

דוח לתכנית מחקר מספר 10-0259-277

תכנית להגברת ייצור הבקר לבשר במרעה של חורש היס-תיכוני

Improving cattle production in Mediterranean shrubland rangelands

דו"ח שנתי המוגש להנהלת ענף מרעה וקק"ל

ע"י:

זלמן הנקין, היחידה לבקר לבשר, נווה יער, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
אריה ברוש, בקר לבשר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
יוג'ין אונגר, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
אבי פרבולוצקי, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
מיכאל וינברגר, הקק"ל
קיגל חיים, הפקולטה לחקלאות, רחובות, האוניברסיטה העברית, ירושלים
יאן לנדאו, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
עמית דולב, מו"פ צפון, מיג"ל, קרית שמונה

Zalmen Henkin, Arieh Brosh, Newe Ya'ar Research Center, Institute of Animal
Science, ARO, Israel. E-Mail: henkinz@volcani.agri.gov.il

תודות: מחקר זה מומן ע"י רשות המרעה וקק"ל, הוא אשר אפשר את קיומו ועל כך תודתינו.

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים

הניסויים אינם מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקר



תקציר:

שטחי המרעה בחורש הטבעי המגודרים כיום לבקר בגליל משתרעים על פני שטח של כ- 270,000 דונם, כ- 20,000 דונם נוספים משמשים לצאן. ניצול מרבי של המרעה יכול להתממש ע"י הגברת יעילות הניצול של השטח. מחקר המשכי אשר החל בשנת 2007 מתבצע בחוות חט"ל (חורש טבעי למרעה) שבגליל המערבי. העדר הרועה בשטח המחקר מונה 94 פרות מעורבות, משקלן הממוצע כיום עולה על 500 ק"ג והוא שייך למשפחת חייקה ממושב עין-יעקב. שטח החווה הינו הררי וטרשי ומאופיין בצומח של חורש טבעי, בחלקו בשליטה של עצים (בעיקר אלון מצוי) ובחלקו בשליטה של שיחי קידה שעירה וסירה קוצנית. מטרת המחקר הן: א. לימוד הקשר שבין מבנה, הרכב ואיכות הצומח בחורש הטבעי וזמינותו להתנהגות הפרות בשטח במהלך עונת הרעה בלחצי רעיה שונים. ב. לימוד התנהגותם המרחבית והוצאת האנרגיה של הפרות בניצול תאי שטח ותנאי ממשק שונים בחורש והכרת תרומתם של אזורים אלו בעונות שונות לניהול העדר. ג. פיתוח מנגנון לקבלת החלטות אשר יסייע לניצול מיטבי של שטחי המרעה (ייעול ייצור הוולדות לכל יחידת שטח). השטח מחולק לארבע חלקות משנה עם שני טיפולים של לחצי רעיה שונים (18 ו- 30 דונם לפרה למשך 9 חודשים) בשתי חזרות. מלבד מעקב שנתי אחר ביצועי העדר, כולל הוולדות, התקיימו בשנים 2007 - 2009 שישה מחזורי ניטור של הבקר בכל אחת מן העונות הבאות: אביב, קיץ וסתיו. בכל אחת מן החלקות, נבדק הפיזור המרחבי של הפרות, פעילותן, ההוצאה האנרגטית והרכב המרעה הנאכלת. כן בוצע סקר צומח ראשוני לבדיקת השפעת בעלי החיים על מבנה הצומח המעוצה. המחקר נעזר בטכנולוגיות הבאות: מדי פעילות, GPS ו- GIS לאיסוף הנתונים והצגתן ומד קצב לב למעקב אחר ההוצאה האנרגטית של הפרות. בשנה הנוכחית מבוצע סיכום הנתונים שנאספו ובשלב זה מוצג ניתוח חלקי וראשוני של נתונים אלו. במקביל, בדיקות המעבדה של הצומח והצואות נמצאות בביצוע. כן מבוצע סקר צומח שני בחתכים קבועים לבדיקת השפעת לחצי הרעייה השונים על הרכב ומבנה הצומח המעוצה.

מבוא ותאור הבעיה

ענף גידול בעה"ח בשטחי החורש הטבעי בגליל התרחב באופן משמעותי בעשרים השנים האחרונות. כיום השטחים המגודרים לבקר בגליל משתרעים על פני כ- 270,000 דונם, וכ- 20,000 דונם נוספים משמשים לצאן. אך תנאי השטח הקשים, השליטה של הצומח המעוצה ויבולו הדל של הצומח העשבוני מגבילים את ביצועי הבקר בשטחים אלו (5) ומחייבים ממשק רעיה מיטבי. עם זאת, הרזרבות הקרקעיות למרעה בגליל הצטמצמו, וכמעט ואין אפשרות של הגדלת שטחים אלו בעתיד.

