הם טובים. בארנים ירושלים וברוטיה וכן בברוש המצוי נמצאה עדיפות של זריעת זרעים וכיסויים בשכבת-עפר בעובי של 2-3 ס"מ, על פני זריעת זרעים שהושארו חשופים, ובהשוואה לפיזור איצטרובלים.

נתגלתה רגישותו הגדולה של אורן-ירושלים לניקור צפורים, לעומת חוסר הרגישות של הברוש, כאשר א' ברוטיה רגיש בדרגת ביניים. חומר ההדחה "רתע" (תוצרת "אסיא" מעברות) נתגלה כיעיל למדי בהגנת הנבטים בפני צפורים.

זבל-עופות טרי השפיע חיובית על התפתחות א' ברוטיה, ושלילית - על א' ירושלים ו-א' קנרי. לזבל-בקר טרי לא היתה השפעה על התפתחותם של מינים אלה.

אפשר להגביר במידה ניכרת את אחוז הקליטה וההתפתחות של נבטי כל המחטניים על-ידי ריסוס מים בכמות של 300 סמ"ק לגומה. הריסוסים ניתנו עם ההענקת בפברואר ואחת לחודש במשך שלושה חודשים (מארס-יוני). זרוז ההתפתחות והקדמת מועד הענקת הנבטים לתחילת החורף, לשם צמצום הצורך בריסוס-עזר, נבחנים עתה.

שימוש בקוטל-העשבים דו-קטלון נתן תוצאות טובות בהגנת נבטים (שכוסו בכוסיות-פלאסטיק), מפני תחרות הצמחיה העשבונית.

## צפיפות ודילול יערות אורן

ד' חת, א' שפטר\*

בתקופת הדו"ח הוחל בניסוי לקביעת ההשפעה של צפיפות הנטיעה על התפתחותם של אורן ברוטיה (באזור גזר) ואורן ירושלים (באזור אשתאול). במארס 1975 בוצעה נטיעה בשבע צפיפויות: 350, 1000, 300, 250, 200, 150 ו-50 עצים לדונם. התוצאות הראשוניות של מדידות ההתפתחות מצויות עתה בשלבי עיבוד.

סוכמה ופורסמה עבודה ראשונית בנושא השפעת הצפיפות על התפתחות יערות נטיעות של אורן-ירושלים בני 6-40 שנה. נמצא שכדי להשיג נפח מירבי לדונם דרושים יותר עצים בבית-גידול בעל איכות ירודה (III), בהשוואה לבית-גידול באיכות טובה (I). הוכנה טבלה המסכמת את הצפיפויות המומלצות בהתאם לגיל ולאיכות של בית הגידול.

בחורף 1975/6 ובחורף 1976/7 הוחל בציפורי (גליל תחתון) במחקר רב-שנתי לקביעת ההשפעה של 7 עוצמות (חוזק) הדילול על התפתחות האורנים ברוטיה וירושלים, בהתאמה. הניסוי מבוצע ביערות בני 11-12 שנה שניטעו בצפיפות של כ-300 עץ/דונם ולא קיבלו כל דילול עד תחילת הניסוי. נבחנו חמישה טיפולים של עוצמות דילול שבהם הוצאו 0% עד 50% מנפח היער, ובהתאמה - 0% עד 80% ממספר העצים. לפני הכרייתה ואחריה נמדדו קוטר העצים וגובהם וחושב הנפח לחלקה. כדי לקבוע את מידת הסגירה של כותרות העצים בהשפעת הטיפול, בוצעו צילומים בעדשת "עין דג" בכל טיפולי הניסוי. טרם סוכמו תוצאות.

## התפתחות האקליפטוס בכבול עמק החולה והשפעתו על רמת הניטראטים

י' זהר

בשנים 1973-1975 חושבה ההפחתה בכמות הניטראטים בכבול (בק"ג/דונם), בהשפעת נטיעות האקליפטוס. נמצא כי בתחום עומקי קרקע של 0-90 ס"מ, ירדה כמות הניטראטים בכבול הנטוע ל-968 ק"ג/דונם, בממוצע, בהשוואה ל-3364 ק"ג/דונם שנקבע בביקורת (כבול חשוף). התברר שאי אפשר להסביר את ההבדלים בקליטה ובצבירה של ניטראטים על ידי האקליפטוס, שכן ריכוזם בעץ הוא נמוך, ריכוזם בגזעים הוא 40-60 ח"מ בממוצע, ובעלים - כ-70-100 ח"מ. לפיכך, יש לשער

