

**גידולי כיסוי במטעים כאמצעי למלחמה בעשבים רעים, וויסות רמת החנקן בקרקע
ושימור מים: מטע נשיר כמודל**

**Cover crops in orchards as a tool for weed management, regulation of
nitrogen level and water conservation: A deciduous orchard as a model**

תכנית רב-תחומית מוגשת לקרן המדען הראשי של משרד החקלאות

ע"י

| | |
|--------------------------|--|
| ברוך רובין ויעקב גולדוסר | הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה |
| אשר ברטל | מכון וולקני, בית דגן |
| יונתן אברמס | תא שימור קרקע וניקוז- מחוז הצפון, שלוחת הגליל המערבי |
| עמוס נאור | המכון לחקר הגולן |
| מיכה רביב | מכון וולקני, נוה יער |
| ישראל דורון | שה"מ, משרד החקלאות |

אייר תשס"ח, מאי 2008

תקציר

השימוש בגידולי כיסוי (ג"כ) הוא מרכיב חשוב ומקובל בחקלאות בת קיימא בעולם עם מיגוון של תועלות מוכחות בגידולי שדה ומטעים בשימור קרקע ומים. התועלות הפוטנציאליות הן הקטנה בתשומות המטע (מים, דשן, קוטלי עשבים), הפחתת השימוש בהרביצידיים ובדשנים התורמת לאיכות הסביבה ומשפרת את פוטנציאל השיווק של תוצרת המטע ליצוא. מטרת המחקר הן: לבחון השפעות קצרות וארוכות טווח של ג"כ בין השורות וחיפוי צמחי יבש מקצירי ג"כ לאורך שורות העצים, על 1) משק המים בקרקע ובעץ במנת השקיה מקובלת ומוקטנת 2) רמת ואיכות השיבוש בעשבים רעים 3) רמת החנקן במרכיביו השונים בקרקע 4) התפתחות העצים. בחודשים אוקטובר ונובמבר 2007 נאספו נתונים התחלתיים של חלקות הניסוי לפני זריעת גידולי הכיסוי: חלקות הניסוי סומנו וכל טיפול ועץ קיבלו מספר ברזל; הפרי מהעצים המסומנים נקטף ונשקל; נלקחו דגימות קרקע בכדי לקבוע את הרמה הראשונית של חומרי ההזנה; נלקחו דגימות קרקע בכדי לקבוע את בנק הזרעים הבסיסי של העשבים. גידולי הכיסוי נזרעו בסתו 2007 ובראשית אביב 2008 נערכו הערכות צימוח של גידולי החיפוי, הערכות שיבוש בעשבים ודגימות קרקע לקביעת רמת חומרי ההזנה בקרקע. נקבעה הרמה הראשונית של יבול העצים, רמת יסודות הזנה ובנק זרעי העשבים של כל החזרות בכל טיפולי הניסוי. למרות זאת כבר ניכרים הבדלים בין הטיפולים כאשר בולטת תופעת דיכוי ומיעוט העשבים בחלקות החיפוי. זו היא שנה ראשונה של הניסוי בה מבוססים הטיפולים ונאספים נתוני היסוד של חלקות הניסוי. התפתחות גידולי הכיסוי היתה איטית עקב החורף הקר. אנו צופים שבהמשך תתגברנה ההשלכות של הטיפולים השונים על העץ, הקרקע והעשבים.

דו"ח המחקר

1. מבוא

השימוש בגידולי כיסוי (ג"כ) הוא מרכיב חשוב ומקובל בחקלאות בת קיימא בעולם עם מיגוון של תועלות מוכחות בגידולי שדה ומטעים בשימור קרקע ומים. התועלות הפוטנציאליות הן הקטנה בתשומות המטע (מים, דשן, קוטלי עשבים), הפחתת השימוש בהרביצידיים ובדשנים התורמת לאיכות הסביבה ומשפרת את פוטנציאל השיווק של תוצרת המטע ליצוא.

מטרות המחקר הם לבחון השפעות קצרות וארוכות טווח של ג"כ בין השורות וחיפוי צמחי יבש מקצירי ג"כ לאורך שורות העצים, על 1) משק המים בקרקע ובעץ במנת השקיה מקובלת ומוקטנת 2) רמת ואיכות השיבוש בעשבים רעים 3) רמת החנקן במרכיביו השונים בקרקע 4) התפתחות העצים. זו היא שנה ראשונה של הניסוי שבה בוססו הטיפולים ונאספו נתוני היסוד של חלקות הניסוי: יבול העצים, ערכי יסודות ההזנה בקרקע ובנק זרעי העשבים הרעים.