למרות איכותו הבינונית למדי ביחס לצומח עשבוני, חשיבותו של הצומח המעוצה כמרעה לבקר בחורש הטבעי באזורי האקלים הים תיכוני בכלל ובגליל ההררי בפרט, רבה. הצומח העשבוני באזור אקלימי זה נמצא במצב של קמל כ- 7 חודשים בשנה, לעומתו, המזון הטבעי הירוק היחיד הזמין במרעה בתקופת היובש הוא עלוות הצומח העצי. יבול הצומח המעוצה הזמין לבקר בשטחים אלו גבוה ביחס לצומח העשבוני (1) וכמעט ואינו תלוי במשטר הגשמים. אך הבעיה העיקרית של הבקר הרועה בשטחים אלו הוא אי יכולתם של הפרות לצרוך כמויות מתאימות של צומח מעוצה ולנצל אותם כראוי. למרות מגבלות אלו, גידול בקר בממשק מתאים ונכון הינו אפשרי (6) ואף עשוי להיות ריווחי גם בתנאים אלו. אך מעבר לגורם היצרנות, חשיבות רעיית

הבקר בשטחי החורש הטבעי באה לידי ביטוי גם בהסרת הביומסה העשבונית והקטנת הביומסה העצית וע"י כך תורמת ליצירת מבנה של חורש פתוח (7), זאת תוך כדי צמצום הצטברותו של החומר הדליק והפחתה ניכרת של סכנת השריפות. אך יש לציין כי הבעיה החמורה המאפיינת שטחים אלו היא תהליך הסגירה המחודש שלהם ע"י שיחי קידה שעירה וסירה קוצנית (9) וע"י כך הוצאתן משימוש כמרעה או למטרות טיול ונופש.

הבעיות העולות בהקשר לממשק עדר בקר לבשר במרעה של חורש טבעי עדיין רבות, ומתמקדות היום סביב השאלה, כיצד ניתן לשפר את ממשק הרעיה וההזנה להעלאת רמת הביצועים ורווחיותו של עדר הבקר לבשר. בשלבים קודמים של המחקר נבדקו ממשקי רעיה שונים וכן נבדק הרכב הצומח הנאכל ע"י הבקר במרעה בעונות השונות (3). טכנולוגיות חדישות שפותחו לאחרונה מאפשרות קבלת מדדים בסיסיים אמינים להבנה טובה יותר של השפעות צורות הממשק והעונה על מצב בעלי החיים בשטח ועל רמת ביצועי העדר. המדדים כוללים: קצב לב לחיזוי הוצאת אנרגיה של הפרה הבודדת, ניטור מדויק של איכות המרעית (באמצעות בדיקת צואה בשיטת NIRS) וניטור מדויק של מיקום בעלי החיים והתנהגותם במרעה וזאת באמצעות קולרים עם GPS תוך שימוש במערכת המיפוי הגיאוגרפי (GIS). שיטות אלו מאפשרות ניתוח מקיף וכולל של הנתונים המתקבלים וליחס אותם לצומח בעונות הרעיה השונות. מחקר מסוג זה מאפשר מצד אחד מעקב אחר ההשפעות הסביבתיות של הרעיה על הרכב ומבנה הצומח ומצד שני לבדיקת הקשר שבין מבנה החורש והתנהגות הפרות במרעה.

מטרות המחקר

- א. לימוד הקשר שבין מבנה, הרכב ואיכות הצומח בחורש הטבעי להתנהגותן של הפרות במהלך עונת הרעיה.
- ב. לימוד התנהגותן המרחבית והוצאת האנרגיה של הפרות בניצול תאי שטח וממשק שונים במרעה של חורש טבעי ולהכרת תרומתם של אזורים אלו לניהול העדר.
- ג. פיתוח מנגנון לקבלת החלטות אשר יסייע לניצול מיטבי של שטחי המרעה (ייעול ייצור הוולדות לכל יחידת שטח).

הפעלת המחקר

שטח המחקר:

המחקר במתכונתו הנוכחית החל ב- 2007 ומבוצע בחוות חט"ל (חורש טבעי למרעה) הסמוכה לקיבוץ יחיעם שבגליל המערבי. גודלו של שטח הניסוי הוא כ- 2,100 דונם והוא מחולק לארבע חלקות משנה בנות 400 עד 660 דונם כל אחת (טבלה 1), זאת מתוך 2,800 דונם של כלל החווה. העדר הרועה בשטח שייך למשפחת חייקה ממושב עין-יעקב ומונה 94 פרות מעורבות. משקלן הממוצע של הפרות עם הכנסתן ב- 1994 היה נמוך מ- 400 ק"ג אך עם השנים כתוצאה מהכנסת פרים כבדים יותר לשטח ושימוש בעגלות גידול ממקור עצמי עלה משקלם הממוצע הגיע בשנה הנוכחית לכ- 520 ק"ג בחלקות השונות (מועד השקילה הוא סוף מאי, בגמילה). מכיוון שרובן של הפרות הינו מגידול עצמי הן מתאימות לתנאי השטח הקשים יחסית. שטח החווה הינו הררי וטרשי וגובהו נע בין 300 ל- 500 מ' מעל פני הים. השטח מאופיין בצומח של חורש טבעי סבוך או פתוח לעיתים בשליטה של שיחים ולעיתים בשליטה של עצים (בעיקר אלון מצוי) בגובה של 4 - 6

מ'. בניסוי העכשווי מחולק העדר לארבע קבוצות שונות בשני לחצי רעיה שונים ושתי חזרות לכל טיפול (טבלה 1), הוא מוכנס לחלקות הניסוי במרץ ויוצא מהן בסוף נובמבר ובשאר הזמן (חורף) הוא רועה בשאר השטח (חלקת קק"ל וחלקה מערבית ישנה).

