



77

69

הופק בתאריך: 08.01.95

דו"ח דיווח מדעי

=====

קוד זיהוי : 274-0043-94

נושא המחקר: שימוש במי קולחים להשקיית יער משקי

סוג דו"ח : מדעי טנתי

חוקר ראשי : עצמון ניר

חוקרים משניים: זהר יחיאל  
פיין פנחס  
קיפניס טל

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

קרן קיימת לישראל  
קרן מדען ראשי

תקציר הדו"ח:

מטרת המחקר הינה לבחון את האפשרות להשתמש בעצי אקליפטוס כ"מסננת ביולוגית" לקליטת מינרלים ממי-הקולחים, ובמקביל לייצר כמות עצה שתצדיק ניהול ממשק אינטנסיבי. ניסוי השדה נערך בבחל שבגליל המזרחי והניסוי המבוקר באתר טיהור שפכי גוש דן (שפד"ן). בבחל ההשקייה במי הקולחים התחילה בחודש אפריל ונמשכה עד סוף אוקטובר. תוספת ההשקייה ניתנה ב-4 רמות על פי התאידות המים מגיגית. נמצא שההשקייה במי הקולחים ברמה של מעל ל-1000 קו"ב לדונם לשנה, גרמה לעידוד נמרץ בצימוח השתילים המושקים. עידוד זה התבטא בעצי אקליפטוס בתוספת גובה של 75% ותוספת קוטר של 60% בתום עונת ההשקייה. במקביל נלקחו דוגמאות ממי הקולחים ומהקרקע לבחינת ההרכב הכימי. בשפד"ן הוצבה מערכת ניסוי לגידול עצי אקליפטוס. החביות הוצבו על שולחנות מיוחדים המאפשרים איסוף הנגר. בניסוי 12 טיפולים הכוללים שילובים של השקייה בקולחים, מים שפירים, סוגי קרקע שונים ותוספת דשן ובוצה. ההשקייה והדישון מבוקרים על-ידי מחשב. בכל טיפול 8 חביות כאשר ב-6 נטועים עצים ו-2 משמשות כביקורת ללא עץ.

חתימות ואישורים:

-----

18.1.95

תאריך

אמרכלות

מנהל המכון

מנהל המחלקה

חוקר ראשי

הבטים סביבתיים של השימוש במי קולחים להשקיית יער

מוגש על-ידי: ד"ר נ. עצמון, ד"ר פ. פיין, ד"ר ט. קיפניס ד"ר י. זהר, ומר ע. הרפז.

המחלקה למשאבי טבע ומו"פ קק"ל.

מטרת הניסוי הינה לבחון את האפשרות להשתמש במי קולחים להשקיית יער תוך דגש מיוחד על בחירת משטר השקיה מתאים שיאפשר, מצד אחד, צימוח מקסימלי של העצים, ומצד שני, ימנע ככל האפשר את זיהום הסביבה. המחקר מבוצע בשני אתרים במקביל: ניסוי השדה בשטח של כ-8 דונם נמצא ליד הישוב כחל בגליל המזרחי והניסוי המבוקר הוצב במתקן טיהור שפכי גוש דן.

ניסוי השדה בכחל

בתוכנית המקורית כלל הניסוי 5 טיפולים שכללו: ביקורת, 2 רמות השקיה בטיפטוף ו-2 רמות השקיה בהתזה. במהלך 1993 הסתבר שההשקיה במתזים מאד בעייתית עקב כירסום מתמיד של המתזים ע"י ארנבות. לכן הוחלט שכל ההשקיה תעשה בטיפטוף והטיפולים השונים יכללו 2 רמות השקיה שונות. לכן הניסוי כולל את חמשת הטיפולים הבאים:

1. ביקורת - ללא תוספת השקיה.

2. 25% מהתאידות מגיגית.

3. 50% מהתאידות מגיגית.

4. 75% מהתאידות מגיגית.

5. 100% מהתאידות מגיגית.