\* אגף היעור, קק"ל, קרית-חיים

שמקור השינויים נעוץ בהשפעות כימיות של הפרשות שורשי האקליפטוס ותרכובות הפירוק של נשר העלים. נוסף לכך נמצא כי שכבות הכבול הטעונות ניטראטים בשטח הנטוע, מוגנות על-ידי העצים מפני סחף רוח ומים; התנאים המיקרו-אקלימיים בשטח הנטוע מתונים הרבה יותר מאלו שנמדדו בשטח חשוף (בקורת); לדוגמה, טמפרטורת הקרקע בעומק של 5 ס"מ היתה נמוכה ביער בקיץ ב-20 מ"צ, בהשוואה לביקורת.

עצי אקליפטוס טרקטיקורניס שנכרתו בגיל 6 (סתיו 1976) התחדשו והתפתחו במהירות. ראשוני החליפים הופיעו כבר לאחר 12 יום מהכריתה. מקץ שנה לכריתה הגיע הגובה הממוצע של החליפים ל-4 מ', וחליפים בודדים התנשאו עד לגובה של 6 מ'.

שיעור הצמיחה של עצי אקליפטוס המקור מנטיעות 1975, שניטעו בצפיפויות שונות של  $1 \times 3$  מ',  $2 \times 3$  מ' ו- $3 \times 3$  מ', היה מהיר במיוחד. גובה העצים וקוטרם, הגיע שנתיים לאחר הנטיעה ל-7,4 מ' ול-7,8 ס"מ בהתאמה. לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין ממדי העצים בצפיפויות השונות, ובין הנטיעות בכבול הניטראלי לאלו שבכבול החמוץ. הצמיחה החזקה נמדדה בחודשים מאי-נובמבר. בדצמבר-פברואר, בעת שבשטח שוררים תנאי הצפה, לא נקבעה כל תוספת גידול.

בניסוי משתלה נקבעה התפתחות מזערית בשתילים של אקליפטוס המקור בתנאי הצפה של בית-השורשים. התפתחות מירבית נמצאה בתנאי הצפה-למחצה, וחיות הצמחים לא נפגעה בעת שהייתם בתנאי הצפה מלאה שנה לאחר ההצפה. בבדיקת תכולת היונים בעלים נמצאו הבדלים קיצוניים בתכולת הזרחן שירדה לכדי 50% בעלי השתילים המוצפים, בהשוואה לטיפול הביקורת (הצפה-למחצה, או השקיה תדירה).

### השפעת שברוחים (משברי רוח) על משק המים, ההתפתחות והיבול של תירס\*

י' זהר, ג' ברנדל\*\*

תקופת הניסוי (קיץ 1976) היתה שחונה במיוחד - דבר שהדגיש יתר חשיבותם של שברוחים (משברי רוח) בשיפור משק המים בשטחים המוגנים, בהשוואה לשטחים (בקורת). נמצא שרטיבות הקרקע ותכולת המים בצמח שבשטח המוגן היו גבוהים בהשוואה לביקורת ערכי פוטנציאל הקסילם של השורשים היו שלילים יותר בשטח הפתוח. ההתפתחות הווגטטיבית היתה חזקה יותר בשטחים המוגנים.

\*\* מחקר זה נערך בחסותה של אוניברסיטת נברסקה בלינקולן, ארה"ב בעת שהיה בשבתון.



בצמחים המוגנים, בהשוואה לחשופים. רמת היבול הממוצע, הן ליחידת שטח והן לצמח, היתה גבוהה במידה משמעותית בשטח המוגן. סה"כ היבול הממוצע ליחידת-שטח, בכל החלקה המוגנת, היה גבוה ב-46% בהשוואה לביקורת.

### ההתפתחות, הטיפול והשימוש ביער אלון מצוי

#### א' וינשטיין

ב-1976 החל מחקר בחלקה בת 20 דונם ביער "קרן כרמל", המאפיינת בהרכבה ובמידת צפיפותה את החורש הטבעי באקלים הים-תיכוני בישראל. מטרת הניסויים היא ללמוד השפעת טפולים יערניים על התפתחות של יער אלון מצוי. בחלקה נעשו שלושה טפולים, כל אחד כולל מיפנים נגדיים:

- א. דילול הגזעים, גיזום עד שליש הנוף ועקירת השיחים.
- ב. דילול הגזעים, גיזום עד שליש הנוף, בלי עקירה של השיחים.
- ג. חלקת ביקורת שלא קיבלה טיפול, דילול, גיזום או עקירה.