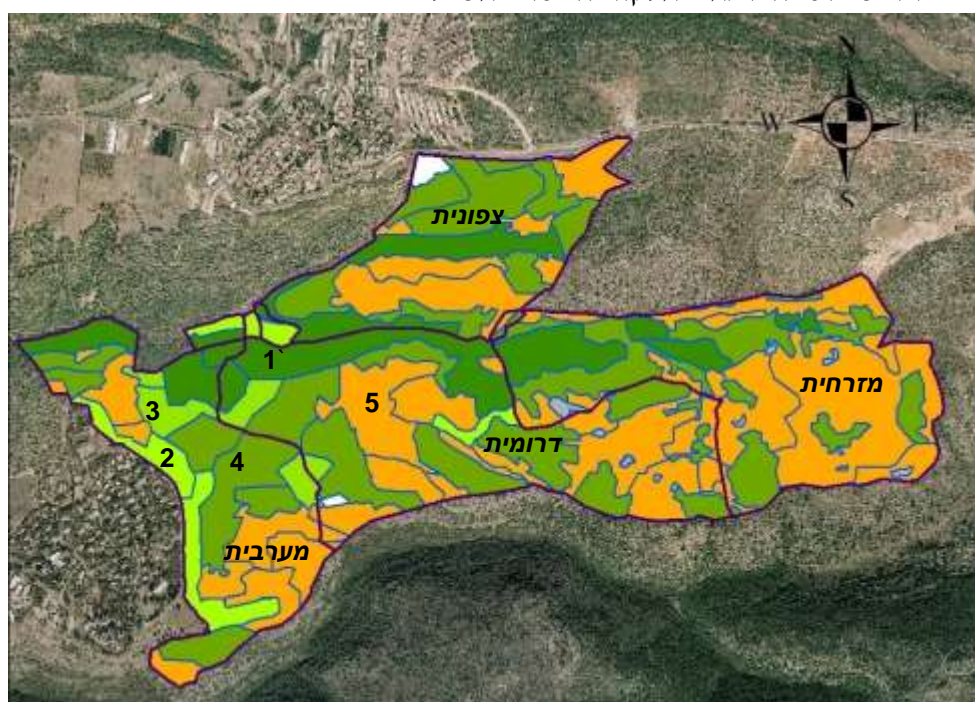
טבלה 1. לחץ הרעיה, גודל השטח ומספר הפרות חלקות הניסוי בחט"ל

מספר הפרות	גודל השטח (דונם)	לחץ רעיה	החלקה
22	396	18 דונם לפרה	צפונית
37	660	18 דונם לפרה	דרומית
15	455	30 דונם לפרה	מערבית
20	597	30 דונם לפרה	מזרחית

מיפוי השטח וטיפוסי הצומח:

בשלב הראשון של המחקר, בעזרת השימוש ב-GIS מופו שכבות שונות של שטח המרעה בחוות חט"ל. המיפוי כלל את השכבות הבאות: אורתופוטו (צילום אוויר עדכני מאוקטובר 2005 מיושר), גבולות החלקות, נקודות מים ומזון מוגש, טופוגרפיה וטיפוסי צומח שונים בחלקות, זאת לפי שיעור הכיסוי היחסי של העצים והשיחים. בעזרת צילום אוויר של החווה וסיור ממוקד בשטח מופו טיפוסי צומח שונים בחלקות הניסוי שבחווה (ציור 1). הגדרה מדויקת של טיפוסי הצומח במיקומים השונים ודרגת העבירות בכל אחת מיחידות אלה בוצע תוך כדי אימות נקודתי בעזרת מכשיר ה-GPS בשטח. בנוסף, יוצרה מפה באמצעות תוכנת Erdas המאפיינת את כיסויי מרכיבי השטח השונים (עצים, שיחים, קרקע ומסלע), וזאת על מנת לקבל חיזוק למיפוי בשטח ועל מנת לקבל ערכים כמותיים למידת הכיסוי של מרכיבים אלו בכל אחד מן הפוליגונים. כן הוגדרו דרגות העבירות בפוליגונים השונים לפי הקריטריונים הבאים: 1 - עבירות נוחה וקלה, 2 - עבירות טובה, 3 - עבירות בינונית, 4 - עבירות קשה ו-5 - עבירות קשה מאד (צומח סבך וצפוף).

ציור 1. מפת טיפוסי הצומח בחלקות הניסוי בחט"ל.



טיפוסי הצומח: 1- חורש צפוף וסבוך; 2- חורש מדולל גבוה; 3- חורש מדולל עם התחדשות חוטרים; 4- חורש פתוח בשליטת עצים; 5- חורש פתוח בשליטת שיחים.

סקר צומח

לבדיקת השפעת הבקר בשני לחצי הרעיה השונים על הצומח המעוצה בוצע סקר מקדים לפני הכנסת הבקר לחלקות בשנה הראשונה למחקר (2007). בוצעו 14 חתכי צומח בכל אחת מן החלקות, 7 חתכים בכל אחד משני טיפוסי צומח מייצגים: חורש פתוח בשליטת עצים (טיפוס 4) וחורש פתוח בשליטת שיחים (טיפוס 5) ס"ה 56 חתכים בארבעת חלקות הניסוי. סקר נוסף בוצע בסוף שנת 2010 עם סיום עונת הרעיה הרביעית בשטח. המדידות בוצעו בחתכי צומח קבועים באורך של 20 מטר כל אחד. בכל אחד מהחתכים נמדד, נרשם וחושב: הרכב הצומח לאורך החתך, אחוז הכיסוי של המרכיבים השונים ופני השטח של הצומח הזמינים לאכילה ע"י הבקר, כל זה עד גובה של 2 מ'.