2. תוצאות ודין

א. לאחר סימון החלקות והעצים על פי הטיפולים, נקטף ונשקל יבול התפוחים משלושת העצים המרכזיים בכל טיפול (טבלה 1). יבול העצים ישקל בכל שנה וערכי היבול שהתקבלו בשנה זו ישמשו כערכים בסיסיים לפני השפעת הטיפולים.

ב. נקבע בנק הזרעים הבסיסי של חלקות הניסוי לפני הפעלת הטיפולים: מכל חלקה בכל טיפול נלקחו שתי חזרות של דוגמאות קרקע מאזור שורת העצים ומהאזור שבין שורות העצים (סה"כ ארבע מנבטות - 20X20 ס"מ = 400 סמ"ר כל אחת) בעומק 5 ס"מ. המנבטות מחזרה אחת של מדגמי הקרקע הושמו במנבטות בבית רשת בפקולטה לחקלאות ברחובות. מעקב, זיהוי ספירה ורישום של מיני עשבי החורף הנובטים בדגימות מכל חלקה ומכל אזור נערכו מנובמבר 2007 עד מרץ 2008. (טבלה 2). חזרה שניה של מדגמים הושמה בקרור ובאפריל 2008 הוצאה לבית רשת. ספירות עשבי הקיץ הנובטים יערכו ממאי עד אוגוסט והן מתבצעות כעת.

במהלך חורף 2008 הוגדרו מיני העשבים שנמצאו בחלקות הניסוי (טבלה 3) ונעשתה הערכה של התפתחות גידולי הכיסוי ושל שיבוש בעשבים בטיפולים השונים (איור 1). התפתחות גידולי הכיסוי היתה איטית עקב החורף הקר. יש לציין שרמת השיבוש בתוך השורות נמוכה באפן בולט מרמת השיבוש שגילינו בין השורות. הסיבה לכך היא ההשפעה ארוכת הטווח של הטיפולים בקוטלי עשבים שאריתיים (ולא שאריתיים) שניתנו בתוך השורות ולא יושמו בין השורות.

למרות זאת כבר ניכרים הבדלים בין הטיפולים כאשר בולטת תופעת דיכוי ומיעוט העשבים בחלקות החיפוי שנזרעו (ש"ש וחיטפון בהשוואה לאספסת ולטיפול המשקי). אנו צופים שבהמשך תתגברנה ההשלכות של הטיפולים השונים על העץ, הקרקע ובעיקר על רמת השיבוש בעשבים.

