



השפעת תוספת חומר אורגני צמחי על תכונות הקרקע בהיבט של איבוד קרקע מסחף וכן רמת הפוריות של הקרקע

יוסי פורטל (שה"מ, משרד החקלאות), ד"ר מני בן-חור (מינהל המחקר החקלאי)

קרן מחקרי שה"מ, תכנית מספר 870-6773-19

תקציר

נבדקה השפעת החומר הצמחי הנותר או מוסף לקרקע באופן טבעי בשני סוגי אדמות, לס וחמרה, ונמצא כי במקום שאין אספקת חומר אורגני צמחי תדירה איבוד הקרקע בעקבות סחף גדול יותר. בנוסף, נמצא כי במקום בו מוסף חומר צמחי לקרקע, הדבר משפיע לטובה באופן משמעותי על אחוז החומר האורגני שבו. אחוז חומר אורגני בקרקע הינו מהמרכיבים החשובים לייצוב הקרקע ופוריותה.

מבוא

מאמצע המאה הקודמת חל ניצול הולך וגובר של משאב הקרקע לייצור מזון עקב גידול באוכלוסייה ועלייה ברמת החיים. הגדלת ייצור המזון נעשית מצד אחד על ידי מעבר של שטחי טבע כגון יערות ושטחי בור לשטחים חקלאיים. לאחרונה יש ניצול יתר של הקרקע החקלאית על ידי עיבודים בתדירות גבוהה, מחזור זרעים לא גדול ולא מסודר תמיד באופן מיטבי, דישון ביתר והשקיה באיכות מים ירודה בחלק מהאזורים. כתוצאה מגורמים אלו חלה ירידה בתכולת החומר האורגני בקרקע ועלייה בשיעורי הנגר העילי וסחף הקרקע.

ההתייחסות לחומר האורגני בקרקע כגורם מספק חומרי הזנה ומתלכד ומייצב את מבנה הקרקע, מועטה ומוגבלת בשנים האחרונות. אחוז החומר האורגני הממוצע באדמות הארץ הוא פחות מ-2 אחוזים. זיבול בחומר אורגני שמקורו בשאריות צמחים וזבל בעלי חיים, מנסה לחדש את מלאי החומר האורגני בקרקע אולם ללא הצלחה גבוהה. חקלאים נוהגים ליישם אחת ל-3 עד 5 שנים כחמישה קוב זבל בקר מטופל בהתאם לאזור, דעות המדריכים ומידת החשש מזרעי עשבים בזבל. לרוב מתייחסים לזבל כמועיל בשנה הראשונה לערכי ההזנה אבל לא מעבר לכך. אין הרבה מידע בדוק באשר למידת התועלת בשנה השנייה ואילך מיישום הזבל. בעשורים האחרונים התפרסמו עבודות רבות בעולם שהעלו את החשש כי עיבודי קרקע אינטנסיביים גורמים לשחיקה מכנית של תלכידי הקרקע ופירוק מהיר של החומר האורגני. כתוצאה מכך חלה ירידה משמעותית בהיווצרות קשרים פנים קרקעיים בשילוב עם פעילות מיקרוביאלית, המגדילים את יציבות מבנה הקרקע. על סמך מחקרים אלו ועוד אחרים, הוצעו שתי גישות לממשק משמר קרקע בחקלאות: ממשק אי פליחה וממשק המעודד תוספת זבלים אורגניים לקרקע.

ממשקי עיבוד תכופים של הקרקע נהוגים בארץ בחקלאות הקונבנציונלית (לא אורגנית). ממשק העיבודים כולל את אלו הפולחים את הקרקע (קלטור, חריש ודיסק) ואלו המיישרים את השטח לפני הזריעה או השתילה תוך שבירת הרגבים הבולטים מעל פני השטח (ארגז מיישר ומעגילה). ממשקי הגידול הללו גורמים לירידה ברמת יסודות ההזנה בקרקע וסחף מוגבר בעקבות חלחול מים נמוך לעומק הקרקע. לעיתים סחף הקרקע בעקבות המים גורם לחשיפת סלע האב כפי שאירע ברמות מנשה. באזור זה נעשו מאמצים לאמץ ממשק אי פליחה בשדות הפלחה (ללא עיבודי קרקע) אבל ללא תוספת זבלים ורמת היבולים ירדה לאחר מספר שנים מועט.