מדידות בבקר

יצרנות

המדידות בבעלי החיים כוללות את המרכיבים הבאים:

1. שקילת עדר האמהות (4 פעמים בשנה).
2. בדיקת הריון (ספטמבר) ומעקב אחר ההמלטות.
3. סימון הוולדות ושקילתן סמוך למועד ההמלטה, לאורך עונת הגידול ובגמילה.
4. מעקב ורישום תוספת המזון המוגש לעדר לפי חלקות.

פיזור מרחבי, פעילות והוצאה אנרגטית:

ביצוע מחקר זה מסתמך על ניסיון קודם שנרכש בפרויקט הקדמי שנערך בשנים 2005 - 2006 בחלקה מייצגת (החלקה המערבית הישנה) (10). הניסוי הנוכחי כולל 6 מועדי דיגום (3 עונות בכל שנה - סתיו, אביב וקיץ) ובוצע במועדים הבאים: נובמבר 2007, מרץ-אפריל 2008, יולי-אוגוסט 2008, מרץ-אפריל 2009, אוגוסט 2009 ו- נובמבר 2009. בכל אחד מן המועדים נבדקו בכל חלקה 8 פרות מייצגות עליהן הורכבו קולרים של חברת Lolek עם יחידות GPS ומדי פעילות (פדומטר של חברת IceRobotics) וחגורות עם מדי קצב לב (Polar). המעקב אחר התנהגות הפרות נמשך כשישה ימים לכל אחת מן הפרות בכל מועד דיגום ואילו מדידת קצב הלב נמשכה בין 24 ל- 100 שעות לכל אחת מן הפרות הנבדקות. בעזרת הנתונים שנאספו מבוצע ניתוח העדפה של הבקר לטיפוסי הצומח השונים בעונות השונות, בלחצי הרעיה השונים ובפעילויות השונות, וזאת על מנת ללמוד על צורת ניצול השטח. כן נבדקת ההוצאה האנרגטית של הפרות בעונות השונות בלחצי הרעיה השונים. הטיפול בנתונים וניתוחם מורכב בגלל הכמות הרבה שנאספה והוא נמצא בשלבים מתקדמים של ביצוע במסגרת עבודת דוקטורט.

ניטור צריכת המרעית הרכבה ואיכותה:

בכל אחת מעונות הדיגום נלקחו 3 דגימות של עלוות צומח (כ- 100 גרם ח"י) מכל אחד מן המינים המועדפים על ידי הפרות (כ- 10 מינים מייצגים בכל מחזור דיגום) וזאת, לבדיקת איכות הצומח

לפי שיטת NIRS (7). בנוסף, נלקחו שתי דגימות צואה מכל פרה בכל מועד לבדיקת איכות המנה הנאכלת ע"י הפרות בשטח, יבדקו המרכיבים הבאים: אפר, חלבון, נעכלות, ADF, NDF ותכולת טנינים וזאת ע"י משוואות שפותחו ע"י (8) Landau et al. בהמשך ננסה לאפיין את ההרכב הבוטאני של המנה הנאכלת לפי שיטת האלקנים (2,3,4).

תוצאות

ביצועי עדר חט"ל

גודלן של הפרות בחט"ל נע בין 350 ק"ג עם הכנסת העדר לשטח ל- 520 ק"ג כיום. עם השנים, מאז כניסת העדר של משפחת חייקה לשטח חט"ל, חלה עליה עקבית בגודלם. בשנים 2003 - 2008 נמצאה התייצבות במשקלן שעמד על 450-460 ק"ג, אבל בשנת 2009 חלה עליה משמעותית במשקלן של הפרות אשר הגיעו לכ- 490 ק"ג בממוצע וב- 2010 בגמילה עמד על 519 ק"ג (ציור 2). עליה משמעותית זו היא תוצאה של הכנסת עגלות גידול מייצור עצמי בנות לפרי סימנטל ולימוזן ודחיקה של הגזע המקומי. שעור הפרות הממליטות בעדר סביר, איבודי הוולדות בשנים 2007 ו- 2008 היו הנמוכים יחסית (5-6%) אך הם עלו מאד בגלל טריפות ב-2009 באופן חד-פעמי ל- 15%. שעור הגמילה האפקטיבי גבוה ביחס למשקים אחרים (מלבד שנת 2008). ייצור וולד גמול לדונם בשנים 2007 - 2010 היה 4.8, 3.8, 4.2 ו- 4.3 ק"ג לדונם בהתאמה, בדומה למה שהתקבל בשנים קודמות של המחקר בחווה (5.0 - 5.7 ק"ג לדונם) (טבלה 2). שעור התחלופה אשר היה גבוה ב- 2004 עקב רענון העדר בפרות צעירות התייצב ועמד על רמה של 10%-11 בשנים 2005 - 2008. בשנת 2009 יצאו שלוש פרות אך לא נוספו בשנה זו פרות לעדר, לכן אחוז התחלופה נמצא נמוך יחסית. בעקבות זאת נמצאה עליה בשיעור התחלופה של הפרות בשנה העוקבת (2010) שהסתכם בכ- 15%.

