

דו"ח לתכנית מחקר 45-02-0007 לשנת 2023-2024

שנת המחקר 1 מתוך 3 שנים

רעית בקר לאחר קטיף הכותנה ככלי להתמודדות עם הלקטית ורודה *Pectinopora gossypiella* בכותנה בממשק חקלאות משמרת/מחדשת

מוגש לקרן המדענית הראשית במשרד החקלאות ולהנהלת ענף

על ידי

רחל רבינוביץ- מדריכת הגה"צ מרכז חקלאי העמק. rochieden@gmail.com 0524479081 (PI)

מיכל אקסלרוד- מועצת הכותנה. michal@cotton.co.il 0524607906

ד"ר גיל אשל- התחנה לחקר הסחף, האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

Eshelgil@gmail.com 05062241816

ד"ר אביב אשר- מיג"ל מו"פ צפון. avivas@migal.org.il 0502242667

ד"ר אריה ברוש – ariehbrosh5@gmail.com 0507441911

אור רם- מדריך ומנהל תחום (גידולי שדה קיץ) שה"מ Ram_or@Shaham.moag.gov.il 0506243985

גיא ראובני- מדריך בקר לבשר, שה"מ guyr@shaham.moag.gov.il 052-5456783

ניצן כהן- מדריך הגנת הצומח אזור צפון, שה"מ nitzanc@shaham.moag.gov.il 052-6137237

תוכן העניינים:

1	שער
1	תוכן
2	תקציר
2	מבוא
3	שיטות וחומרים- כותנה ומרעה
6	שיטות וחומרים- בריאות הפרה
7	שיטות וחומרים- בריאות הקרקע
7	תוצאות- גידול כותנה וגידולי שירות
9	תוצאות- מרעה בקר ובריאות הפרה
11	תוצאות- מרעה בקר גידולי שירות ובריאות הקרקע
11	דיון וסיכום
14	ביבליוגרפיה

תקציר: הצגת הבעייה שיטות העבודה, תוצאות עיקריות, מסקנות והמלצות

מחקר זה בא לשלב ידע משלושה תחומים: גידול והגנת הצומח בכותנה, גידול בקר לבשר, ובריאות הקרקע. כותנה היתה בעבר גידול עיקרי בין גידולי השדה בארץ. היום הצטמצם היקף הגידול אך עדיין יש לו חשיבות מרכזית. המזיק הלקטית ורודה הינו גורם מגביל מרכזי בגידול. המזיק שורד מעונה עונה על ידי חריפת הזחלים בתוך זרעי כותנה שנותרו בשדה. יש הכרח לחרוש בסיום מחזור גידול הכותנה על מנת להתמודד עם המזיק ועל כן פעולה זו נקבעה כתקנה במדינת ישראל. מנגד חריש הינה פעולה הרסנית שפוגעת במבנה הקרקע ובריאותה הכללית, ובכלל זה מעלה את רגישותה לסחף קרקע. מכאן שפעולת החריש ועיבודי הקרקע הנלווים אחרי סיום גידול הכותנה עומדים בסתירה למעבר לחקלאות קיימא משמרת קרקע. שילוב רעייה בשטחים החקלאיים הינו כלי נוסף שיכול להעשיר את המגוון הביולוגי בקרקע ולשפר את בריאותה. במקביל הוא יכול לשמש מקור מזון נוסף למרעה ובכך להקטין את הצורך ברעייה על שטחים פתוחים. בנוסף, רעייה על שלפים של כותנה יכולה להפחית את כמות זרעי הכותנה שנשארים בשדה ולכן להוות פתרון להישרדות זרעי כותנה שמשמשים בסיס לחידוש אוכלוסיית המזיק בשדות בשנה העוקבת.. בשנת מחקר זו בחנו בחזרות: כיצד משפיע מרעה בקר על שרידות זרעי כותנה בשדה. כיצד משפיעה המצאות גידולי שירות על מידת הזנת הפרות על זרעי הכותנה ושרידותם. כיצד משפיעה הזנת פרות על שלף כותנה עם וללא גידולי שירות על הזנת ובריאות הפרה. במהלך הניסוי נתקלנו בקשיים טכניים רבים: בראשית הגידול היה קושי בזריעת הכותנה אל תוך גידולי השירות. במהלך ובסוף הגידול צצו בעיות עם עשבים ובסוף הגידול גשמים מוקדמים מאד מהרגיל שגרמו לאיחור בקטיף, להפרעה למרעה ולשבר כלי עיבוד. מעבר לכך, פריצת המלחמה תרמה גם היא לאיחור בקטיף ולמחסור באנשים לביצוע הדיגומים עקב גיוס חוקרים וסטודנטים למילואים. על אף קשיים אלו הצלחנו לענות על כמה משאלות המחקר: 1. אין השפעה לרעה על בריאות הפרה. 2. מרעה בקר מפחית את מספר זרעי הכותנה בשדה בשיעור של 17-29%. הפחתה מועטה זו רחוקה מלספק אך נעשתה במרעה על שלפי כותנה עקורים ומקוצצים. 3. נוכחות גידולי שירות לא פוגעת במידת אכילת זרעי הכותנה על ידי הבקר.

שאלות המחקר: מהי השפעת רעיית בקר על שיעור הפחתת אוכלוסיית זחלי הלקטית שורדים בשדה לאחר הקטיף בהשוואה לזו הנותרת לאחר הנוהל של קיצוץ וחריש. העם הזנה על שלפי כותנה פוגעת בבריאות הפרה

מבוא

מחקר זה בא לשלב ידע משלושה תחומים: גידול והגנת הצומח בכותנה, גידול בקר לבשר, ובריאות הקרקע. כותנה היתה בעבר גידול עיקרי בין גידולי השדה בארץ. היום הצטמצם היקף הגידול אך עדיין יש לו חשיבות מרכזית בין גידולי השדה, בעיקר בתחום ניצול מים מושבים, כמרכיב מרכזי במחזור הגידול החקלאי וכגידול עתיר הכנסות בסל גידולי השדה. המזיק הלקטית ורודה הינו גורם מגביל מרכזי בגידול. יש הכרח לחרוש בסיום מחזור גידול הכותנה על מנת להתמודד עם המזיק ועל כן פעולה זו נקבעה כתקנה במדינת ישראל. מנגד חריש הינה פעולה הרסנית שפוגעת במבנה הקרקע ובריאותה הכללית, ובכלל זה מעלה את רגישותה לסחף קרקע. זאת אומרת שפעולת החריש ועיבודי הקרקע הנלווים אחרי סיום גידול הכותנה עומדים בסתירה למעבר לחקלאות קיימא, משמרת קרקע הכוללת צמצום משמעותי של פליחת והיפוך שכבות הקרקע ושילוב גידולי שרות לצורך בנייה מחודשת של החומר האורגני בקרקע, ומגוון המינים בה.