במחקר קודם נבחן ממשק אי פליחה משולב עם תוספת חומר אורגני בצורת יישום זבלים ממקור בעלי חיים והצנעתם לעומק בית השורשים לצורך הגברת פוריות הקרקע. תזמון יישום הזבלים בוצע בשנה הראשונה ושוב לאחר תום חמש שנים מהיישום. תוצאותיו היו כי לאחר חמש שנים פוחתת משמעותית השפעת יישום החומר האורגני על תכונות של מניעת נגר עילי ורמת יסודות הזנה. מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון את השפעת תוספת חומר אורגני צמחי על תכונות הקרקע בהיבט של איבוד קרקע מסחף וכן רמת הפוריות של הקרקע שמוגדרת כזו שמספקת חומרי הזנה ומים ללא התערבות מלאכותית של האדם על ידי ניקוז ותוספת דשן.

מהלך המחקר

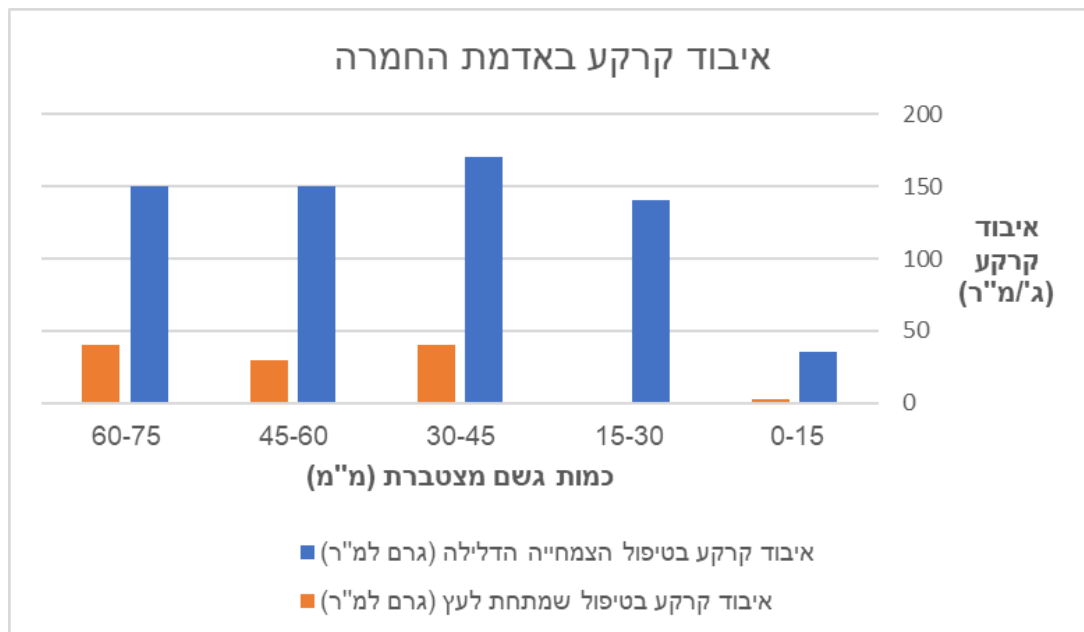
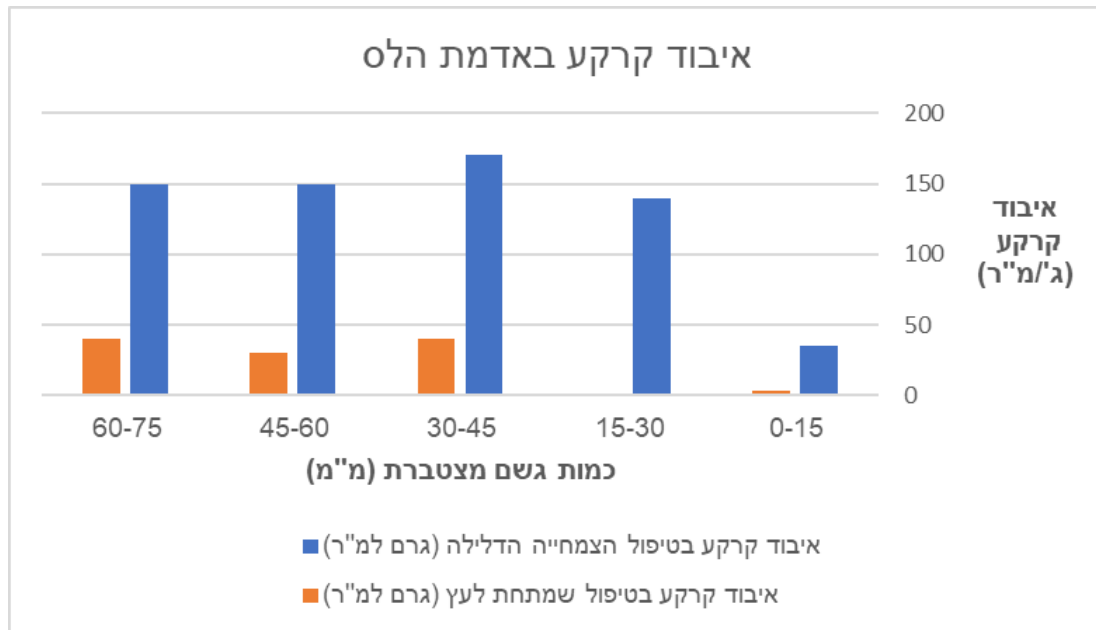
באזור צחיח עם ממוצע גשם רב שנתי של 110 מ"מ לשנה, כעשרה ק"מ צפונית לבאר שבע לאורך כביש 40, נלקחו שתי דגימות (בחמש חזרות לכל אחת) של קרקע לס עם תכולת חרסית של 15% וגיר 24% משכבת הקרקע 0-15 ס"מ משני מקומות שונים במרחק של עשרות מטרים בודדים בין אחת לשנייה. דגימה אחת נלקחה מאזור שהצמחייה בו דלילה מאוד ותכולת החומר האורגני הכללי בדגימת הקרקע הייתה נמוכה (0.4%). הדגימה השנייה נדגמה מאזור מתחת לעלווה של עץ בר לא מושקה ולא מטופל בידי אדם ובה התקבלה תוצאה של תכולת חומר אורגני כללי גבוהה יותר בשכבת הקרקע 0-15 ס"מ (3%).