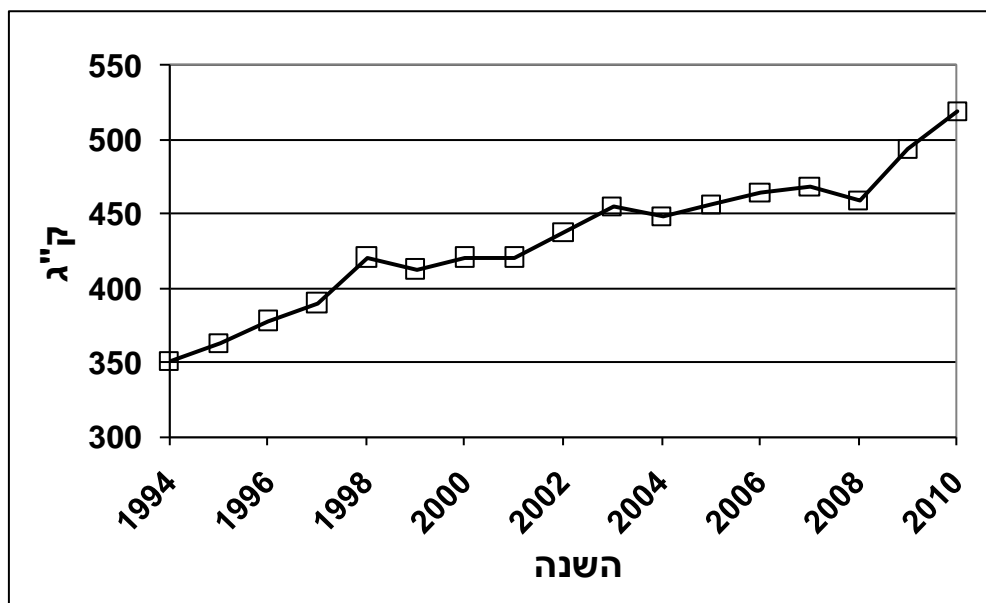
טבלה 2. ממוצע ביצועי עדר משפחת חייקה בחט"ל בשנים 1994 - 2003 ביחס לשנים 2004 -

2010. *משנת 2007 הוגדל שטח המרעה שבניסוי

10	השנה							
	09	08	07	06	05	04	03 - 94	
519	494	459	468	464	456	448	405	משקל ממוצע של פרה (ק"ג)
72.9	71.6	69.1	75.3	74	76	77	80	שעור גמילה מכלל הפרות (%)
147	142	125	158	168	170	169	143	משקל גמילה (ק"ג)
4.3	4.2	3.8	4.8	5.5	5.7	5.3	5.0	ייצור וולד גמול לדונם (ק"ג)
15.3	3.4	17.4	6.8	10.4	10.3	21.4	8.8	שעור תחלופה (%)

*משנת 2007 הוגדל שטח המרעה שבניסוי

ציור 2. משקלם הממוצע של הפרות בחט"ל (בק"ג) בין השנים 1994 ו- 2010 (משקל בגמילה).



הפיזור המרחבי של הפרות במרעה

בסתיו ובקיץ, בגלל שכמות הקמל הינה זניחה ניזון הבקר בעיקר מעלוות העצים ומבלוטים, תוך שהוא מקבל תוספת מזון מוגש - תחמיץ זבל עופות. תוצאות מיקומי הפרות הראו כי במצב זה הפרות שהו בעונה היבשה במשך מספר שעות רב באזור בו ניתן המזון המוגש וכך גם הוא השפיע על פיזור הרעיה בשאר השטח. ניתן להתרשם מצורת הפיזור המיקומים של הפרות בחלקות הניסוי באביב ולראות כי הפיזור על פני השטח בתקופה זו היה יותר הומוגני ביחס לעונות האחרות, סתיו וקיץ, בהם הבקר העדיף את האזורים המעוצים. ניתוח סטטיסטי מפורט של כלל הנתונים שנאספו נמצא בביצוע ועליו ידווח בהמשך באופן מפורט. תמונה ראשונית של שלושת עונות הדיגום הראשונות ניתן לראות בציור 3.

מאזן אנרגטי של הבקר במרעה חורש

בכל אחד מששת מועדי הדיגום (2 אביב, 2 קיץ ו-2 סתיו) שנמשכו על פני שלוש שנות מעקב, נבדקו 6-8 פרות בכל חלקה. מירב הנתונים האפשרי המתקבל באוגר הנתונים בכל מחזור מדידה הוא 100 שעות אך לעיתים, בגלל בעיות טכניות בחלק מן הפרות הנדגמות ובעיקר כתוצאה של תזוזת החגורה על הפרה היתה הפסקה בקריאה רציפה של הנתונים ורק חלק מן הזמן נקראו הנתונים. שימוש בנתונים בוצע רק כאשר היו לפחות 24 שעות (יממה שלימה) של נתוני קצב לב. מנתונים אלו מחושבת ההוצאה האנרגטית של הפרות (3) וזאת בהתאם לעונות השונות וללחצי הרעיה השונים. מניתוח ראשוני של תוצאות קצב הלב נראה כי קיים הבדל ברור בין קצבי הלב בעונות השונות (ציור 3). את ההבדל ניתן לראות בשני מישורים והם: א. רמה כללית, ב. שינויים לאורך היממה. לפי התוצאות ניתן לראות כי, בעונה החמה קצב גבוה יותר נמצא מוקדם בבוקר (סביב 4:30) ואחצה"צ המאוחרות (סביב 18:00) אלו מעידים על שיאי שעות הרעייה, בעוד שבעונות האחרות שיאי קצב הלב קרובים יותר זה לזה המעידים על רעייה הנמשכת כמעט לאורך כל היום. בנוסף נמצא כי בכל העונות נמצאה פעילות רעייה לילית גם סביב 12:00 בלילה. מניתוח ראשוני

נראה כי קצב הלב, אשר לו קשר ישיר להוצאה האנרגטית של הפרה, היה גבוה יותר בעונה בה איכות המזון גבוהה יותר (אביב) (ציור 4) אך בסתיו נמצא כי היה יתרון לחלקות הרעייה המתונה על פני החלקות עם הלחץ החזק.