שילוב רעייה על שלפים בשטחים החקלאים הינו כלי נוסף שיכול להעשיר את המגוון הביולוגי בקרקע ולשפר את בריאותה מצד אחד, ולשמש מקור מזון נוסף למרעה ובכך להקטין את החשש לרעיית יתר בשטחים הפתוחים המשמשים למרעה מצד שני. בנוסף, רעייה על שלפים של כותנה יכולה להפחית את כמות זרעי הכותנה שנשארים בשדה ולהוות כלי נוסף לפתרון להישרדות זחלי הזחל הורוד מעונה לעונה. מטרת המחקר:

במחקר זה אנו באים לבחון בניית פרוטוקול שיאפשר לנצל את מרעה הבקר כאמצעי חלופי לחריש להתמודדות עם המזיק הלקטית ורודה בכותנה. אמצעי זה יאפשר את שילוב נוהל חקלאות משמרת/מחדשת בשטחי הגד"ש בהם נהוג לגדל כותנה. במרכז מחקר וולקני- נווה יער מתקיים בחמש השנים האחרונות משק מודל הבוחן בצורה מחקרית השוואה בין שיטת הגידול המקובלת, בה משולבים עיבודים מפרי קרקע כגון חריש ודיסוק לעומת שיטת גידול מחדשת/משמרת, הכוללת שימוש בצמחי שירות/כיסוי ואי-פליחה. התחלנו את המחקר בפלטפורמת משק המודל, שאפשרה לנו לבחון במספר רב של חזרות את מטרת המחקר כפי שצוינה למעלה.

שיטות וחומרים

גידול כותנה במשק המודל בנווה יער מזריעה ועד סיום פעילות גידול כותנה בעונת 22-23

מקרא: כתום- חלקות מחופות גידולי שירות
לבן -חלקות חשופות

1	5	9	13	17
2	6	10	14	18
3	7	11	15	19
4	8	12	16	20

איור 1: תיאור סכמתי של חלקות הניסוי במשק המודל . אורך חלקה כ-132 מ'. רוחב חלקה כ-64 מ'. בין החלקות מפרידים שבילי אורך ברוחב 2 מ' ודרכי רוחב ברוחב 12 מ'. ממדי חלקות 17-20 שונה מעט מהמתואר, בהתאמה לתוואי השטח.

תיאור חלקות גידולי השירות: חלקות אלו לא עובדו בשום צורה בחמש השנים האחרונות. בחורף של כל אחת משנים אלו גדלו עליהן גידולי שירות שהוקמלו לקראת גידול הקיץ. גידול הקיץ נזרע דרך שכבת הקש שנוצרה בעקבות הקמלה זו.

תיאור החלקות החשופות: חלקות אלו עובדו בסיום הגידול הקיצי על ידי חריש והוכנו כמקובל לקראת הגידול הקיצי העוקב על ידי עיבוד וערוג בהתאם לגידול החורף.

הקמלת גידולי השירות נעשתה בראשית עד אמצע מרץ על ידי ריסוס קוטלי עשבים ולאחר מכן באמצעות קרימפר (כלי ייעודי, איור 3 בסוף) . זריעת הכותנה נעשתה בחלקות גידולי שרות אחרי פינוי ביומסה מפס

הזריעה ע"י סטריפ-טילר (ללא יחידת המשתת) בתאריך 2.4.23, על ידי מזרעת אי פליחה שהותאמה במיוחד לזריעה לתוך שכבת הקש של גידולי השירות.

הצצה מלאה של הכותנה לאחר זריעה בחלקות השונות היתה בין שלושה שבועות בחשוף ועד חמישה שבועות במחופה. בנוסף, הצצת הכותנה בחלקות גידולי השירות (להלן- ג"ש) היתה פחות אחידה והתקבל עומד חסר משולב בבעיות שיבוש עשבים. ב-15.5 הוקמלו שתי חלקות ג"ש 8+12 ונזרעו מחדש. נוצר פער של כשישה שבועות בגידול בין שאר חלקות ג"ש.

גידול הכותנה (מועד פתיחת מים, מידת ואינטרוול השקייה, דישון) נעשה כמקובל באזור. מאפיינים מיוחדים של החלקות המחופות- איחור וחוסר אחידות הצימוח. פריחה התחילה באיחור של כשבועיים. בנוסף, חלקות אלו סבלו יותר משיבוש עשביה ומנזק של חלזוניות (איור 4 בסוף).

תאריך הקטיף המשוער היה 10-15.10. בסיום הגידול, שחל באיחור בהשוואה למתוכנן, הוכן השטח לקטיף. מועד הקטיף התעכב שוב בעקבות אירוע גשם ארצי, שיצר עיכובים במערכת הקטיף הארצי (הקטיף נעשה על ידי שתי חברות).

לאחר מכן, בעקבות פריצת המלחמה חל עיכוב נוסף של תחילת הקטיף עד לתאריך 25.10.23. נוצרה בעיה משמעותית של חוסר זמן הדרוש לעיבוד השדה לקראת הגידול העוקב שבשנת

2024 תוכנן להיות חורפי, חיטה לגרגרים. מקובל לזרוע חיטה בין אמצע נובמבר לתחילת דצמבר. תאריך היעד הסופי לזריעת החיטה של עונת 2024 בנווה יער היה 3-5.12.23.

לחץ זמנים זה חייב אותנו להתארגן להכנסת הבקר למרעה באופן שונה מהמתוכנן לשנה זו: במהלך רגיל של סיום הגידול לאחר הקטיף מקובל לעבור על השטח עם עקרון מקצץ (מכשיר ייעודי, איור 5 בסוף) או עם קוביין לכיסוח תירס (איור 6, בסוף). התוצר הסופי של כל אחד מפעולות אלו הוא "קציץ" של שלף הכותנה, הכולל שאריות ההלקטים וזרעי הכותנה. בנוסף נוהגים חלק מהחקלאים להכניס על השלף עדר בקר, שייזון משיירי הכותנה. לאחר המרעה מעלים על השטח עקרון מקצץ. הפעולה האחרונה של סיום הגידול היא חריש מעמיק.

התוכנית המקורית של הניסוי היתה להעלות את העדר למרעה על מחצית מחלקות הכותנה (מחופות

וחשופות) ולבחון האם ניתן להימנע מחריש בסיום הגידול ללא פגיעה בהפחתת אוכלוסיית זרעי הכותנה

לרמה שתשווה לנוהל החריש המקובל ותאפשר גידול כותנה באזור בשנה העוקבת.