טבלת 1. משקל פרי לפי מספרי עץ וצבע טיפול קטיף 9/2007

| ממוצע | סה"כ | הזן "זהוב" הנתונים נאספו עוד בטרם נזרעו גידולי הכיסי והם נעדו לקבוע את הרמה הבסיסית של היבול לפני תחילת הניסוי. | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|---|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-----|----------|
| ק"ג/עץ | ק"ג | הטיפול/מספר עץ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 27.3 | 27.2 | 27.1 | 24.3 | 24.2 | 24.1 | 21.3 | 21.2 | 21.1 | 18.3 | 18.2 | 18.1 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | משקי |
| 82.69 | 1488.40 | 123 | 52.7 | 112 | 96.8 | 120.6 | 85.1 | 153.1 | 0 | 146.9 | 103.3 | 102 | 80.7 | 111.3 | 127 | 74 | משקל פרי |
| | | 29.3 | 29.2 | 29.1 | 20.3 | 20.2 | 20.1 | 17.3 | 17.2 | 17.1 | 10.3 | 10.2 | 10.1 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | ש"ש |
| 67.75 | 1219.50 | 54.4 | 135.4 | 133 | 118.7 | 127.5 | 125.3 | 46.9 | 116 | 42.1 | 20.6 | 31.5 | 9 | 133 | 114 | 12 | משקל |
| | | 22.3 | 22.2 | 22.1 | 19.3 | 19.2 | 19.1 | 15.3 | 15.2 | 15.1 | 7.3 | 7.2 | 7.1 | 3.3 | 3.2 | 3.1 | ש"ש+שורה |
| 74.27 | 1336.80 | 60.6 | 106.1 | 147 | 112 | 144.1 | 150.5 | 53.7 | 74.8 | 58.5 | 131.1 | 21.1 | 4.9 | 136.4 | 61.4 | 75 | משקל פרי |
| | | 30.3 | 30.2 | 30.1 | 26.3 | 26.2 | 26.1 | 13.3 | 13.2 | 13.1 | 12.3 | 12.2 | 12.1 | 4.3 | 4.2 | 4.1 | חיטפון |
| 68.21 | 1227.70 | 79.6 | 12.6 | 123 | 37.2 | 86.3 | 101.1 | 129.4 | 116.6 | 115.4 | 100.4 | 156 | 151.2 | 0 | 15 | 4.3 | משקל פרי |
| | | 25.3 | 25.2 | 25.1 | 23.3 | 23.2 | 23.1 | 16.3 | 16.2 | 16.1 | 9.3 | 9.2 | 9.1 | 5.3 | 5.2 | 5.1 | אספסת |
| 64.42 | 1159.60 | 73.6 | 144.7 | 85.5 | 99.9 | 115.2 | 98.1 | 41.3 | 158.5 | 96.9 | 117.4 | 41.1 | 2.6 | 2.7 | 23.6 | 59 | משקל פרי |
| | | 28.3 | 28.2 | 28.1 | 14.3 | 14.2 | 14.1 | 11.3 | 11.2 | 11.1 | 8.3 | 8.2 | 8.1 | 6.3 | 6.2 | 6.1 | אספסת+שו |
| | | 22.5 | 82.1 | 118 | 142.2 | 124.4 | 78.4 | 15.1 | 42.6 | 41.9 | 78 | 2.6 | 8.6 | 70.9 | 23.5 | 166 | משקל פרי |