סומנו 200 עצים של אלון מצוי (100 בחלקות הטיפול ו-100 בחלקת הביקורת) לשם מעקב אחר התפתחות העצים ועריכת מדידות של הגובה והקוטר. במשך יום-אור שלם, מדי חודש, נעשו תצפיות מיקרואקלימיות בחמש נקודות קבועות, בתנאים אקולוגיים שונים. כמו-כן, נעשו בדיקות פלוריסטיות ופיטוסוציולוגיות ב-30 נקודות קבועות, בתנאים אקולוגיים שונים, וכן נעשתה תצפית תקופתית על היווצרות הבלוטים. טרם סוכמו תוצאות.

## הפחתת רעש באמצעות עצים

ג' שילר, ר' קלר\*

הפחתת עוצמות הרעש לאורך צירי התחבורה ובאזורי תעשייה הוא תנאי ראשוני להעלאת איכות החיים באזורים אלו. מחקרים רבים מורים, כי אפשר לנצל צמחים לשם הפחתת עוצמות רעש. במחקר שהחל בשנת 1974 נבדקו התכונות האקוסטיות של עצי-יער במטרה למצוא מין, או הרכב מינים, אשר נטיעתו תעזור בהפחתת הרעש ובשיפור איכות החיים.

לצרכי המחקר פותחה ונוסחה מערכת של סידרת רמקולים כמקור לרעש "לבן", ומערכת קליטה שהיתה מורכבת ממיקרופון-נייד על גבי שני צירים במרחב ומרשמקול. המערכות הוצבו משני צידיו של הצמח הנמדד. מידת הפחתת הרעש ה"לבן" נבדקה בעצים אשר צורתם וצמיחתם מאפיינים את המין. נבדקו: אקליפטוס המקור, שיטה כחלחלה, אורן-ירושלים, אורן-הגלעין, ברוש מצוי צריפי ואופקי, תויה, אלון מצוי ואלון התבור, פיקוס השדרות וחרוב. כמו כן נבדקה מידת הפחתת רעש-מנוע ביער אקליפטוס בגילים שונים, בחורש אלון מצוי, אלון התבור וביער אורן מבוגר וצעיר.

המחקר עומד להסתיים בקרוב. טרם סוכמו תוצאות.

## ביומאסה של שורשי אורן רדיאטה

ד' חת, ד'ג'מ' דונלד\*\*

ב-1976/77 נערך מחקר על הביומאסה של שורשי אורן רדיאטה (בוצע במסגרת שנת שבתון בדרום-אפריקה). נמצא כי משקל שורשים מיובשים בתנור של עשרה עצים בני 27 שנה הוא בין 67 ק"ג ל-231 ק"ג. לעץ, ושל 10 עצים בגיל 36-39 שנה - בין 149 ק"ג ל-491 ק"ג.

נקבע קשר מובהק בין הקוטר בגובה החזה לבין קוטר הגדם בגובה של 20 ס"מ, ובין כל אחד מהם לבין משקל השורשים המיובשים בתנור. מכאן, שאפשר להעריך את משקל השורשים של יער ארנים בני אותו המין, הגיל ותנאי הסביבה על-פי מדדים על-קרקעיים.

---

\* המחלקה לאקוסטיקה שימושית, הטכניון, חיפה.

\*\* הפקולטה ליערנות, אוניברסיטת סטלנבוש, דרום-אפריקה.

כמו כן נקבע קשר מובהק בין משקל השורש לקוטרו במקום ההסתעפות. קשר זה, ומדידות הקוטר של השורשים במקום הקריעה, איפשרו להעריך את משקל השורשים החסרים. שיטה זו איפשרה גם להעריך את משקל השורשים הדקים ( $\geq 5$  מ"מ) מס"ה משקל השורשים. משקל השורשים הדקים פחת עם הגיל, בתנאי הניסוי, באופן מוחלט וביחס לסך-כל השורשים (%). תפוצת השורשים הדקים והעבים בין העצים היתה הגבוהה ביותר ב-33 הס"מ של שכבת הקרקע העליונה, ומתחת לגזע - בעומק של 100-160 ס"מ.