סד הזמנים שנקלענו אליו חייב אותנו להפוך את סדר האירועים, ולהקדים את פעילות העקרון המקצץ לפני הכנסת העדר כדי לאפשר מעבר מהיר לחריש החלקות החשופות במקרה הצורך, על מנת לאפשר את זריעת החיטה במועד. על מנת לבחון השפעת גידולי השירות על מידת הרעייה במצב חדש זה תוכנן מבנה שונה מהמקורי לניסוי:

טבלה 1: מבנה הניסוי המתוכנן

תכנון	טיפול ראשי		חלקות מחופות ללא חריש 10		חלקות חשופות עם חריש 10	
	טיפול משני	עם מרעה 5 חל" 2,3,7,9,15	ללא מרעה 5 חל" 8,12,14,17,18	עם מרעה 5 בהתאם לנוחות	ללא מרעה 5 בהתאם לנוחות	

תכנית זו נמצאה גבולית מאד בהינתן שימי הרעייה הפכו לגורם לא ידוע (הימים חושבו על סמך ניסוי הקדמי בשנת 2022, שנעשה על שדה לא עקור)

לצערנו גם תכנית זו נתקלה בקשיים, ושוב בעקבות גשמים. הפרות מעדו בבוע, איכות המזון (קציץ כותנה, קש גידולי שירות) ירדה מאד ומספר ימי המרעה הצטמצם מ-25-28 המשוער ל-18. מידת ההזנה על

הכותנה פחתה ובחלק מהחלקות לא נעשה כל מרעה. היה צורך להוסיף לפרות מזון משלים (זבל עופות) על מנת לשמור על בריאותן. הוחלט להעביר את כל פרות העדר למרעה על חלקות ג"ש על מנת להשיג הפחתה רבה ככל שניתן של זרעי כותנה בשדה. גורם נוסף שהוסיף מורכבות וקושי (עד כדי חוסר אפשרות לנתח חלק מהתוצאות) היה שבר של נקודת חיבור הטרקטור אל המחרשה בעקבות הבוץ (טרקטור נ"י), כך שכלי החריש (טרקטור, מחרשה ומפעיל) השתנה תוך כדי העיבוד. מתווה הניסוי הסופי מוצג בטבלה הבאה:

טבלה 2: ביצוע בפועל של רעייה לאחר קטיף

ביצוע	טיפול ראשי	חלקות מחופות ללא חריש 10		חלקות חשופות עם חריש 10	
	טיפול משני	עם מרעה (ע"מ) 2,3,7,9,15	ללא מרעה (ל"מ) 8,12,14,17,18	עם מרעה 4,11,13	ללא מרעה 1,5,6,10,16,19,20

מספרים מודגשים בחלקות חשופות עם וללא מרעה: חלקות שנחרשו בטרקטור ומחרשה שכורים (שומן). מבחינת הגורמים המשפיעים על הותרת זרעי כותנה בשדה לאחר קטיף, ומרעה ו/או חריש (סיום הטיפולים) קבלנו לבסוף 6 צירופי טיפולים (במקום הארבעה המתוכננים):

טבלה 3: אופני שילוב משטר גידול וטיפול להפחתת זרעים לאחר קטיף שנעשו בפועל בחלקות

טיפול	מספר חלקות*	תכנית	סוג חריש	מרעה
חשוף-ל"מ-נ"י	5	חשוף	נווה יער	ללא מרעה
חשוף-ל"מ-שומן	2	חשוף	שכור	ללא מרעה
חשוף-ע"מ-נ"י	1	חשוף	נווה יער	עם מרעה
חשוף-ע"מ-שומן	2	חשוף	שכור	עם מרעה
מחופה-ב"מ	1	מחופה	ללא	ללא מרעה
מחופה-ע"מ	5	מחופה	ללא	עם מרעה

* 4 חלקות לא נכללו בהשוואות כי לא הספקנו לעשות בהן ספירה לאחר טיפול

ניטור השפעת חיפוי קרקע חריש ומרעה בקר על שרידות זחל ורוד בשדה בשנה העוקבת

עשי זחל ורוד זכרים ונקבות מגיעים לחלקות כותנה ממקורות במרחב. ניתן לאתר הגעת עשים זכרים ולאחר מכן ביצים וזחלים על ובתוך אברי פרי. במהלך עונת הגידול נעשה מעקב רציף אחר אוכלוסיות זחל ורוד ב-8 אתרים קבועים מייצגים של חלקות הניסוי. המעקב כלל ניטור עשים זכרים במלכודות מסחריות וניטור זחלים בפרחים והלקטים.

זחל ורוד עובר את עונת החורף בתרדמה בדרגת זחל בתוך זרעי הכותנה הנותרים בשדה לאחר הקטיף. הזרעים מצויים על הקרקע או על שלדי צמחים העומדים בשדה לאחר הקטיף. מפחיתים את אוכלוסיית הזחלים הנותרת בשדה על ידי סילוק הזרעים מהשדה על ידי חריש מהפך לעומק 25-30 ס"מ או על ידי סילוק פיזי מהשדה כקש או שילוב של השניים. ספירת הזרעים הנותרים לאחר הקטיף ולאחר פעולות משלימות לסילוקם מהשדה מהווה אינדיקציה טובה להישארות אוכלוסייה מחדשת למזיק בשנה העוקבת לגידול. אמצעי נוסף הוא באביב העוקב לעונה, על ידי לכידת זכרי עשי זחל ורוד המגיחים מהזרעים באמצעות מלכודות פרומון ייעודיות. בסיום הקטיף ביצענו ספירה של כל הזרעים על הצמחים ולמרגלות הצמחים ב-5 קטעים של מטר שורה (שטח בפועל- 1 מ"ר) בכל חלקה. לאחר סיום פעילות המרעה והחריש

ביצענו ספירת זרעים נוספת ב-5 ריבועים של 1 מ"ר בכל החלקות מלבד חלקות 8, 12, 17, 18 אותן לא הספקנו לספור לפני תחילת מהלך זריעת החיטה.
בתחילת אפריל 2024 הצבנו במרכז כל אחת מחלקות הניסוי (בגידול העוקב- חיטה) מלכודות לניטור הגחת זכרי העשים של הזחל הורוד (תמונה 5). המלכודות מסוג המשמש לניטור עשי ורוד בחלקות מסחריות. המלכודות נבדקו אחת לשבוע. החלפת פרמונים ורעלנים במלכודות נעשתה בתחילת מאי.

מרעה בקר בחלקות הכותנה לאחר הקטיפה- בריאות הפרה

השפעת פעילות המרעה עם וללא גידולי שירות על זמינות המזון לפרה ובריאותה תוכננה להיבדק בכמה אופנים: 1. בדיקות כמות חומר צמחי לפני ואחרי פעילות המרעה (כמתואר למעלה). ומדידה של כמות זבל העופות שנצרכה על ידי הפרות. 2. הערכת מצב הפרות בשיטת BSC (הערכת כמות השומן ברקמה מסוימת באחורי הפרה בצורה ידנית) לפני ואחרי פעילות המרעה. 3. ניטור באמצעות קולרי iHERD של חברת MOONITOR. קולרים אלו מנטרים את סוגי פעילות הפרה ומתרגמים אותם לערכים אנרגטיים של איכות המזון הנבחר לאכילה ומאזן האנרגיה של העדר המתורגמים לערכי שינוי משקל של רקמת השומן בגוף הפרה.

