

## **אפיון של עקרון שרשראות משופר לאגו"א והשפעת השיפורים על איכות ופחת התרמילים**

מאת: י' קשתי, פ' גאולה, י' שגיא, ר' בריקמן – המכון להנדסה חקלאית  
ר' וגנר – ועדת מיכון אזורית

### **מבוא**

גליל העליון מגדלים אגוזי אדמה בקרקעות כבדות ובקרקעות הכבול. הגידול נעשה על ערוגות מוגבהות, 2 שורות צמחים על הערוגה. השקיית השדות בעזרת קו נע, בהמטרה או בטפטוף. בתום הגידול, מבוצעת פעולת עקירת הצמחים בעזרת עקרון מתוצרת חברת "PEARMAN" ארה"ב, הכולל שתי סכינים אלכסוניות לניתוק הצמחים ושרשראות לשליפת הצמחים מהקרקע. המכונה מיועדת להוצאת שתי שורות צמחים והנחתם על פני הערוגה באומן, כך שהתרמילים יהיו מתחת לנוף. במשך השנים נמצאה מכונה זו מתאימה יותר לפעול בקרקעות כבדות ובתנאי קרקע יבשים יחסית ועל כן באזור זה מופעלות ע"י קבלנים ומשקים מספר מכונות מסוג זה.

אופן הנחת הצמחים על פני הערוגה (מבנה האומן) יכול להשפיע על קצב הייבוש, פחת תרמילים באסיף ובאזור זה גם על שיעור הנזק שיגרם לתרמילים במקרה של גשמים לאחר עקירת הצמחים. בעונת 1999 נערכו שינויים במבנה העקרון של קבוץ ברעם במטרה לגרום להפיכת צמחים מושלמת ולקבל אומנים בהם התרמילים למעלה, חשופים לשמש. שני הזוגות של השרשראות הווארכו כשבכל זוג הווארכה השרשרת החיצונית יותר מהפנימית. במנגנון הריכוז המורכב משני מוטות פלדה קשתיים הותקן מוט פלדה נוסף מתחת לגלגל השרשרת הפנימית. עבודת העקרון נבחנה בשדה ונמצא כי במהלך ההפיכה מתרחשת התנגשות בין הצמחים משתי השורות ועל כן המהלך אינו מושלם. מתקבל אומן בו הצמחים מונחים על הצד כאשר התרמילים פונים לשבילים.

כדי למנוע את התנגשות הצמחים ולשפר את הפיכתם גם בזנים בעלי נוף גדול נערכו בעקרון שינויים נוספים. צמד שרשראות אחד הווארך ב- 50 ס"מ יותר מהשני, ולהקטנת כמות החומר הזר ביבול הנאסף הותקן על המסגרת הנושאת את מערכת השרשראות מרעד המורכב ממנוע הידראולי עם גלגל לא מאוזן, לניעור הצמחים מעפר ורגבים במהלך העקירה. השינויים נבחנו במהלך עונת האסיף 2000 ונמצא כי מהלך הפיכת הצמחים מושלם נתקבלו אומנים בהם כל התרמילים למעלה וחשופים לשמש. פחת התרמילים שנמצא באומנים ההפוכים היה הנמוך ביותר. פעולת ההרעדה לא תרמה להקטנת שיעור העפר והרגבים במכל ולא נמצאה תלות בין מבנה האומן לקצב הייבוש. בשל בעיות ארגוניות שהתעוררו במהלך העבודה אשר גרמו להקטנת היקף הניסוי ומכאן לפגיעה באיכות התוצאות, הוצא הניסוי מן הכוח אל הפועל בהיקפו המלא במהלך עונת האסיף 2001.

### **מטרת העבודה**

לבחון את השפעת מבנה האומן על המשתנים הבאים:

1. קצב הייבוש של התרמילים.
2. איכות התרמילים במשלוח.
3. שיעור פחת התרמילים בשלב האסיף.

## שיטות וחומרים

הניסוי נערך בחלקת אגוזי אדמה מהזן הילה של קיבוץ גונן, סוג הקרקע כבול. פעולת עקירת הצמחים ובניית האומנים מהסוגים השונים בוצעה בעזרת העקרון של הקבלן הפועל באזור. הניסוי בשדה החל בשלב עקירת החלקה (24 בספטמבר) ונמשך עד לאסוף (30 בספטמבר) וכלל 3 טיפולים שונים.