### נטיעות אקליפטוס למטרת הפקת אנרגיה

ק' טישלר, י' זהר

החרפת משבר האנרגיה המריצה את החיפושים אחר אלטרנאטיבות לדלק. לאקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis*) יש עדיפות בתחום זה, בהיותו מהיר גידול ובעל כושר התחדשות לאחר כרייתה. נידגמו עצים באזורים שונים בארץ (מעמק החולה ועד לסנאים שליד באר שבע) ונמדדו הביומאסה והערך הקאלורי של חלקי העץ השונים (גזע, קליפה, ענפים ועלים); עתה נלמדים היחסים ביניהם, בהתאם לגיל, למחזור הכרייתה, ולתנאי הסביבה. כל נתוני הביומאסה והערך הקאלורי תוכננו למחשב, כך שיהיה אפשר לקבל מידע מפורט של התפוקה האנרגטית ליחידת-שטח ביחידת-זמן, לגבי חלקי העץ השונים.

### שיפור התכונות של עצת אקליפטוס המקור

ק' טישלר

בתקופת הדו"ח נסתיימו המחקרים בנושא שיפור עצת אקליפטוס המקור (הסיכומים והתוצאות נמסרו במסגרת עבודה לקבלת התואר דוקטור). להלן פירוט המימצאים העיקריים:

נבדקו המיבנה המאקרוסקופי, המיקרוסקופי והתת-מיקרוסקופי של אקליפטוס המקור. נמצאו הבדלים במבנה המאקרוסקופי בין עצים המתפתחים במהירות לבין אלה המתפתחים באיטיות: בראשונים היה אחוז עצת-הירך נמוך יותר, ובאחרונים היתה עצת-הגלעין כהה יותר.

נקבעו השינויים החלים בתוך הגזע, בין טבעות הגידול, בהתאם להישתנות המיבנה של העצה המאוחרת והעצה המוקדמת. לעצה המוקדמת אופיינית מערכת של סיבים ישרים, ארוכים יחסית ובעלי דופן דק, בעוד שבעצה המאוחרת הסיבים הם קצרים והדופן עבה, והם מסודרים במרחב באופן אקראי. בדיקות מיקרוסקופיות לא גילו הבדלים בין צורת התאים הנמצאים באיזור התמוטטות הסיב לבין אלה שאין בהם פגמי ייבוש. התברר, כי תנאי ההתפתחות משפיעים על מספר הסיבים, על מידתם ועל סידורם המרחבי. מגע ישיר בין צינורות ההובלה לבין הסיבים הוא נדיר. קיום של שכבה "מתורבצת", שהיא בעלת נקבוביות מרופדות וטילות המופיעות בעיקר בעצת-הגלעין, נקבע באמצעות מיקרוסקופ-סקירה. נמצא, כי המיבנים הנ"ל מקטינים את תנועתם החופשית של הנוזלים כתוצאה מאופיים ההידרופובי. כמויות חומרי המיצוי המומסים במים, או בממיסים אורגאניים מישתנה במידה משמעותית ממרכז הגזע כלפי הקליפה.

בתוך עצת-הגלעין גדל המשקל הסגולי מהליבה כלפי האיזור הנמצא בין הגלעין לבין עצת-הירך. באיזור זה מתקבלים הערכים המירביים. נמצאה תלות שלילית בין המשקל הסגולי לבין מידת הנקבוביות. התברר כי: בקרבת הליבה העצה עשירה יותר בחללים והיא בעלת תכונות של עצה צעירה; כושר ספיגת המים על-ידי העץ גובר מן המרכז כלפי הקליפה; תכולת הרטיבות של האיזור הפנימי בעצת-הגלעין גבוהה יותר מאשר באיזור החיצוני. עוד התברר שהתכווצות הנפח בזמן ההתייבשות אינה אחידה בכל חלקי חתך-הרוחב של בול העץ. בתחילת ההתייבשות חלה התכווצות רבה כתוצאה מהתמוטטות הסיבים, הנגרמת כנראה מסתימת הגמאצים של סיבי עצת-הגלעין בעלי הדפנות הדקים. הישתנות בשיעור ההתכווצות בתוך טבעות הגידול תלויה בסידור ובעובי של דפנות התאים, וגם - ביחס שבין העצה המוקדמת למאוחרת. כל זמן שדרגת הרטיבות היא גבוהה יותר מ"נקודת הסיב הרווי", מתכווץ העץ בכיוון טנגנציאלי. אבל, עם הפחתת הרטיבות גוברת ההתכווצות בכיוון הראדיאלי. בתחילת הייבוש, ההתכווצות הטנגנציאלית גדולה פי שלושה עד חמישה מאשר ההתכווצות הראדיאלית.