הנוהל המקובל ברעיית בקר על שטח בור הוא 5 פרות ל-10 דונם (0.5 פרה/ד'). "רעיית לחץ", הנחוצה ליצירת נקיון בכותנה נחוצות 20 פרות לעשרה דונם (2 פרה/ד'). כפשרה הוחלט על מספר של 10 פרות לחלקה (8.4 ד') (1.2 פרה/ד'). ההחלטה על העברת הפרות מחלקה חלקה נעשתה על פי מעקב אחר מספר זרעים שורדים בדגימות יומיות של זרעים בשטח. לפרות הוגשו מים שפירים בכמות חופשית וכן השלמת מזון חופשית של זבל עופות (ז"ע, מקור חנקן). בתאריך 29.10.23 הועבר ברגל עדר של 20 פרות במשקל ומצב הריון אחיד (פחות או יותר, מתקדם) לנווה יער. הפרות נשקלו והוערכו בשיטת Body BCS –Condition Score וחולקו לשתי קבוצות שוות פחות או יותר. במרבית ימי הניסוי כל קבוצת פרות רעתה בכותנה במשטר גידול אחר. בסופו- רעו שתי הקבוצות יחד, כדי לאפשר סילוק מרבי של שאריות כותן לפני פינוי חלקות הניסוי טרום פעילות החריש. לשבע מעשר הפרות מקבוצה אחת הוצמדו קולרי MOOnitor המבצעים מעקב רציף אחר פעילות איסוף המזון (רעייה), הליכה מנוחה והעלאת הגרה של הפרות. מאלו נגזרים זמינות המזון הנבחר לאכילה ע"י לפרות ומאזן האנרגיה של עדר הפרות. הקבוצה השנייה היתה קבוצת היקש. ב-30.11.23 הועברו הפרות לחלקות הכותנה. אחת, עם הקולרים, לחלקה 9 (עם חיפוי ג"ש) ואחת לחלקה 13 (חשופה). משם הועברו הפרות על פי הסדר לשאר החלקות.

צריכת זבל עופות על ידי הפרות נמדדה יומית באמצעות דליים שמשקל החומר יבש של תכולתם נמדד. עד 9/11/23 הפרות עם הקולרים היו בחלקות גידולי השרות, והפרות ללא קולרים היו בחלקות ללא גידולי שרות. ב 9/11/23 הקבוצות הוחלפו. ב 12/11/23 הקבוצה עם הקולרים חזרה לחלקה עם גידולי שרות כי היו חייבים לחרוש את השטח ללא גידולי שרות לפני הגשמים. כלומר מ 12/11/23 כל הפרות היו יחד וצריכת הז"ע שלהן נמדדה במשותף. סך ימי המרעה היה 18, מתוכם ב-3 הימים האחרונים ירד גשם בעוצמה גוברת, מה שפגע שוב ביכולת הרעייה של הפרות ואילץ אותנו לסיים את ניסוי. בסיום המרעה, ב-16.11.

הועברו הפרות בהליכה חזרה לגדורה בנווה יער, שם הוזנו חופשי יום וחצי על קש כותנה, ועברו שקילה והערכת BCS נוספת. פירוט השהייה של הפרות בחלקות המרעה מתואר בטבלה 4.

טבלה 4: פעילות רעייה ומדידות קולרים

תאריך	הזנה	קבוצת קולרים	קבוצת היקש	ימי מרעה	ימי מדידה אפקטיביים
30.10-8.11	זבל עופות	✓	✓	10	3
	קש כותנה	✓	✓		
	ג"ש	✓			
9-11-11.11	זבל עופות	✓	✓	3	2
	קש כותנה	✓	✓		
	ג"ש	✓			
12-11-16.11	זבל עופות	✓	✓	5	3
	קש כותנה	✓	✓		
	ג"ש	✓	✓		

קולרי MOOnitor מיועדים לתנאי מרעה בהם הפרות תולשות את המזון מהצמח וכל חישובי האנרגיה שלהם מותאמים (מכילים) לתנאים אלו. פעילות העקרון, תלישה וריסוק של צמחי הכותנה וגידולי השירות יצרה מצב שונה שלא תוכנן לשימוש בפרות. המצב החדש דומה יותר לאיסוף מזון באבוס. קביעת הפעילויות כוילה מחדש (ימי המדידה עד הכיול לא נחשבו). את חישובי ערכי איכות המרעה וכל חישובי האנרגיה האחרים לא ניתן לכייל. קצב האכילה (ק"ג חומר יבש/שעה) באבוס גדול פי 4 מקצב הרעיה, אך במדידה הנוכחית (מזון מקוצץ שצריך לאסוף מהאדמה) לא היה לנו ערך מכויל לחישובים האנרגטיים והם נעשו לפי ערכי כיול למרעה (רק משך הפעילויות תוקנו) ולכן סביר מאוד שבפועל כל המדדים האנרגטיים (איכות מזון צריכתו ומאזן האנרגיה) גבוהים (טובים) יותר ממה שחישבנו.

השפעת פרקטיקת רעיית בקר על שלפי הכותנה לאחר הקטיפה על היבטים של הכנת השדה לקראת שנת הגידול העוקבת.

בסיום המרעה והחריש נעשו בכל אחת מהחלקות בדיקות קרקע ב-2 אתרים, בשלושה עומקים בכל אתר. נבדקו זרחן על פי אולסן, אשלגן במיצוי $CaCl_2$ ו-4 מצבי חנקן: ניטרט, ניטריט, אמוניאקלי וכללי.

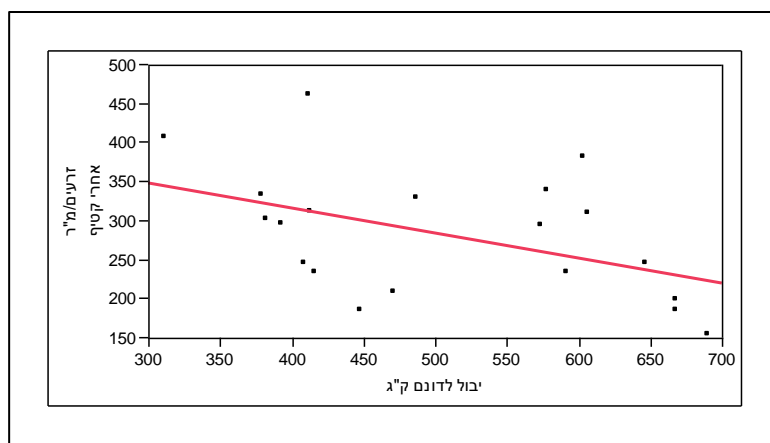
תוצאות

השפעת מתודת גידול משמר/מחדש (גידולי שירות) על יבול הכותנה בשדה ושאריות זרעים בשדה

טבלה 5: השפעת צורת הגידול על יבול כותנה ועל השארות זרעים בחלקה לאחר קטיפה

צורת גידול	יבול, ק"ג/ד'	מספר זרעים במטר ערוגה לאחר קטיפה
חלקות חשופות (מקובל)	A 603	257
חלקות מחופות (משמר/מקדם)	B 410	300

על אף שהיבול בחלקות החשופות היה גבוה ב-32% מזה שבחלקות המחופות, מספר הזרעים הנותרים בשדה בחלקות המחופות היה גבוה ב-17% בהשוואה לחשופות (בגלל איכות קטיפה נמוכה יותר?). מספרים מלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה ברמת מובהקות 0.05 במתודת ANOVA לפי טוקי.