1. הצמחים באומן הפוכים (התרמילים למעלה).
2. הצמחים באומן מונחים על הצד (התרמילים פונים לשבילים).
3. הצמחים באומן לא הפוכים (התרמילים על הקרקע).

השגת אומן במבנה רצוי נעשתה ע"י קביעת הגובה של נקודת אחיזת שרשראות העקרון בצמח ביחס לפני הקרקע ובעזרת כוונון המוטות המהפכים. כדי לקבל אומן בו כל הצמחים הפוכים נקודת האחיזה הייתה קרובה יחסית לפני הקרקע. בכל טיפול נעקרו 6 ערוגות סמוכות באורך 660 מטר כל ערוגה. מהירות ההתקדמות בעקירה הייתה כ- 6 קמ"ש. לאחר 2 ימי יבוש ראשוניים נלקחו מידי יום, 3 דוגמאות של תרמילים מכל טיפול לבדיקת תכולת הלחות שנמדדה בעזרת מכשיר של חברת DICKY JOHAN. בימים אלו נאספו גם נתוני האקלים שנרשמו ע"י התחנה המטאורולוגית האזורית. בתום שלב היבוש, כאשר לחות התרמילים הממוצעת שנמדדה הייתה כ- 10%, בוצעה פעולת הדיש בעזרת מדישה לערוגה אחת מתוצרת חברת ליליסטון. מכל טיפול נאסף מכל רמסע אחד ללא מעבר בעגלה מפרידה. המכלים סומנו ונשלחו למכון הניקוי האזורי. בתהליך הניקוי נלקחו דוגמאות לאפיון החומר במכלים ולבדיקת איכות התרמילים. מכל רמסע נלקחו 3 שקים במשקל כ- 20 ק"ג האחד שנאספו במנות קטנות במשך כל זמן פריקת המכל. לאומדן שיעור פחת התרמילים שעל הקרקע, נאסף הפחת מקטע שאורכו 10 מטר ערוגה, 10 חזרות בכל טיפול. המדגמים מהטיפולים השונים מוינו ונבררו במתקני המיון של חברת תנובות שדה ומטע בע"מ. תחילה הופרד החומר שבשקי המדגם לחומר זר (עפר, רגבים, חלקי צמחים וכו') וחומר סחיר. החומר הזר נשקל וחושב שיעורו הממוצע באחוזים. מתוך החומר הסחיר נלקחו בעזרת מחלק אקראי 10 דוגמאות במשקל כ- 1 ק"ג תרמילים לבדיקת איכותם לפי קריטריונים של גודל, צבע ושלמות הקליפה. ברור ומיון התרמילים לקבוצות גודל ואיכות נעשו לפי השיטה המסחרית המקובלת. התרמילים מוינו לשתי קבוצות איכות שוק מקומי ויצוא. התרמילים משתי קבוצות האיכות נשקלו וחושב שיעורן היחסי באחוזים. מדגמי הפחת נשקלו וחושב שיעורו בק"ג לדונם ובאחוזים מהיבול.

## תוצאות ודיון

טבלה 1 מראה את תוצאות הברור והמיון של המדגמים מהטיפולים השונים. התוצאות בטבלה כוללות את השיעור הממוצע של התרמילים הראויים ליצוא באחוזים, השיעור הממוצע של החומר הזר ביבול הנאסף באחוזים, והשיעור הממוצע של פחת התרמילים שעל הקרקע בק"ג לדונם ובאחוזים מהיבול. תוצאות הפחת נבחנו במבחן סטטיסטי מסוג Duncan multiple range test ברמת מובהקות של 5%. מהטבלה אפשר לראות כי שיעור הפחת הנמוך ביותר התקבל בטיפול 1 בו היו הצמחים באומן הפוכים ומרוכזים במרכז הערוגה. עוד רואים כי לא נמצא הבדל מובהק בשיעור