טבלה 2. נביטת עשבים במנבטות- בית רשת רחובות 20.11.2007 עד 11.3.2008

בין שורות העצים

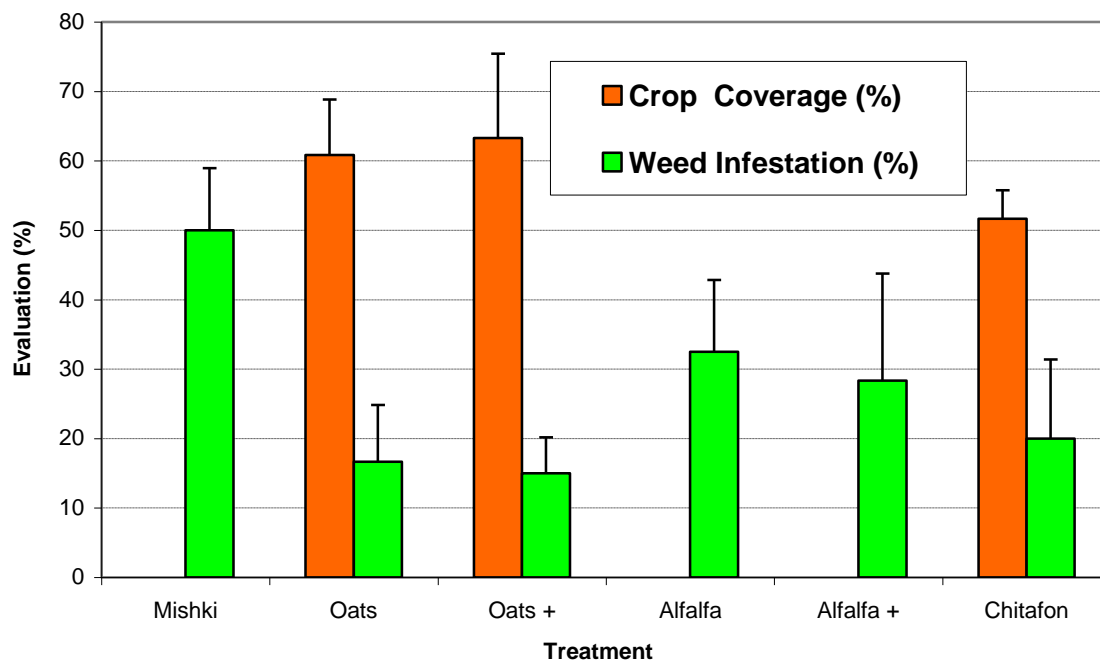
| ש"ש + | חיטפון | אספת + | ש"ש | אספת | משקי | עשב/טיפול רחבי עלים |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| | | | | | | מספר עשבים למנבטה (400 סמ"ר) |
| 28.0 | 7.5 | 14.8 | 14.7 | 11.5 | 11.8 | אספת |
| 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | ארכובית |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.3 | ברוניקה |
| 2.5 | 2.2 | 2.3 | 1.2 | 1.2 | 2.0 | חלמית |
| 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | חסת המצפן |
| 1.5 | 3.2 | 0.7 | 1.5 | 2.7 | 1.8 | ילקוט |
| 2.7 | 1.7 | 6.7 | 1.8 | 5.2 | 0.5 | ירבז |
| 0.8 | 0.3 | 1.8 | 0.0 | 4.0 | 0.2 | כוכבית |
| 0.0 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | מורכב ל"מ |
| 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | מצילתיים |
| 0.5 | 0.2 | 1.7 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | מקור החסידה |
| 1.0 | 0.2 | 2.0 | 0.2 | 1.2 | 0.5 | מרור |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.7 | 0.0 | נזמית |
| 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ניסנית |
| 0.0 | 0.2 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | סביון |
| 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | עכנאי? |
| 2.0 | 0.3 | 0.7 | 0.3 | 1.2 | 1.0 | ענבי שועל |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | קוטב |
| 2.3 | 1.0 | 5.0 | 0.2 | 5.0 | 0.7 | קרדמין |
| 0.0 | 0.3 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | קרנונית |
| 0.2 | 1.5 | 1.8 | 0.8 | 3.0 | 0.8 | רגלה |
| | | | | | | דגניים |
| 3.2 | 1.0 | 0.5 | 2.3 | 1.8 | 0.3 | אצבען |
| 0.2 | 2.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | ברומית |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | דגן ל"מ |
| 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | זון |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.2 | זנב שועל |
| 0.0 | 3.7 | 0.7 | 12.7 | 0.7 | 1.7 | סיסנית |
| סה"כ כללי | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | שיבולת שועל |
| 233.5 | 45.3 | 26.8 | 41.2 | 37.5 | 57.5 | סה"כ |

בשורות העצים

| ש"ש + | חיטפון | אספת + | ש"ש | אספת | משקי | עשב/טיפול רחבי עלים |
|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.09 | חלבלוב |
| 0.09 | 0.18 | 0.00 | 0.55 | 0.00 | 0.18 | חלמית |
| 0.18 | 0.36 | 0.27 | 0.45 | 0.36 | 0.09 | ילקוט הרועים |
| 3.27 | 3.73 | 3.91 | 0.64 | 1.09 | 1.45 | ירבז |
| 1.73 | 0.45 | 1.45 | 0.27 | 0.55 | 1.09 | מרור |
| 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | מקור החסידה |
| 2.73 | 3.09 | 5.64 | 4.55 | 3.55 | 3.91 | ענבי שועל |
| 0.27 | 1.27 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | קרדמין |
| 1.55 | 0.45 | 2.36 | 0.73 | 0.73 | 1.45 | רגלה |
| | | | | | | דגניים |
| 2.55 | 1.18 | 1.27 | 0.36 | 1.18 | 1.64 | אצבען מאדים |
| סה"כ כללי | 0.09 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | סיסנית |
| 65.27 | 12.82 | 11.27 | 7.82 | 7.82 | 10.18 | סה"כ |

טבלה 3. אינוונטר שיבוש חלקות בעשבים מרץ 2008

| דגניים | |
|--------------------------------|-------------------|
| <i>Poa</i> spp. | סיסנית |
| <i>Avena sterilis</i> | שיבולת שועל נפוצה |
| <i>Lolium</i> spp. | זון |
| רחבי עלים | |
| <i>Malva nicaeensis</i> | חלמית מצויה |
| <i>Lavatera</i> spp. | מעוג |
| <i>Geranium</i> spp. | גרניון |
| <i>Capsela bursa-pastoris</i> | ילקוט הרועים |
| <i>Cardamine hirsuta</i> | קרדמין שער |
| <i>Lactuca serriola</i> | חסת המצפן |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | מרור הגינה |
| <i>Polygonum equisetiforme</i> | ארכובית שבטבטית |
| <i>Senecio vernalis</i> | סביון אביבי |
| <i>Arum</i> spp. | לוף |



איור 1. התפתחות גידולי הכיסוי והשיבוש בעשבים בטיפולים השונים.