איור 2: בחינת המתאם בין יבול החלקה והישארות זרעים לאחר קטיף (N=20). משוואת הקו הינה זרעים/מ"ר אחרי קטיף = $443.70498 - 0.3182101 \cdot \text{יבול לדונם ק"ג}$. $R^2 = 0.218$. $F > 0.038$. המשמעות המעשית היא שאין מתאם בין היבול לכמות הזרעים הנותרת בשדה לאחר קטיף. נתונים דומים מתקבלים גם כאשר קשר זה נבדק עבור כל מתודת גידול בנפרד (N=10).

טבלה 6: השפעת חיפוי קרקע ואופן טיפול (חריש ו/או מרעה) אחר קטיף על מספר הזרעים בשדה לאחר סיום הגידול

טיפול (# חלקות)	חיפוי	מרעה	סוג חריש	זרעים למ"ר לאחר קטיף	זרעים למ"ר לאחר טיפול	הערות
חשוף-ל"מ-נ"י (5)	ללא	ללא	נווה יער	249	BC 156.5	
חשוף-ל"מ-שומן (2)	ללא	ללא	שכור	231.8	CD 59.6	הפחתת עומד זרעים ב- 75%
חשוף-ע"מ-שומן (2)	ללא	עם	שכור	315.7	D 29.6	הפחתת עומד זרעים ב- 90%
חשוף-ע"מ-נ"י (1)	ללא	עם	נווה יער	232.7	ABC 194.4	
מחופה-ע"מ (5)	ג"ש	עם	ללא	300.1	B 214.9	
מחופה-ב"מ (*1)	ג"ש	ללא	ללא	300.8	A 348	תוספת זרעים!

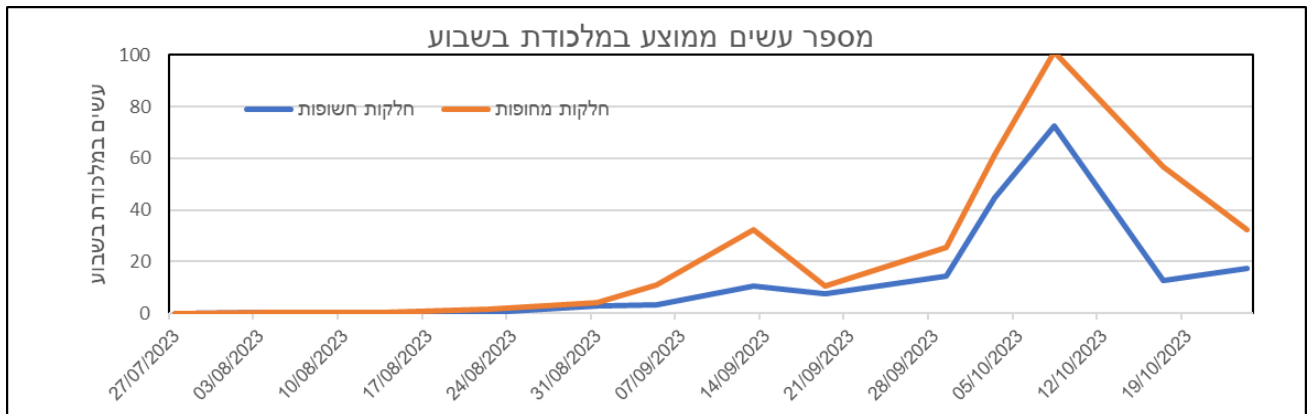
* רק באחת מחמש חלקות גידולי שירות ללא מרעה הספקנו לספור זרעים לפני כניסת מזרעת החיטה לשדה. מספרים מודגשים הם טיפולים בהם היתה הפחתת עומד זרעים משמעותית (75% ומעלה). רק בחלקות בהן היה חריש קבלן התקבלה הפחתה משמעותית של עומד זרעים. בשלוש מעשר החלקות עם גידולי השירות נספרו יותר זרעים לאחר מעבר העקרון המקצץ מאשר בסוף הקטיף. הסיבה לכך לא ברורה לנו. מספרים מלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה ברמת מובהקות 0.05 במתודת ANOVA לפי טוקי, $F = 0.0001$. נראה בבירור כי הגורם של חיפוי קרקע משפיע לרעה על מספר הזרעים השורדים בשדה. כמו כן ניכר כי לטיב החריש השפעה מכרעת לטובה על הפחתת מספר הזרעים השורדים בשדה.

טבלה 7: השפעת מרעה בקר על כמות חומר יבש כותנה וגידולי שירות

חלקה	טיפול ראשי	חומר צמחי	שטח חלקה ג"ש/כותנה*	כמות חומר יבש בחלקה לפני מרעה ק"ג/ג/חלקה	כמות חומר יבש בחלקה אחרי מרעה ק"ג/ג/חלקה	כמות ח"י שנצרכה בחלקה אחרי מרעה, ק"ג
13	חשוף	כותנה	7.38	4504.1	4896.8	393
2	מחופה	כותנה	7.78	5662.3	3247.0	-2415
3	מחופה	כותנה	8.2	3556.1	6150.6	2594
7	מחופה	כותנה	8.23	5373.9	2773.1	-2601
9	מחופה	כותנה	7.51	3789.6	4532.9	743
15	מחופה	כותנה	5.58	3172.4	3621.4	449
2	מחופה	ג"ש	8.4	14003.4	6469.7	-7534

3	מחופה	ג"ש	8.4	10338.4	6108.4	-4230
7	מחופה	ג"ש	8.4	8176.2	0.0	0
9	מחופה	ג"ש	8.4	10398.6	4324.7	-6074
15	מחופה	ג"ש	8.4	7658.8	7455.3	-204

* שטח הגידול אמיתי של הכותנה השתנה מחלקה לחלקה בעקבות בעיות ניקוז, עשביה והצצה חלקית. לבסוף הוערך שטח הגידול הפעיל באמצעות ניטור/צילום על ידי רחפן. כמות החומר הצמחי היבש של שלפי הכותנה עלתה ולא פחתה לאחר המרעה בשלוש מחמש החלקות המחופות ובחלקה חשופה אחת. כמות החומר הצמחי של גידולי השירות פחתה בכל ארבעה חלקות בהן החומר נשקל. לכן לא ניתן להעריך כמה חומר צמחי של כותנה נצרך במרעה, אם בכלל. לא ניתן להוכיח זאת אך כנראה נדגמו ונשקלו גם חלקים תת אדמתיים, שנעקרו על ידי העקרון ונכללו בטעות במדגם. כמחצית מכמות החומר הצמחי של גידולי השירות נעלמה אם כי לא ניתן לקבוע אם אכן נאכלה או התפזרה/נרמסה והוטמעה בקרקע על ידי הפרות.