פעילות הבקר במרעה :

בהתאם לכיול שבוצע בניסוי הקדמי בחט"ל (10), ע"י שילוב קולרי ה-GPS בהם מותקנים מדי פעילות והפדומטרים שהותקנו על רגלי הפרות ופיתוח נוסחאות מתאימות, ניתן בדיוק של 90% להפריד את הפעילויות השונות של הבקר לארבעה מרכיבים והם : רעייה, עמידה, שכבה והליכה. תוצאות ראשוניות של הניסוי מראים כי בחודשי הקיץ פעילות הרעייה נמוכה יותר ביחס לחודשי הסתיו והאביב, אך משום שכמות הנתונים שנאספו על ידינו גדולה ביותר הטיפול בהם והניתוח הסטטיסטי עורך זמן והתוצאות יוצגו בהמשך.

הרכב בוטאני נאכל ואיכות מנת המזון במרעה

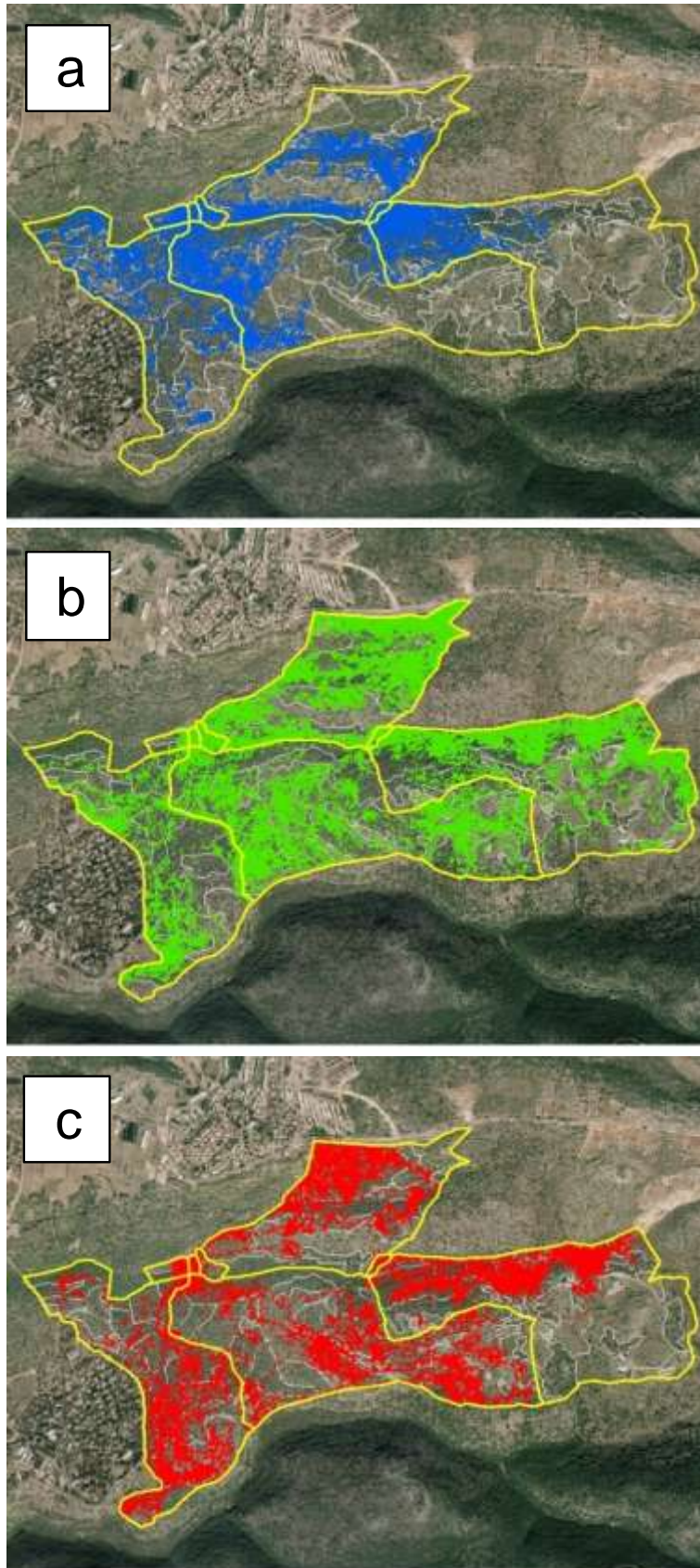
באמצעות טכנולוגיה יקבעו אחוזי חלבון, נעכלות, ADF, NDF ואפר במיני הצומח המעוצה השונים אשר היו זמינים לבקר בתקופות הדיגום השונות. כן נלקחו דגימות צואה מן הפרות בשלושת העונות הנדגמות אשר יבדקו בשיטת ה-NIRS, אך גם בשיטת האלקנים. בדיקות מעבדה אלו טרם הושלמו ותוצאותיהם יפורסמו בדוחות הבאים.