ג. נעשו דגימות קרקע בעומקים, 0-10, 10-30 ו- 30-60 ס"מ בשני מועדים, 30.10.2007 לפני התחלת הטיפולים ובתום עונת הגשמים ב- 26.3.2008. האנליזות שמבוצעות בקרקע הן: תכולת החנקן האורגני והפחמן האורגני במכשיר לקביעת ריכוז היסודות פחמן וחנקן בחומר מוצק, ריכוז החנקן המינרלי הזמין (אמוניאקלי וחנקתי במיצי בתמיסת אשלגן כלורי בריכוז 1N) וריכוז הזרחן הזמין (מיצי אולסן, מיצי בתמיסת ביקרבונט). קביעת ריכוזי האמון, חנקה וזרחן בתמיסות המיצי נעשית בריאקציה צבע באוטואנליזר. במועד הדיגום הראשון מיקום הדיגום היה בשורת העצים בלבד ואילו במועד השני דגמנו בשני מיקומים, בין השורות ובתוך השורות. אנו מתכננים שני מועדי דיגום נוספים, עם הקציר של צמחי הכיסוי (מאילוני) ובסוף עונת ההשקיה, באותן שכבות קרקע בין השורות ובתוך שורת העצים, סך הכול ארבעה מועדי דיגום בשנה. דיגום הקרקע נעשה מכול ששת הטיפולים בכל החזרות (6 חזרות, חוץ מאשר בדיגום הראשון שבו בחלק מהטיפולים דגמנו 4 חזרות).

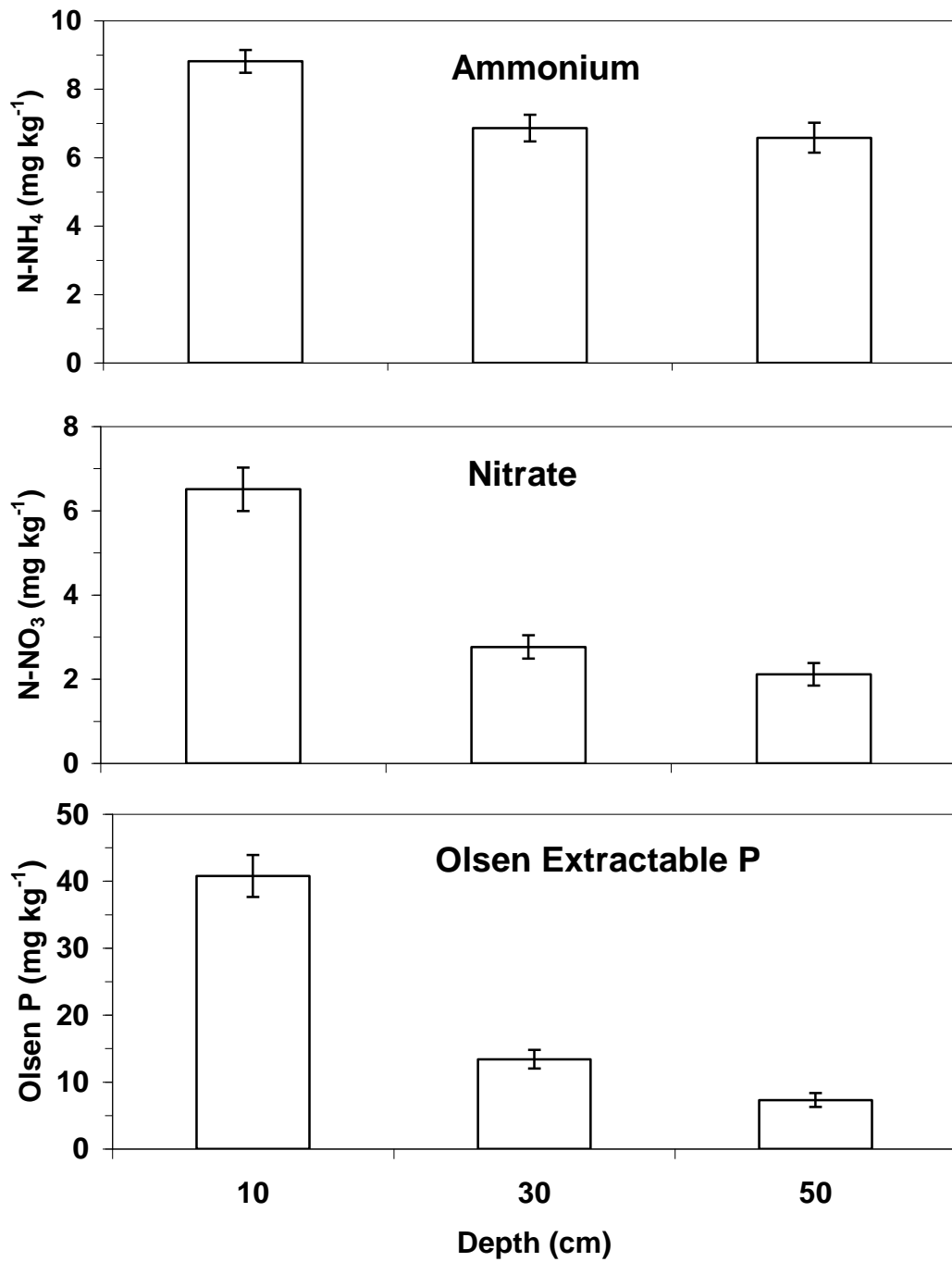
נקבע את הביומסה של הנוף והגרעינים בצמחי הכיסוי בעת הקציר בצורה כמותית ביחידת דגימה בשטח של 1 מ"ר (כלומר נמדוד את משקל החומר ליחידת שטח, טרי ויבש) מכל טיפול של צמחי כיסוי מכול החזרות. לאחר ייבוש וטחינה של הנוף והגרעינים נאכל החומר בחומצה גופריתנית ופר כלורט ונבדוק במיצי זה את ריכוזי יסודות ההזנה הראשיים, חנקן וזרחן בריאקציה צבע באוטואנליזר, ואשלגן בפוטומטר להבה.