איור 3: לכידת בוגרי הלקטית ורודה במלכות פרומן בחלקות במשטרי העיבוד השונים לכידות החלו הסוף יולי ונותרו ברמה נמוכה ובמידה שווה עד סוף אוגוסט. החל מספטמבר עלה מספר הלכידות, ובאופן בולט יותר בחלקות המחופות, בהן היה איחור בהבשלה ופתיחת הלקטים ומספר גבוה של הלקטים ירוקים במלכות שהוצבו בחלקות באביב 2025 נלכדו 5 עשים בלבד במהלך 3 החודשים אפריל מאי ויוני.

השפעת מרעה על שלפי כותנה וגידולי שירות על בריאות הפרות

להוציא את יום המעבר מחלקה ללא גידולי שירות לחלקה עם גידולי שירות (9/11/23) השינויים היומיים במדדי הפעילויות לאורך כל המדידות מראים שלא הייתה כל בעיה בזמינות המרעה. סיכום ממוצע הפעילויות היומיות בשטחי הכותנה עם ובלי גידולי שירות מוצג בטבלה 8. סיכום איכות המזון, צריכת המזון היומית (DMI) וחישוב שינוי משקל הגוף היומי של הפרות בהתאם למאזן האנרגיה שלהן מוצגים בטבלה 9. סיכום נתוני מאזן האנרגיה של הפרות בחישוב ליחידת משקל גוף (BW) מטבולי (BW^{0.75}) מוצגים בטבלה 10.

טבלה 8: הפעילות היומית הממוצעת של 7 פרות לא מניקות כפי שנמדדה על ידי קולרי מווינטור, ממוצע של 6 ימים בגידולי השרות ו 2 ימים ללא גידולי שרות

טיפול / פעילות	Walk (h/d)	Graze (h/d)	Rest (h/d)	Bouts* (N/d)	GBD (Sec)**
עם גידולי שירות					
ממוצע ימים	1.29	6.16	16.55	1438	15.4
מספר ימים N	6	6	6	6	6
ימים SE	0.08	0.18	0.24	54	0.4

					ללא גידולי שירות
16.5	1521	16.3	6.52	1.17	ממוצע ימים
2	2	2	2	2	מספר ימים N
0.5	32	0.54	0.4	0.13	ימים SE

* מספר הפסקות הרעיה ביממה, ** הממוצע היומי בשניות של משך קטעי רעייה רציפה.

טבלה 9: איכות (ME) המזון הנאכל (רעיה על כותנה וז"ע), צריכת החומר היבש (DMI), וחישוב מאזן האנרגיה כשינוי משקל יומי (EBW) של רקמת שומן* של פרות לא מניקות שרועות בשטחי הכותנה לאחר הקטיף, ולאחר טיפול בעקרון, ובתוספת ז"ע מוגש חפשי באבוס. ממוצע של 6 ימים בגידולי השרות ו 2 ימים ללא גידולי שרות

DMI (kg DM/day)	*EBW Change	Diet ME	Diet ME	המדד לטיפול
(kg DM/day)	Not Nursing (kg/day)	(Mcal/kg DM)	(MJ/kg DM)	
				עם גידולי שירות
8.31	-0.32	1.58	6.6	ממוצע ימים
6	6	6	6	מספר ימים N
0.2	0.01	0.02	0.07	ימים SE
				ללא גידולי שרות
8.71	-0.33	1.61	6.73	ממוצע ימים
2	2	2	2	מספר ימים N
0.49	0	0.04	0.16	ימים SE

ערכי צריכת המזון (DMI), איכות המזון הנאכל (Diet ME) של המרעית + זבל העופות, (1 Mcal=4.184 MJ) וערך מאזן האנרגיה של הפרות, מתורגם לשינוי משקל הגוף הריק (EBW. Empty* Body Weight). חישוב זה מייצג את השינוי היומי במשקל (ק"ג/יממה) של רקמות השומן בגוף הפרות. המושג Empty* ריק, מתייחס למצב של שינוי משקל אמיתי של רקמת שומן ורקמת חלבון, ללא שינוי משקל תוכן במערכת העיכול. נכון למצב בניסוי הנוכחי, **החישוב מייחס את כל מאזן האנרגיה, $MEI - HP = RE$ לשינוי במשקל של רקמת שומן בלבד!** החישוב לא משקל את שינוי המשקל שנובעים מהתמרה של אנרגיה בשומן לאנרגיה ברקמת חלבון.

טבלה 10. מאזן האנרגיה של 7 פרות לא מניקות, מחושב למשקל מטבולי, ($kJ/(kg^{0.75} \cdot day)$) בשטחי הכותנה לאחר הקטיף וטיפול בעקרון, בתוספת ז"ע מוגש חפשי באבוס. ממוצע של 6 ימים בחלקות עם גידולי השרות ו-2 ימים בחלקות ללא גידולי שרות

RE-Act*	Activities cost	RE*	MEI*	HP*	טיפול/מדד
					עם גידולי שירות
-88.2	36.4	-51.8	442	493.7	ממוצע ימים
6	6	6	6	6	מספר ימים N
8.3	1.3	9.5	15.2	5.7	ימים SE
					ללא גידולי שירות
-69.2	36.8	-32.4	472.9	505.4	ממוצע ימים
2	2	2	2	2	מספר ימים N
20.7	2.8	23.5	37.6	14.1	ימים SE

* ייצור חום = HP, צריכת אנרגיה מטבולית = MEI, אנרגיה נאצרת $MEI - HP = RE$, RE פחות עלות הפעילויות (RE-Act) = Activities (grazing and walking energy cost)

המדגם של שני ימי רעיה במרעה ללא גידולי שירות ה 9/11/12 10-11/11/23 הוא קטן, אך הוא מייצג 7 פרות. לכן בחרנו להציג את הנתונים הנפרדים לגידולי שרות וללא גידולי שרות, למרות שאין תוקף סטטיסטי למבחן בין שני סוגי השטחים. בהמשך להסתייגות בנושא האפשרות לקבוע מובהקות במדדים הנ"ל של

טבלאות 1-3 בין רעיה בשטח עם גידולי שירות לשטח ללא גידולי שרות גם המספרים המוחלטים המוצגים בטבלאות 1-3 לא רומזים על הבדל בין הטיפולים בשטחי הכותנה. אך הקביעה הנ"ל לא מתייחסת כלל לניסויים של לחץ רעיה או משך רעיה ארוך יותר. או במילים אחרות בדיקת ההשפעה של מספר ימי רעיה ליחידת שטח על ביצועי הפרות.