"עצת תגובה", סיבים שזורים זה בזה ונוכחות חומרי מיצוי, גוררים היווצרות מתח פנימי וזה גורם עיוותים ובקיעים בעת ייבוש העצה. נחקרו דרכים ושיטות שונות להפחתת שיעור ההתכווצות. נמצא כי ההתכווצות אינה קטנה במידה ניכרת לאחר ייבוש בתנור, או לאחר ייבוש בשדה-חשמלי בעל תדירות גבוהה. למניעת אי-אחידות ההתכווצות הושרה העץ בתמיסות מימיות של פוליאיתלנגליקול. נמצא, כי תהליך החדירה של הפוליאיתלנגליקול הוא שונה בשכבות העץ השונות ונשלט על-ידי דיפוזיה דו-כיוונית; זאת אומרת - כמות המים בעץ פוחתת ככל שגדל ריכוז הפוליאיתלנגליקול. קליטת הפוליאיתלנגליקול גבוהה

בעצת-הירך ונמוכה באיזור שבין עצת-הגלעין ועצת-הירך. נמצאה התאמה בין החדירה המועטה של הפוליאאתילנגליקול לבין הכמות הגדולה של חומרי סתימה בלתי-מומסים במים, המצויים באותו איזור.

השוואה בין איזותרמות של ספיגת המים, המאפיינת עצים רוויים בפוליאאתילנגליקול, לבין אלו המאפיינות עצים שלא קיבלו טיפול כזה, הראתה שהפוליאאתילנגליקול מחליש את כושר ספיגת המים של העץ ומקטין את שטח-הפנים הפעיל. כתוצאה מכך, משפיע טיפול העץ בפוליאאתילנגליקול על כמות המים הספוגים בשכבות חד ורב מולקולאריות. האנרגיה החופשית של המים הספוגים מישתנת בהתאם לטיפול שניתן לעץ. בתנאים תיקניים התקבלה פחיתה מירבית בשיעור ההתכווצות, לאחר טבילה של פוליאאתילנגליקול בעל משקל מולקולארי של 1000-1500, ובתמיסה בריכוז של 50%. משך הטבילה הרצוי תלוי בעובי העץ בכיוון הניצב לסיבים. נקבע, כי אפשר להקטין את ההתכווצות הנפח בתחום שבין 29% בעצים ללא-טיפול, ל-4%-6% בעצת-הירך ול-8%-9% בעצת-הגלעין בעצים שקיבלו את הטיפול בפוליאאתילנגליקול; בעצים אלה לא מתמוטטים הסיבים והאנאיזוטרופיה בין ההתכווצויות הקוויות - יורדת.

### ההישתנות בצפיפות העצה באקוטיפים של אקליפטוס-המקור

#### ק' טישלר

נדגמו עצים בני 11 ממקור זרעים שונה, ונקבע המשקל הסגולי הבסיסי של העצה (משקל במצב יבש מוחלט, יחסית לנפח במצב רווי) שהוא המרכיב העיקרי לקביעת החוזק המכני והתכונות הפיסיקאליות של העצה. נמצאו הבדלים במשקל הסגולי בהתאם למקור הזרעים באוסטרליה, כאשר ההישתנות בתוך האוכלוסיות קטנה מזו שבין האוכלוסיות.

## יעילות חומרים לחיטוי עץ

ק' טישלר

נמשך הניסוי בקביעת היעילות של שתי קבוצות חומרים לחיטוי עץ (ס"ה: 7 חומרי חיטוי) - מומסים במים ומומסים בשמן. בוצע מעקב של השתמרות הסמוכות המטופלות מפני ריקבון, בתנאי אקלים וקרקע שונים, עם השקיה ובלעדיה. נקבע משך הקיום של הסמוכות בתנאים שונים של שימוש חקלאי (כרמים, עצי פרי, ירקות, חממות).