כמויות המים שחושבו על פי ההתאידות מגיגית וכמויות מי הקולחין שניתנו בפועל מפורטות בטבלה 1. ההשקיה כולה נעשתה בטיפטוף. ההשקיה החלה בחודש אפריל ונמשכה עד סוף אוקטובר בתדירות של השקיה אחת לשבועיים.

מבדיקת התפתחות השתילים בשטח (בדיקות גובה וקוטר השתילים) נמצא ששתילים שקיבלו תוספת השקיה במי קולחים גדלו בצורה נמרצת יותר משתילי הבקורת (ציורים 1 ו-2). נראה שהשקיה בכמות של כ-1000 קו"ב היתה מספקת לקבלת מקסימום צימוח. כמויות מים שניתנו מעבר למנה זו לא השפיעו על קצב צימוח העצים ולמעשה היו מיותרות. תוצאות אלו נכונות כמובן רק לשנה השניה של הגידול ובהחלט יתכן שבשנים הבאות כשנפח העצים יגדל תהיה חשיבות רבה לכמויות המים שמעבר ל-1000 קו"ב. תוספת הגובה בטיפולים שקיבלו מעל 1000 קו"ב מי קולחין במהלך הקיץ היתה יותר מפי 2. יחסית לשתילי הבקורת תוספת הגובה בשתילים המושקים עמדה על קרוב ל-80% בדומה לתוצאות מהשנה שעברה. התוספת בקוטר עמדה על כ-60% יחסית לבקורת (לעומת תוספת של 150% בשנה שעברה). המשך צבירת הנתונים גם בשנים הבאות יאפשר לאמוד את קצב צבירת הביומסה במהלך השנים בהתאם לכמות ההשקיה בקולחים ולהחליט על אורך מחזורי הכריתה.

בהשוואה בין קצב הצימוח בתקופת החורף (אוקטובר 93 עד אפריל 94) לבין קצב הצימוח במהלך הקיץ ניתן לראות שבקיץ העצים צומחים בקצב נמרץ יותר אם כי גם במהלך החורף הם

פעילים ולא נכנסים לתרדמה למרות הטמפרטורות הנמוכות.

בתום תקופת ההשקייה נערך מעקב אחר השתנות פוטנציאל המים בעלוות העצים מהטיפולים השונים. המעקב נמשך כשלושה שבועות אך התוצאות שהתקבלו אינן מובהקות. ניתן לראות שבשתילי הבקורת פוטנציאל המים מעט גבוה יותר אך לא נראה מצב של עקה קשה. יש לציין שהשונות במדידה זו היתה גבוהה מאד ונראה ששיטה זו אינה מדויקת ועדינה מספיק. לכן הוחלט על חיפוש של שיטות אחרות. במהלך עונת ההשקייה בשנת 1995 יערכו מדידות של שטף הזרימה בעצה בשיטה של פולס חום. הבדיקה הזו תיתן הערכה לגבי כמויות המים המוזרמות לנוף. הצבת מערך הבדיקה מחייב קוטר גזע של לפחות 6 ס"מ וכן לא ניתן היה לבצע את הבדיקה במהלך קיץ 94. בדיקות נוספות שיעשו יכללו פלוריסנציה של כלורופיל ופוטוסינטזה. בדיקות אלו יאפשרו להעריך את מצבו הפיזיולוגי של העץ.

במהלך עונת ההשקייה נלקחו דגימות מים אחת לשבועיים, ובתום עונת ההשקייה נלקחו דגימות קרקע מעומקים של 30 ו-60 ס"מ בין ובתוך השורות. אנו מניחים שלאחר איסוף הנתונים גם בשנים הבאות ניתן יהיה לקבל הערכה לגבי השפעת מי הקולחים על הקרקע.