זמינות החנקן והזרחן בקרקע בתחילת הניסוי, 30.10.2007 - בציר 2 מוצג הממוצע של כל הטיפולים ביחד. זמינות הזרחן בקרקע בשכבת הקרקע העליונה גבוהה מאוד, כ- 40 מ"ג/ק"ג וכצפוי היא יורדת עם העומק אבל גם בשכבת הקרקע העליונה היא בתחום של זמינות טובה. זמינות החנקן בקרקע נמוכה, במיוחד נמוכים ריכוזי החנקה ביחס למקובל בשטחים מעובדים. הריכוזים של החנקן בשתי צורותיו יורדים עם העומק בדומה לזרחן, כאשר הפחיתה בולטת יותר בחנקה. הסיבה לריכוזי החנקן הנמוכים היא כנראה מדיניות הדישון בתפוח במנת דשן חנקני נמוכה שנמשכת זמן רב במטע שיבוליו גבוהים. בציר 3 מוצגים הנתונים לכל טיפול לחוד. כפי שניתן לצפות השונות בין הטיפולים קטנה מאשר השונות בין החזרות. מכיוון שהבדיקות הללו בוצעו לפני שהתחלנו בטיפולים המשמעות של ממצא זה היא שהתחלת הניסוי היא בתנאים דומים בחלקות של כל הטיפולים ולא תהיה הטיה של ההשוואה בין תוצאות הטיפולים כתוצאה מתנאי התחלה שונים.