טיפול קרקע שונה מסוג חמרה נדגמה (גם כן בחמש חזרות) באזור עם ממוצע גשם רב שנתי של 500 מ"מ באזור מכון וולקני סמוך למושב בית דגן והעיר ראשון לציון. בדומה לדיגום שלעיל באדמת הלס, גם כאן נלקחו 2 דגימות בעומק 0-15 ס"מ. האחת מאזור עם צמחייה מועטה שבה התקבלה תוצאת חומר אורגני נמוך (0.3%) והשנייה מתחת לחופת עץ במרחק כמה עשרות מטרים מהדגימה הראשונה ובה תכולת החומר האורגני הייתה גבוהה הרבה יותר (3.5%). תוצאות דומות במהותן לאלו שהתקבלו באדמת הלס. מתחת לעץ נושרים עלים וקיים מלאי אספקה תמידי לקרקע שמתחת לעץ. לעומת זאת באזור הצמחייה הדלילה והחשופה אין גורם משמעותי שיחזיר את מלאי החומר האורגני שנוצל בגידול הצמחייה.

להלן תוצאות דיגומי הקרקע בלס ובחמרה:

סוג קרקע וטיפול	אחוז חרסית	אחוז סילט	אחוז חול	אחוז חומר אורגני	אחוז גיר כללי	חנקן חנקתי (מ"ג/ק"ג)	חנקן אמוני (מ"ג/ק"ג)	זרחן זרחתי (מ"ג/ק"ג)	אשלגן (מ"ג/ק"ג)
לס, צמחייה דלילה	15.4	23.2	61.4	0.4	24.5	0.4	23.5	21.1	4.7
לס, מתחת לעץ	14.8	27.1	58	3.1	22.5	16.2	23	28.9	13.2
חמרה, צמחייה דלילה	2.5	5.1	92.4	0.3	0.6	4.2	21.4	32.8	9.2
חמרה, מתחת לעץ	5.1	10.3	84.6	3.5	1.5	12.4	18.4	26.1	15

החלק השני בניסוי בחן ערכים פיסיקאליים של הקרקע להערכת כושר הולכת המים של הקרקע, שמשמעותו עשויה להיות סחף קרקע או נגר עילי. לשם כך נבחנו דוגמאות הקרקע שלעיל מאדמות הלס והחמרה, במדמה גשם מעבדתי הממוקם במכון לקרקע, מים וסביבה במכון וולקני. המדידות בוצעו בדגימות קרקע מופרות שנלקחו מהשדה, יובשו, נכתשו ונופו לגודל תלכידים קטן מ 4 מ"מ. דוגמאות הקרקע נארזו במגשים מיוחדים שהונחו בשיפוע 9% המהווה סטנדרט בניסויי סחף. הקרקע במגשים נחשפה לסופות גשם (מלאכותיות) ארוכות של כ 75 מ"מ ובעוצמות גשם גבוהות של כ 55 מ"מ לשעה. במהלך סופות הגשם נמדדו שיעורי איבוד הקרקע מהקרקעות הנבדקות.