#### ניסוי מבוקר בשפד"ן

מערך ניסוי זה נועד לאפשר מדידות מדויקות לגבי מאזן המים המינרלים וחומר אורגני בקרקע ובצמח ולהעריך את פוטנציאל הקליטה של מזהמים על-ידי העץ. הניסוי חולק ל-12 טיפולים לפי הפרוט הבא:

טיפול	מצע	השקייה	דישון*	בוצה
1.	חול	קולחים	-	-
2.	חול	קולחים	2X	-
3.	חול	קולחים	4X	-
4.	חול	קולחים	-	5%
5.	חול	קולחים	-	25%
6.	חול	שפירים	1X	-
7.	חול	שפירים	-	5%
8.	חול	שפירים	-	25%
9.	טרה-רוסה	קולחים	-	-
10.	רנדזינה	קולחים	-	-
11.	טרה-רוסה	שפירים	1X	-
12.	רנדזינה	שפירים	1X	-

\* הדישון ניתן בכפולות יחסית לרמת המינרלים במי הקולחים.

כל טיפול כלל 8 חביות: 6 חביות נטועות באקליפטוס ו-2 חביות ללא העץ. סה"כ 96 חביות.

החביות הוצבו על גבי שולחנות מתכת מיוחדים שיאפשרו איסוף הנגר. ההשקיה והדישון מבוקרים על-ידי מחשב שאוגר את הנתונים ומאפשר מעקב מדויק אחר הטיפולים שניתנו. בתחילת אוקטובר הסתיימה הצבת הניסוי והחל תהליך איסוף הנתונים. עדן מוקדם מכדי שניתן יהיה להתייחס בצורה רצינית לתוצאות.

בשנה הקרובה תתמקד העבודה באיסוף נתונים משני האתרים. בכל יערך אחת לחודשיים מערך בדיקות שיכלול: קוטר גזע, גובה, שטף הזרימה בעצה, פוטוסינטזה ופלוריסנציה של כלורופיל. במקביל לבדיקות אלו ילקחו דוגמאות לבדיקת המינרלים בעלווה ובגזע. בסוף עונת ההשקיה יכרתו מספר עצים מכל טיפול ותערך הערכה לגבי הביומאסה שהתקבלה. במקביל תערך מדידת התפתחות לעצים ממינים אחרים שניטעו בחלקת התצפית. בניסוי בשפד"ן יאספו דוגמאות מים ממי הקולחים לפני ההשקיה ובדיקות למים שיאספו מתחתית החביות. יערכו בדיקות קרקע ובדיקות מינרלים לעלווה וכן בדיקות התפתחות של קוטר וגובה. מסיכום בדיקות אלו ניתן יהיה להעריך את כמות המינרלים הנקלטת על-ידי העצים ובהשוואה לכמות המינרלים שתמצא בבדיקות המים ניתן יהיה לקבוע את כמות המינרלים הנשארת בקרקע ולאמוד את פוטנציאל זיהום מי התהום.

ברצוננו להודות למר רפי אשכנזי, קק"ל חבל צפון, על עזרתו הרבה בטיפול בחלקת הניסוי בכלל.

מחקר זה מומן על-ידי קרן המדען הראשי והנהלת ענף היער.

## תקציר

במסגרת המחקר הינה לבחון את האפשרות להשתמש בעצי אקליפטוס כ"מסננת ביולוגית" לקליטת מינרלים ממי הקולחים, ובמקביל לייצר כמות עצה שתצדיק ניהול ממשק אינטנסיבי. ניסוי השדה נערך בכלל שבגליל המזרחי והניסוי המבוקר באתר טיהור שפכי גוש דן (שפד"ן).