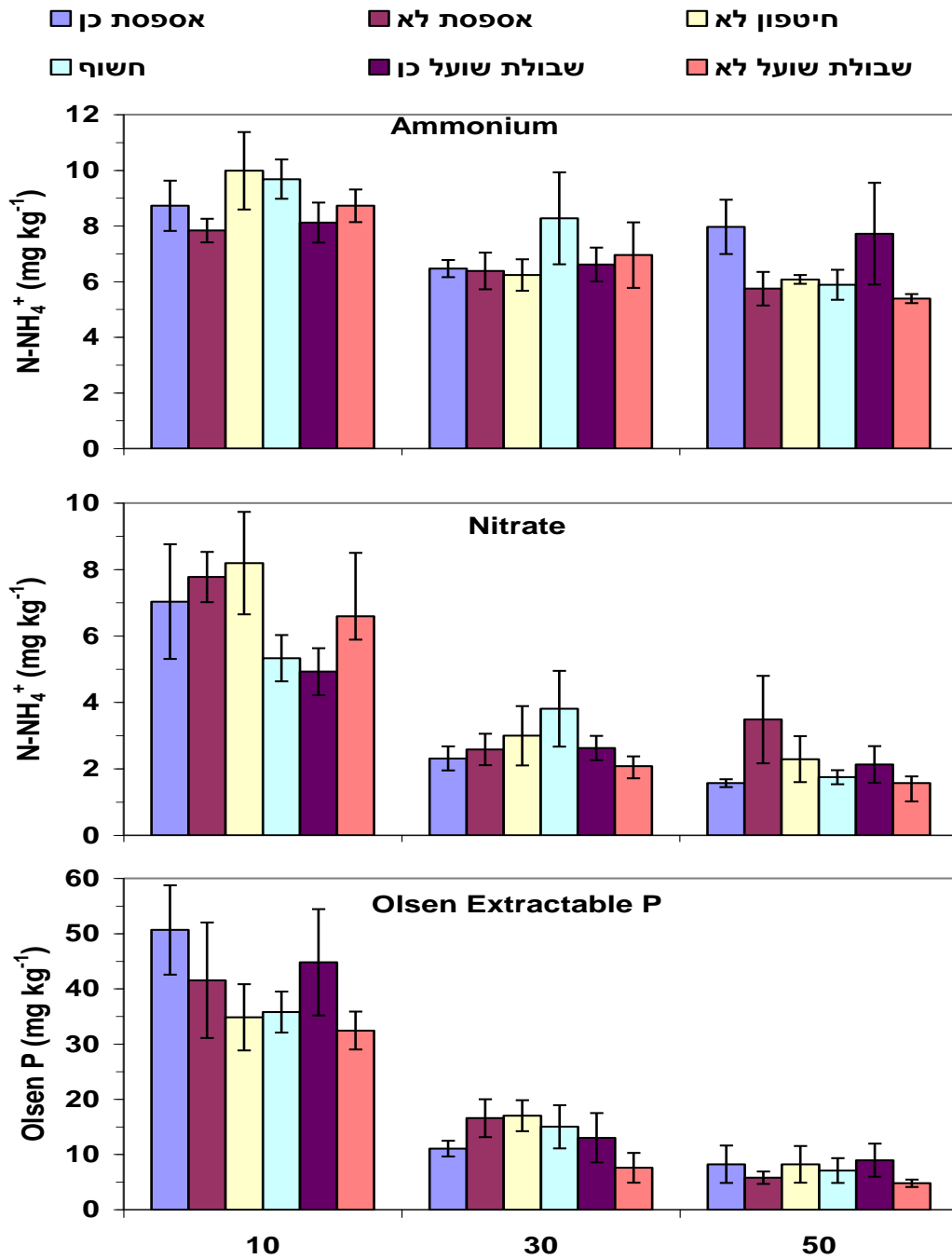
אנליזות נוספות של פחמן וחנקן כללי עדיין לא בוצעו ונדווח עליהן בדו"ח הבא. כנ"ל אנליזות של דיגום הקרקע השני.

הבעת תודה

אנו מודים למו"פ צפון, יובל עוגני, שלומי כפיר ולכל צוות חוות מתתיהו על עזרתם הרבה. כן אנו מודים לצוות העשבנים בפקולטה ולצוות ברטל על עבודתם המסורה בהעמדת הניסוי.



ציור 2. ריכוזי האמון, חנקת וזרחן הזמינים בקרקע (אמון וחנקת במיצי 1N KCl, זרחן במיצי אולסן) כתלות בעומק השכבה בתחילת הניסוי, 30 אוקטובר 2007.



ציור 3. ריכוזי האמון, חנקת וזרחן הזמינים בקרקע (אמון וחנקת במיצוי 1N KCl, זרחן במיצוי אולסן) בממוצע החלקות של כל טיפול בנפרד, כתלות בעומק השכבה בתחילת הניסוי, 30, 50 ו-100 ס"מ. אוקטובר 2007.