טבלה 11: תוצאות הערכה גופנית ושקילה של הפרות בתחילת ובסוף הניסוי

מדד	מועד הערכה	קבוצת קולרים (עיקר הרעייה- על כותנה עם ג"ש)	קבוצת קולרים (עיקר הרעייה- על כותנה ללא ג"ש)
משקל	לפני ניסוי	619±20.6	620±18.9
	אחרי ניסוי	622±19.4	637±25.2
	הפרש	13.0±6.28	6.7±9.40
ציון גופני	לפני ניסוי	2.45 ±0.04	2.43±0.04
	אחרי ניסוי	2.39±0.03	2.40±0.03
	הפרש	-0.067±0.049	-0.071±0.032
הערות		משקל גוף עולה	משקל גוף עולה
		ציון גופני יורד	ציון גופני יורד

ההסבר לסתירה לכאורה בין העלייה במשקל הפרות והירידה במצב הגופני נובע מכך ש 80% מהפרות בניסוי היו פרות בהיריון ורובן בהיריון גבוה (אין לנו מידע מדויק על גיל ההיריון של כל פרה). בסוף ההיריון שיעור הגדילה של העובר עולה וחלק משמעותי מהעלייה הוא עלייה במשקל רקמות חלבון שכאשר הפרה נמצאת בשלבי היריון גבוה גם אם סה"כ מאזן האנרגיה שלה מאוזן או אפילו שלילי, יש עדין אפשרות של פרוק רקמת השומן משומני המאגרים שיספק אנרגיה שתושקע בייצור רקמות החלבון. כלומר במצב של ירידה במשקל שומני המאגרים משקל הפרה יכול עדיין לעלות במשקל באופן מובהק. (בק"ג רקמת שומן יש פי 6.2 אנרגיה מאשר בק"ג רקמת חלבון).

השפעת פרקטיקת רעיית בקר על שלפי הכותנה לאחר הקטיף על היבטים של הכנת השדה לקראת שנת הגידול העוקבת.

בדיקות קרקע שנעשו בנובמבר 23 (לאחר עונת הכותנה והרעייה לפני עיבודי הקרקע בחלקות החשופות) הראו שבחלקות גידולי שתכולת הזרחן הזמין (אולסן) והאשלגן ($CaCl_2$) היו גבוהים באופן מובהק ($p < 0.02$) ב- 60 ס"מ העליונים בחלקות גידולי השרות יחסית לחלקות עם הקרקע החשופה: (22.0; 65.3 בגידולי שרות), ו- (15.9; 44.3 בחשופות) (מ"ג לק"ג קרקע) זרחן זמין ואשלגן בהתאמה

דיון וסיכום

המזיק הלקטית ורודה גורם לנזק כלכלי ניכר לגידול הכותנה. לא ניתן להגיע להפחתה של אוכלוסיות המזיק על ידי שימוש באמצעי אחד ומקובל לפעול נגדו באמצעות שלושה גורמים לפחות- אמצעים כימיים (תכשירי הדברה) אמצעים התנהגותיים (פרומוני זווית לבלבול זכרים) ואמצעים אגרוטכניים (חריש, קיצור עונת גידול, הפסקת גידול למספר שנים). בכוונתנו בעבודה זו לבחון באופן כמותי את השפעת מרעה בקר על הפחתת אוכלוסיית המזיק, וזאת באמצעות ספירת הזרעים הנותרים בשדה בסיום פעולות הגידול (על פי ההגדרה- מחזור גידול נמשך "מחריש לחריש"). ניסינו לחזק מידע זה על ידי ניטור אוכלוסיות הזכרים הבוגרים המגיחים בחלקה באביב של השנה העוקבת לגידול הכותנה.

לצערנו הניסוי של שנה זו נפגע קשות על ידי שילוב של נתוני מזג אוויר ומלחמה. שני גורמים אלו צמצמו את חלון הזמן בו ניתן היה לבצע את רעיית הבקר על שלפי הכותנה. בנוסף, נאלצנו גם לשנות את איכות המזון

המוגש לפרות על ידי כך שקיצצנו אותו טרום הרעייה. באופן זה נגרמו שתי פגיעות באיכות המזון: ראשית הוא היה מונח על הקרקע ונרמס, שנית- הוא התייבש. מעבר לכך גשם שירד החל מהיום החמישה עשר של המרעה פגע עוד באיכות המזון ובמקביל גם בכושר התנועה של הבקר בשדה.

מטרת הבדיקות של הפרות בניסוי הייתה לכמת את נתוני מאזן האנרגיה של הפרות, צריכת החומר הצמחי שבשטחי הכותנה ואיכותו התזונתית ובחינת השפעת רעייה על שדות כותנה ללא גידולי כיסוי לעומת שדות המכילים גידולי כיסוי. מתוך השוואת ביצועי העדרים, לא נמצאו הבדלים משמעותיים בביצועי הפרות בהיבט של צריכת מזון, משקל, מצב גופני, ערכי מאזן האנרגיה וצריכת מזון מוסף (ז"ע) בין פרות שרעו על שדות כותנה שהכילו גידולי כיסוי לפרות שרעו על שדות כותנה ללא גידולי כיסוי. בספים לקביעת הגבולות בין הפעילויות מתוך נתוני האקסלרומטרים לא היו נכונים בתחילת הניסוי בגלל שהחומר הצמחי בניסוי עבר טיפול של עקרון (עוקר את גבעולי הכותנה) ומרסק של החומר הצמחי. במצב זה הפרות אוספות את החומר הצמחי (תנועות עם תאוצה נמוכה) שלא חותכות ומושכות אותו (תנועות עם תאוצה גבוהה), כפי שנעשה מרעה טבעי. בזמן המצומצם של הניסוי בצענו קביעת ספים חדשים שאכן היו שונים משמעותית מהספים הרגילים. אך בהתאם להסבר שכתוב מעל סביר מאוד שעקירת צמחי הכותנה וריסוקם גרמו לתת הערכה משמעותי של צריכת המזון של קולרי מוויטור שאינם מיועדים לאומדן שיעור צריכת מזון ואנרגיה מטבולית כאשר הצומח חתוך על האדמה והוא רק נאסף על ידי הפרות, בדומה לאכילה מאבוס. נושא אכילת הזבל עופות: הצריכה שנמדדה היא גבוהה מאוד. סביר בהחלט שהסיבה לכך היא תת הערכה משמעותית של צריכת המזון של הפרות שהוסברה למעלה. אך ייתכן מאוד שצריך גם זמן אקלום ארוך משמעותי למרעה (כותנה לאחר קטיף). חשוב כמובן גם לבצע את כל המדידות כאשר הפרות לא ניזונות מז"ע. אולי על ידי אקלום ממושך להורדת הז"ע המוגש לפרות. בתכנית הניסוי היה צריך לבדוק את הירידה בבימוסה של שלפי הכותנה וגידולי השירות. כמתואר למעלה- מדידה זו לא הפיקה תוצאות. על ידי קביעת כמות הבימוסה בכל חלקה בכניסה וביציאה מהחלקה (דיגום לשטח נתון כפול שטח החלקה). מדידה מדויקת של נתון זה תספק הערכה נוספת, לזו של המידע ממערכת מוויטור על צריכת המרעית. על אף מגבלות קשות אלו ניתן בכל זאת "להציל" כמה נתונים מהניסוי בשנה זו