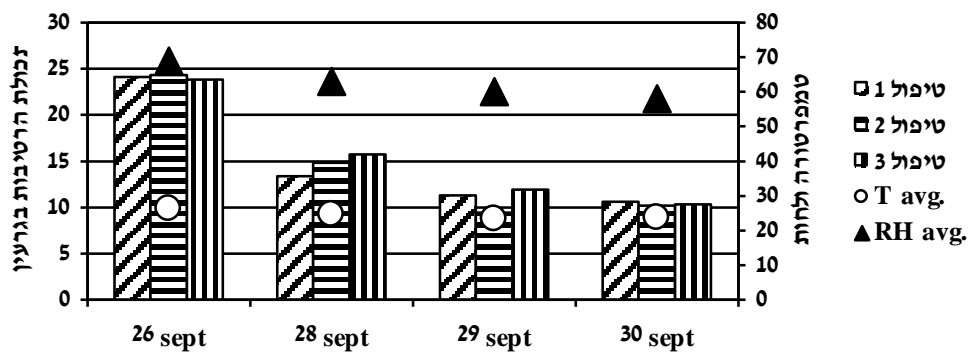
החומר הזר (עפר, רגבים וכו') במכלים מהטיפולים השונים. היבול מחלקת השדה בה נערכה הבדיקה הוגדר ע"י מבקרת האיכות של המעבדה כיבול שאינו ראוי ליצוא בשל צבעם הכהה של התרמילים. למרות זאת ועל מנת לנסות ולזהות הבדלים באיכות התרמילים בין הטיפולים נבדקו התרמילים ליצוא. מהטבלה רואים כי לא נמצא הבדל באיכות התרמילים מהטיפולים השונים.

טבלה 1. תרמילים ראויים ליצוא, פחת וחומר זר בטיפולים השונים.

טיפול	תאור	CH+G CH	פחת ק"ג"ד	פחת %	חומר זר %
1	תרמילים למעלה	39.3	a 20.6	2.8	14.2
2	תרמילים בצד	38.2	b 35.3	5.1	16.8
3	תרמילים על הקרקע	38.0	b 41.3	6.6	15.7

תוצאות המסומנות באותה האות אינן נבדלות ברמת מובהקות של 5%.

תרשים 1 מראה את קצב הייבוש של התרמילים מהטיפולים השונים ואת תנאי הטמפרטורה (°C) והלחות היחסית (%) הממוצעות ליממה. מהתרשים ניתן לראות שבתקופת הניסוי לא היו תנאי מזג אוויר קיצוניים ואין הבדל מובהק בקצב הייבוש של התרמילים מהטיפולים השונים.



תרשים 1. קצב הייבוש של התרמילים ותנאי מזג האוויר בתקופת הניסוי.

### סיכום ומסקנות

בטיפול בו הונחו השיחים הפוך, עלווה על הקרקע ותרמילים למעלה, נמצא פחת התרמילים הנמוך ביותר. שיעור הפחת שנמדד היה כ- 20 ק"ג לדונם בהשוואה לאומנים האחרים בהם שיעור הפחת היה כ- 35 ק"ג לדונם ויותר.

לא נמצא הבדל מובהק בשיעור החומר הזר שביבול בין הטיפולים השונים. בתנאי מזג האוויר שהיו בתקופת הניסוי לא נמצאה תלות בין מבנה האומן וקצב ייבוש התרמילים. למרות שהיבול מחלקת השדה בה נערכה הבדיקה הוגדר ע"י מבקרת האיכות של המעבדה כיבול שאינו ראוי ליצוא, נבדקה איכות התרמילים מהטיפולים השונים ולא נמצא הבדל באיכותם.

ניתן להניח ששיעור הפחת הנמוך שנמצא באומנים בהם השיחים הפוכים ומרוכזים במרכז הערוגה נבע ממבנה האומן. במבנה מסוג זה נמנע המגע של קפיצי הנייף בתרמילים במהלך הרמת האומן למדישה. אולם, במבנה אומן כזה קיים גם החשש שחשיפת התרמילים לשמש תגרום לשינוי צבע קליפתם ("שיזוף") ומכאן לירידה באיכותם. נראה כי יש לבחון מבנה אומנים בהם השיחים משורה אחת יונחו במרכז הערוגה הפוך (תרמילים למעלה) ומעליה תונח שורת השיחים השניה ללא היפוך (תרמילים למטה). אומנים כאלה קרויים אומנים במבנה סנדוויץ' (התרמילים נמצאים בתוך) וניתן להניח שמבנה מסוג זה יענה על שתי הבעיות, הפחת וה"שיזוף".

#### **הבעת תודה**

הצוות מודה לכל אלה שסייעו לנו בארגון ובבצוע העבודה: ג'רי ועידו מקבוץ גונן, נתן מרכז ועדת מגדלים, גלי שי שה"מ, זיו הקבלן האזורי וצוותו, אמיר מנהל מכון המיון וצוות המעבדה.