## תכונות פיסיקאליות ומכניות של עצת ברוש-מצוי

ק' טישלר

עקב החשיבות ההולכת וגדלה של הברוש המצוי בנטיעות יער, בוצעו בדיקות של תכונות העצה שלו. נדגמו שני עצים בגיל של כ-26 שנים מתוך שדירה של משברי-רוח באילנות, על מנת לברר את ההבדלים בין הזנים אופקי וצריפי. נוסף לכך נדגם עץ שלישי בגיל של 47 שנים, במשמר-העמק, שהתפתחותו היתה מיטבית בתנאי יער. בעצים אלה נמדדו התכונות הפיסיקאליות הבאות: המשקל הסגולי, תכולת הרטיבות, התכווצות ממצב רטוב עד מצב יבש באוויר, וכן ממצב רטוב למצב יבש מוחלט. במצב רטוב ויבש נקבעו התכונות המכניות כדלהלן: עמידות נגד מכות, כפיפות סטאטית, גמישות, חוזק מתיחה, גזירה, קשיות. הבדיקות בוצעו בהתאם לתקן האמריקאי (הרוב) והאנגלי. תוצאות המדידות נמצאות בשלבי עיבוד.

## רשימת פרסומים 1974 - 1977

גרינבלד ק', קרשון ר' (1977) מחקרים חדשים על השפעת מקור הזרעים על התחדשות אקליפטוס המקור לאחר כרייתה. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 61.

גרינבלד ק', קרשון ר' (1977) תכונות עלים וגידול שתילי אקליפטוס המקור משני בתי-גידול, בצפון מערב ויקטוריה. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 62.

וייס ח' (1974) רשימת פרסומים בנושאי יערנות ותוצרת יער בישראל - 1973. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 51.

וייס ח' (1975) רשימת פרסומים בנושאי יערנות ותוצרת יער בישראל - 1974. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 53.

וייס ח' (1976) רשימת פרסומים בנושאי יערנות ותוצרת יער בישראל - 1975. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 59.

וייס ח' (1977) רשימת פרסומים בנושאי יערנות ותוצרת יער בישראל - 1976. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 63.

וינשטיין א' (1975) אקליפטוס בברית-המועצות. ליערן, 25: 21-23.

וינשטיין א', קרשון ר' (1975) על נטיעות עצי קזוארינה בישראל. ליערן, 25: 16-20.

וינשטיין א', קרשון ר' (1976) הסתכלויות נוספות בצמחיית קירות ישנים. ליערן, 26: 1-4.

וינשטיין א', קרשון ר' (1977) צמחי קירות בישראל. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 60.

זהר י' (1974) אוטאקולוגיה של אקליפטוס אוכסידנטאליס (*Eucalyptus occidentalis* Endl.). חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה", הוגש לאוניברסיטת תל-אביב.

זהר י' (1975) הפנולוגיה של אקליפטוס אוכסידנטליס. ליערן, 25: 12-16.

- זהר י' (1976) התפתחות האקליפטוס בכבול החולה והשפעתו על רמת הניטרטים. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 57.
- זהר י' (1977) שברוחים ופגיעות רוח. השדה, 57: 763.
- חת ד' (1974) פוטנציאל מים וגרעון לרווייה בברוש מצוי, ברוש אטלנטי ואורן ירושלים. ליערן, 24: 38-43.
- חת ד' (1976) התפתחות נטיעות אורן-ירושלים. 1. השפעת הצפיפות. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 55.
- טישליר ק' (1976) שיפור תכונותיה של עצת אקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה", הוגש לאוניברסיטה העברית בירושלים.
- קרשון ר' (1974) התחדשות אקליפטוס המקור אחר כריתה בהשפעת הצפה. ליערן, 24: 46-47.
- קרשון ר' (1974) מציאות השיטה הסלילנית והשיטה המלבינה ביריחו. ליערן, 24: 8-9.
- קרשון ר' (1975) המורפולוגיה של הנבט ונביטת זרעי קטלב מצוי. ליערן, 25: 1-3.
- קרשון ר' (1975) קביעת בריאות הזרעים של אלה ארץ-ישראלית. ליערן, 25: 54-55.
- קרשון ר' (1975) יעדים והשפעות של נטיעות עצים בנגב. סימפוזיון על מחקר ופתוח בנגב, שדה בוקר (שיכפול).
- קרשון ר' (1975) נביטת זרעים של צאלה ושל שיטת-הסוכך בזיקה להינזקותם על-ידי זרעיות. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 52.
- קרשון ר', זהר י' (1975) השפעות של הצפה ומליחות על שלושה אקוטיפים של אקליפטוס קמלדולנזיס. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 54.
- קרשון ר', וינשטיין א', חת ד' (1976) לימוד אקולוגי של צמחיית קירות ישנים. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 56.