דין ומסקנות

בניסוי זה ראינו שאספקת חומר אורגני בצורת עלים וחומר צמחי שנושר מעצים בדוגמא שנבחנה, מעלה את שיעור החומר האורגני במקום שלא התערבה יד אדם ללא הצנעה וזבלי בעלי חיים כמקובל. איבוד הקרקע נמוך משמעותית כאשר חומר צמחי מוסף תדיר לקרקע. גידולים חקלאיים הנהוגים כיום בשטח הפתוח, מדלדלים את מאגר חומרי ההזנה של הקרקע בין אם הקרקע כבדה שיש לה באופן טבעי מאגרים כאלו, וודאי אם היא קלה וללא אחוז חרסית גבוה, וגם באדמות כאלו החומר האורגני משפיע על תכונות חלחול מים טוב ומניעת נגר עילי שבסופו גם איבוד קרקע. משמעות איבוד הקרקע הוא פחות קטע פורה של עומק הקרקע שלוקח שנים רבות להופכו לכזה על ידי גידול צמחים, פירוק שורשים והזנת אוכלוסיית המיקרואורגניזמים שאחראית לפעולות רבות כניטריפיקציה, קיבוע חנקן בקטניות ועוד.

הניסוי הקודם לניסוי זה בחן את יעילות החומר האורגני המוסף מזבל בעלי חיים ומתי צריך לחדשו על מנת שיפעל את פעולתו שוב לשיפור תכונות הקרקע. ניסוי זה מעלה אפשרות נוספת של שימוש בחומר צמחי להעלאת פוריות ושיפור תכונות הקרקע כימית ופיסיקאלית. המשמעות המעשית היא בחינה רצינית של השארת חומר צמחי והצנעתו במקום מכירתו כבול משני. דוגמאות לכך הם קש כותנה וקש עגבניות לתעשייה. במטעים כדאי לבחון את פוריות הקרקע מתחת לעלים ולעקוב אחר עליית זמינות יסודות ההזנה. מטעי אבוקדו משופעים בעלווה וכדאי לקחת זאת בחשבון. מטעים אחרים יכולים להיבחן בגידולי שירות שצוברים תאוצה במספר מקומות בארץ, חלקם לאחר ניסיון לא טוב בנגר עילי ואיבוד קרקע. בשלוש השנים האחרונות ביצענו באחד משטחי הגד"ש של קיבוץ יגור, תצפית הבוחנת את עליית אחוז החומר האורגני כאשר משאירים צמחי חיטה וקוצצים אותם בחלק קטן מהשטח (7 דונם). בשל חוסר בתקצוב ואי יכולת המגדל לבצע את הקיצוץ בכל עונה, לא ראינו עלייה רציפה באחוז החומר האורגני וכדאי לחשוב על השקעה יותר רצינית בתצפיות כאלו בכדי לבחון האם המסקנות שלעיל יכולות להתאים לשטחי חקלאות רגילים שמספקים את החלק הארי מהמזון בארץ.

ספרות מחקר

- אשל, ג. ואגוזי, ר. 2013. הקרקע בשטחים מעובדים נשמטת מתחת לרגליים. אקולוגיה וסביבה 4(2): 136-134.
- זיידנברג, ר., יואל, ד., וזהבי מ. 2006. מפת פוטנציאל סיכוני סחיפה. היחידה לסקר ומיפוי, האגף לשימור קרקע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
- סבוראי, ט., וזיידרמן, ר. 2011. אבדן קרקע באגנים חקלאיים – הצעה לפתרון. אקולוגיה וסביבה 152-154: 2(2)

האמור לעיל בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי.
על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד.
אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו,
ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.

© שה"מ הוצאה לאור, 2025, גרפיקה: לובה קמינצקי