סיכום ביניים ומסקנות:

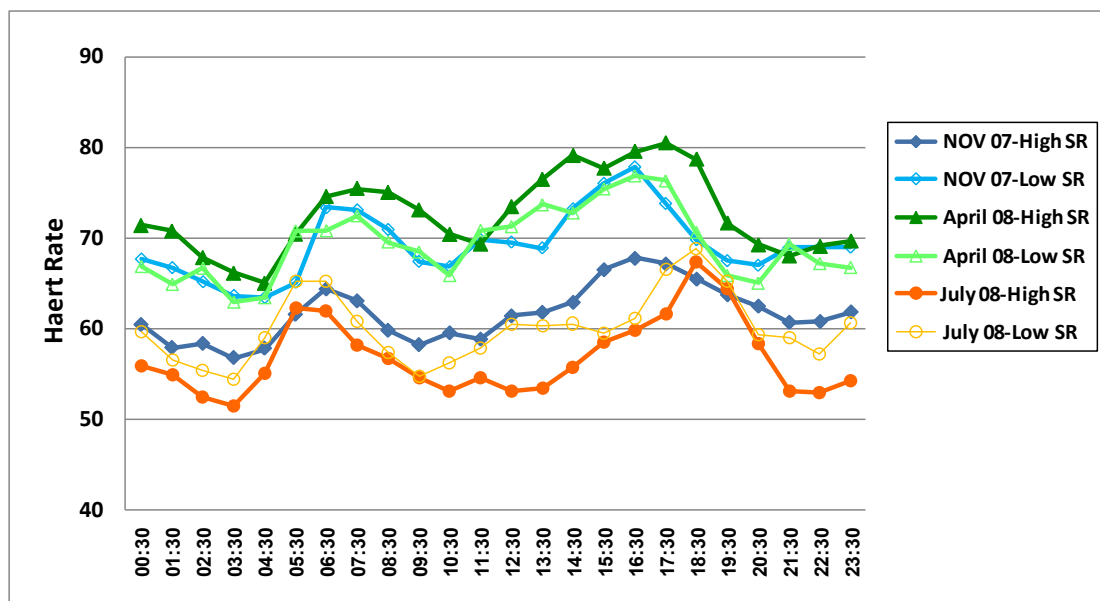
בהמשך למחקר קודם גם מחקר זה מצביע בבירור על האפשרויות הקיימות בשימוש בשטחי החורש הטבעי כמרעה לבקר לבשר. למרות איכותם הבינונית למדי של שטחים אלו המוכרת לנו ממחקרים קודמים, נמצא, כי שעור הגמילה האפקטיבי של הפרות סביר והינו גבוה ביחס לממוצע הקיים בשטחי מרעה רבים ברמת הגולן וכי מצבן של הפרות ברמה סבירה לאורך כל השנה.

השימוש בטכנולוגיות חדישות לניטור הכוללות; לימוד מאזן האנרגיה של הפרות באמצעות ניטור קצב לב, צריכת מרעית באמצעות בדיקת צואה בשיטת NIRS וניטור התנהגות בעלי החיים באמצעות GIS ו-GPS, מאפשר כיום לימוד מדוקדק של נושאים אלו. אם סיום עיבוד הנתונים וניתוחם ניתן יהיה להצביע על היתרונות והחסרונות בשימוש בלחצי הרעה השונים ולהמליץ בהתאם לכך למגדלים.

ציור 3. פיזור מיקומי הפרות בסתיו 2007 (a), אביב 2008 (b) וקיץ 2008 (c) בחלקות הניסוי בחט"ל.



ציור 4. קצב הלב הממוצע (מספר פעימות לדקה) של הפרות לאורך כל שעות היממה בניסוי הרעייה בחט"ל בהתאם ללחץ הרעייה והעונה. (SR - לחץ רעייה)



הפצת הידע:

הידע ממחקר זה מופץ בכנסים של בוקרים, בהרצאות הניתנות במסגרת ימי עיון ובפירסומים בעיתונות המקומית ובין-לאומית.

פרסום הדו"ח:

ללא הגבלה.

רשימת ספרות:

1. הנקין ז., זליגמן, נ., שיינבאום, א. וגוטמן, מ. 2010. כושר הנשיאה של חורש טבעי בגליל המערבי. "ידיעות לבוקרים" 124 : 20 - 26.
2. Brosh, A., Henkin, Z., Rothman, S.J., Aharoni, Y., Orlov, A., Arieli, A. 2003. Effects of faecal n-alkanes recovery in estimates of diet composition. *Journal of Agriculture Science* 140: 93-100.
3. Brosh, A., Henkin, Z., Orlov, A. and Aharoni, Y. 2006. Diet composition and energy balance of cows grazing on Mediterranean woodland. *Livestock Science*, 102: 11-22.
4. Dove, H. and Mayes, R.W. 1991. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: a review. *Australian Journal of Agriculture Research* 42, 913-952.