1. השפעת מרעה על זרעים שורדים בשדה בחלקות מחופות: ההשוואה היא בין חלקה אחת לארבע חלקות, ובקושי לגיטימית, אבל במבחן שונות רב כיוונית של כל הטיפולים נמצא כי על אף שמספר הזרעים למ"ר בחלקות מחופות עם וללא רעייה כמעט זהה (כ-300 לעומת כ-301) לאחר הקטיף, יש הפחתה מובהקת בין מספר הזרעים למ"ר שנותרים בשדה בחלקות מחופות לאחר מרעה, 215, ומספר הזרעים שנותרים בשדה בחלקה המחופה ללא מרעה, 348 (טבלה 2). הפחתה זו, של 39% איננה מספקת אבל תנאי ההזנה היו רחוקים ממיטביים. נשאר לבחון נקודה זו בהרחבה בשנה הבאה.
2. באופן לא מפתיע לאיכות החריש השפעה מכרעת על כמות הזרעים השורדת על פני השטח: טיפולים B, C, לעומת A, D (טבלה 2). גורם זה היה משמעותי אף יותר מהגורם של שילוב מרעה עם חריש, כפי שנראה מהשוואה בין טיפולים A, B ו-C.
3. שילוב מרעה עם חריש איכותי נותן הפחתה עד 90% של ממספר הזרעים למטר ששורדים בשדה.

4. ממשק חקלאות מקיימת בתנאי ניסוי זה גורם להפחתה של כ-50% ביבול הכותנה (טבלה 5). עם זאת, להפחתה זו אין כל השפעה על כמות הזרעים שנותרת בשדה לאחר הקטיף (טבלה 1, איור 2) וממילא- גם לא על כמות הזרעים שנותרת בשדה בתום הגידול.
5. בסוף עונת הגידול נמצאה רמת לכידות זכרי הלקטית ורודה גבוהה בחלקות עם חיפוי, בהן היה איחור ניכר בהתפתחות וריבוי הלקטים ירוקים, בהשוואה לאלו שבחלקות החשופות.
6. לא נצפו כל אירועי בריאות בעדרי הניסוי
7. נמצא כי תכולת הזרחן והאשלגן הושפעו באופן מובהק ממשק הגידול שנבחר ובחלקות עם גידולי השרות הערכים היו גבוהים יותר.

חיות א., משה, א. גולדוסר, י. סיבוני, מ. רובין, ב. דר, צ. קשתי, י. דיסיני, ד. פיין, פ. אלבז, ר. אגוזי, ר. אשל.ג. 2014. גידולי כיסוי כאמצעי להפחתת השיבוש בעשבים רעים בתפוחי אדמה. ניר ותלם 52:27-32.

Boydston, R.A., Hang, A., 1995. Rapeseed (*Brassica napus*) Green Manure Crop Suppresses Weeds in Potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technol.* 9, 669–675.

Eshel, G., Egozi, R., Goldwasser, Y., Kashti, Y., Fine, P., Hayut, E., Kazukro, H., Rubin, B., Dar, Z., Keisar, O., others, 2015. Benefits of growing potatoes under cover crops in a Mediterranean climate. *Agric. Ecosyst. Environ.* 211, 1–9.

Hartwig, N.L., Ammon, H.U., 2002. Cover crops and living mulches. *Weed Sci.* 50, 688–699. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2002\)050\[0688:AIACCA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0688:AIACCA]2.0.CO;2)

Hatcher, P.E., Melander, B., 2003. Combining physical, cultural and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. *Weed Res.* 43, 303–322.

LaMondia, J.A., Gent, M.P.N., Ferrandino, F.J., Elmer, W.H., Stoner, K.A., 1999. Effect of Compost Amendment or Straw Mulch on Potato Early Dying Disease. *Plant Dis.* 83, 361–366. <https://doi.org/10.1094/PDIS.1999.83.4.361>

Nyiraneza, J., Snapp, S., 2007. Integrated Management of Inorganic and Organic Nitrogen and Efficiency in Potato Systems. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 71, 1508. <https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0261>

מרעה בקר

Lawton Stewart, 2022. Using Cotton Byproducts In Beef Cattle Diets, UGA Cooperative Extension Bulletin

Meeks, Charolotte 2019. Sod–Livestock Integration into the Peanut–Cotton Rotation: A Systems Farming Approach <https://site.extension.uga.edu/forageteam/2019/09/grazing-crop-residues/>

Rogers G.M. et. Al., Feeding cotton products to cattle, *Vet Clin Food Anim* 18 (2002) 267–294

H. Rubio Arias, M.A. Flores, M.K. Woods & M. Gutierrez. 2006. Sustainable Cotton Production by Using Cattle to Graze Harvest Residues in Mexico. *Int. J. Sus. Dev. Plann.* Vol. 1, No. 2 (2006) 226–232

Robert L. Stewart, 1997. Cattle consuming cotton in Georgia Fields. <https://newswire.caes.uga.edu/story/3631/cattle-consuming-cotton.html>

Asher, A., & Brosh, A. (2022). Decision support system (DSS) for managing a beef herd and its grazing habitat's sustainability: Biological/agricultural basis of the technology and its validation. *Agronomy*, 12(2), 288.

NRC. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 7th ed.; National Research Council, National Academy Press: Washington, DC, **USA**, **2001**; p. 24. Available online: <http://www.nap.edu/catalog/9825> (accessed on 20 December 2021).

כותנה

אקסלרוד מיכל, 2014. הקטנת הנגיעות והנזק של הלקטית ורודה, *Pectinophora gossypiella* בכותנה באמצעים אגרוטכניים. עבודת גמר מוגשת לפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית ירושלים לשם קבלת תואר מוסמך

רימון, דניאל 1984. גידול כותנה עיון ומעשה 434 עמ'. הוצאת ארגון מגדלי כותנה וארגון עובדי הפלחה שטיינברג, יורם, דגנית שדה, גדי פורר וגלי טל- הפחתת שאריות כותנה בסוף העונה, מגידו 2006. פרסום ועדת מגדלים.

שטיינברג, יורם, דגנית שדה, רני יפעה, אריאלה ניב, אמנון ליסאי וגלי טל- הפחתת שאריות כותנה בסוף העונה מגידו 2007. פרסום ועדת מגדלים