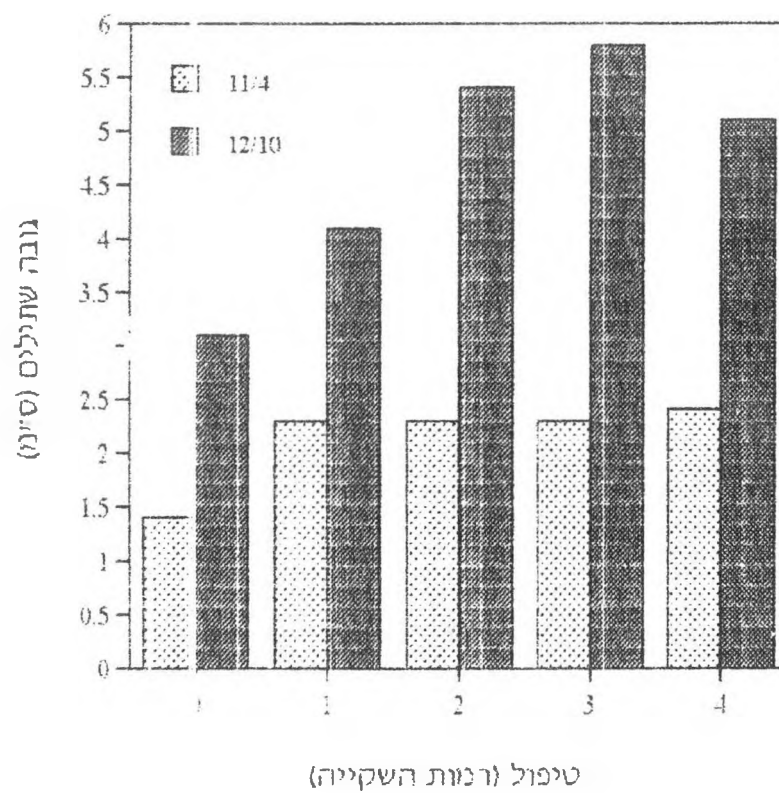
בכלל ההשקיה במי הקולחים התחילה בחודש אפריל ונמשכה עד סוף אוקטובר. תוספת ההשקיה ניתנה ב-4 רמות על פי התאידות המים מגיית. נמצא שההשקיה במי הקולחים ברמה של מעל ל-1000 קו"ב לדונם לשנה, גרמה לעידוד נמרץ בצימוח השתילים המושקים. עידוד זה התבטא בעצי אקליפטוס בתוספת גובה של 75% ותוספת קוטר של 60% בתום עונת ההשקיה. במקביל נלקחו דוגמאות ממי הקולחים ומהקרקע לבחינת ההרכב הכימי.

בשפד"ן הוצבה מערכת ניסוי לגידול עצי אקליפטוס בחביות. החביות הוצבו על שולחנות מיוחדים התאפשרו איסוף הנגר. בניסוי 12 טיפולים הכוללים שילובים של השקיה בקולחים, מים שפירים, סוגי קרקע שונים ותוספת דשו ובוצה. ההשקיה והדישון מבוקרים על-ידי מחשב. בכל טיפול 8 חביות כאשר ב-6 נטועים עצים ו-2 משמשות כביקורת ללא עץ.

טבלה 1: סכום התאידות מים מגיגית וכמויות מי הקולחין המחושבות להשקייה ואלו שניתנו בפועל

	התאידות מגיגית		קו"ב לחודש לדונם השקייה מחושב לפי אחוז מהתאידות			
	mm/day	mm/month	25%	50%	75%	100%
			טיפול 1	טיפול 2	טיפול 3	טיפול 4
April	5.5	165	41.25	82.5	123.75	165
May	8	240	60	120	180	240
June	9.1	273	68.25	136.5	204.75	273
July	9.2	276	69	138	207	276
August	8.9	267	66.75	133.5	200.25	267
September	6.5	195	48.75	97.5	146.25	195
October	4.6	138	34.5	69	103.5	138
סכ"ה קו"ב לשנה			388.5	777	1165.5	1554
במות השקייה שניתנה בפועל			386	1075	1174	1582

איור 1: השפעת רמות השקיה שונות במי קולחים על גובה שתילי  
 אהליפטוס המקור בחלקת הניסוי בבחל  
 המדידה נעשתה באביב (אפריל) בתחילת ההעקיה ובסתו  
 (אוקטובר) בתום תקופת ההשקיה  
 רמות ההשקיה מפורטות בדו"ח



איור 2: השפעת רמות השקיה במי קולחים על קוטר בסיס הגזע של שתילי אקליפטוס המקור בחלקת הניסוי בכחל. המדידות נערכו עם תחילת ההשקיה (אפריל) ובתום תקופת ההשקיה (אוקטובר). רמות ההשקיה מפורטות בדו"ח.