5. Gutman, M., Henkin, Z., Holzer, Z., Noy-Meir, I., Seligman, N.G. 2000. A case study of beef cattle grazing in a Mediterranean-type woodland. *Agroforestry Systems* 48:119-140.
6. Henkin, Z., Gutman, M., Aharon, H., Perevolotsky, A., Ungar, E.D. and Seligman, N.G. 2005. Suitability of Mediterranean oak woodland for beef herd husbandry. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 109: 255-261.
7. Henkin, Z., Hadar, L. and Noy-Meir, I. 2007. Human-scale structural heterogeneity induced by grazing in a Mediterranean woodland landscape. *Landscape Ecology* 22:577-587.
8. Landau, S., Glasser, T., Muklada, H., Dvash, L., Perevolotsky, A., Ungar, E.D. and Walker, J.W. 2005. Fecal NIRS prediction of dietary protein percentage and in vitro dry matter digestibility in diets ingested by goats in Mediterranean scrubland. *Small Ruminant Research* 59:251 – 263.
9. Seligman, N.G. and Henkin, Z. 2000. Regeneration of a dominant Mediterranean dwarf-shrub after fire. *Journal of Vegetation Science* 11:893-902.
10. Ungar, E.D., Schoenbaum, I., Henkin, Z., Dolev, A., Yehuda, Y. and Brosh, A. 2011. Inference of the activity timeline of cattle foraging on a Mediterranean woodland using GPS and pedometry. *Sensors*, 11, 362-383.

תכנית להגברת ייצור הבקר לבשר במרעה של חורש היס-תיכוני

שאלות מנחות:

מטרות המחקר:

1. לימוד הקשר שבין מבנה, הרכב ואיכות הצומח בחורש הטבעי להתנהגות הפרות במהלך עונת הרעיה. 2. לימוד התנהגותם המרחבית והוצאת האנרגיה של הפרות בניצול תאי שטח וממשק שונים במרעה של חורש טבעי והכרת תרומתם של אזורים אלו לניהול העדר. 3. פיתוח מנגנון לקבלת החלטות אשר יסייע לניצול מיטבי של שטחי המרעה (ייעול ייצור הוולדות לכל יחידת שטח). 4. בדיקה של השפעת הרעיה על מבנה החורש הטבעי והרכבו.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו:

זאת השנה הראשונה לביצוע המחקר ההמשכי בחוות חט"ל (חורש טבעי למרעה) הסמוכה לקיבוץ יחינם. גודלה של החווה 2,800 דונם. 2100 דונם ממנה המשמשים לניסוי מחולקים לארבע חלקות משנה בנות 350 עד 650 דונם כל אחת. העדר מונה 94 פרות מעורבות במשקל ממוצע של כ- 500 ק"ג, והן מתאימות לתנאי השטח הקשים יחסית. עד כה במסגרת המחקר יוצרו שכבות שונות של שטח המרעה בחט"ל. כן התבצע מעקב שוטף אחר ביצועי העדר במרעה, פיזור הרעיה של הפרות ביחס לטיפוסי הצומח, פעילות הפרות וההוצאה האנרגטית שלהן בחלקות בשני לחצי רעיה שונים בששה מחזורי רעיה.

המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:

עיבוד הנתונים עדיין לא הסתיים. בשלב זה נמצא כי ישנו הבדל משמעותי בהוצאה האנרגטית של הפרות בעונת הירק לעומת הקיץ וכן נמצא יתרון מסוים מבחינת הפרה הבודדת ללחץ הרעיה המתון ביחס ללחץ הרעיה החזק.

הבעיות שנתרו לפתרון:

המטרה המרכזית המשמשת כעמוד שדרה לכל חלקי התוכנית היא שיפור יעילות ניצול המרעה בחורש היס תיכוני, זאת תוך כדי לימוד הקשר שבין מבנה, הרכב ואיכות הצומח על התנהגות הפרות במהלך עונת הרעיה והמאזן האנרגטי שלהן. ניבדק השימוש בטכנולוגיות חדישות לניטור הכולל לימוד מאזן האנרגיה של הפרות באמצעות ניטור קצב לב, צריכת מרעית באמצעות בדיקת צואה בשיטת NIRS וניטור התנהגות בעלי החיים באמצעות GIS ו-GPS. השאלה המרכזית היא לגבי הממשק המיטבי של הבקר בשטחים אלו וזאת בעזרת השוואה בין לחצי רעיה שונים.

פירסומים:

1. הנקין ז, זליגמן, נ, שיינבאום, א. וגוטמן, מ. (2010). כושר הנשיאה של חורש טבעי בגליל המערבי. "ידיעות לבוקרים" 124 : 20 - 26.

2. Henkin, Z., Gutman, M., Aharon, H., Perevolotsky, A. Ungar, E.D. and Seligman, N.G. (2005). Suitability of Mediterranean oak woodland for beef herd husbandry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 109: 255-261.
3. Brosh, A., Henkin, Z., Orlov, A. and Aharoni, Y. (2006). Diet composition and energy balance of cows grazing on Mediterranean woodland. *Livestock Science* 102: 11 – 22.
4. Henkin, Z., Brosh, A., Ungar, E.D., Perevolotsky, A. Wineberger, M., Schoenbaum, I. and Aharoni, S. Landau. (2007). Improving cattle production in Mediterranean shrubland rangelands. *Yedieot L'abokrim*, 117: 26 - 30 (in Hebrew).
5. Schoenbaum, I., Henkin, Z., Kigel, J., Ungar, E.D. and Dolev, A. (2007). Vegetation structure and cattle behavior in a Mediterranean oak woodland. *MEDECOS XI, The International Mediterranean Ecosystems Conference*, 2 -5 September 2007, Perth, Western Australia.
6. Ungar, E.D., Schoenbaum, I., Henkin, Z., Dolev, A., Yehuda, Y. and Brosh, A. (2011). Inference of the activity timeline of cattle foraging on a Mediterranean woodland using GPS and pedometry. *Sensors*, 11, 362-383.