קרשון ר', וינשטיין א', קויומדז'יסקי חנה (1976) הגבול הצפוני של הסלודורה הפרסית. עלון המחלקה לחקר היער, אילנות, מס' 58.

קרשון ר', שילר ג' (1976) יערנות. ב: האנציקלופדיה לחקלאות, 3: 493-337.

קרשון ר', שילר ג' (1976) עצי יער כמשפרי עקת חום של אדם בתנאים ים-תיכוניים. ליערן, 26: 29-25.

שילר ג' (1974) תולדותיו של יער שער-הגיא. ליערן, 24: 52-48.

שילר ג' (1974) מיקרואקלים ועקת חום של אדם ביערות הר הכרמל. ליערן, 24: 6-1.

שילר ג' (1975) חידוש טבעי של יערות; כנס יופר"ו בתורכיה. ליערן, 25: 25-23.

שילר ג' (1976) האקלים ביער אורן-ירושלים. מדע, 20: 292-291.

שילר ג' (1976) השפעת הדילולים על התפתחות יער אורן-ירושלים. ליערן, 26: 9-5.

Grunwald, Clara and Karschon, R. (1974) Effect of seed origin on coppice regeneration of Eucalyptus camaldulensis Dehn. Silvae Genet. 23: 141-144.

Grunwald, Clara and Karschon, R. (1974) Morphological differences between two populations of Eucalyptus camaldulensis Dehn. from New South Wales. In: Proc. IUFRO Joint Meet. Wkg Parties on Population and Ecological Genetics, Breeding Theory and Progeny Testing, Stockholm: pp. 351-354.

Heth, D. (1974) Water potentials of stressed pine seedlings under controlled climatic conditions. Israel J. Bot. 23: 127-131.

Heth, D. and Kramer, P.J. (1975) Drought tolerance of pine seedlings under various climatic conditions. Forest Sci. 21: 72-82.

- Karschon, R. (1975) On the occurrence of Acacia raddiana Savi and A. albida Delile in Jericho. Boissiera 24: 311-312.
- Karschon, R. (1976) Clonal growth patterns of Acacia albida Del. Bull. Int. Group for the Study of Mimosoideae 4: 28-30.
- Karschon, R. (1977) Trends in the choice of species in afforestation when moisture is the limiting factor. In: Proc. 7th World For. Congr. Buenos Aires 1972: pp. 1525-1531.
- Karschon, R. (1977) The course of coppice regeneration of Eucalyptus camaldulensis Dehn. and its relation to evapotranspiration. In: Proc. 7th World For. Congr. Buenos Aires 1972: pp. 1821-1822.
- Karschon, R. and Schiller, G. (1976) Forest trees as ameliorators of heat stress of man in a Mediterranean environment. In: Andresen, J.W. (Ed.) Trees and Forests for Human Settlement. Univ. Toronto: pp. 382-387.
- Karschon, R. and Weinstein, A. (1977) New data on the occurrence of Antirrhinum siculum Mill. in Israel. Israel J. Bot. 26: 32-35.
- Schiller, G. (1976) Einfluss der Durchforstung auf den Erholungswert des Waldes. In: Festschrift Alfred Kurt. Beih. Z. Schweiz. Forstver. 57: 95-101.
- Schiller, G. and Karschon, R. (1974) Microclimate and recreational value of tree plantings in deserts. Landscape Plann. 1: 329-337.
- Weinstein, A. and Karschon, R. (1977) The flora of walls in Israel. (Abstr.) Israel J. Bot. 26: 43.
- Zohar, Y. (1975) Effects of eucalypts on nitrate levels in Hula peat. (Abstr.) Symposium of Comm. III of Int. Peat Soc. on Peat in Agriculture and Horticulture, Israel: Program and Abstracts.

Zohar, Y., Karschon, R. and Waisel, Y. (1975) The autecology of Eucalyptus occidentalis Endl. (Abstr.) Israel J. Bot. 24: 52-53.

Zohar, Y., Waisel, Y. and Karschon, R. (1975) Effect of light and osmotic stress on seed germination of Eucalyptus occidentalis Endl. Aust. J. Bot. 23:391-397.