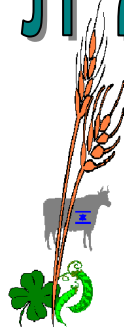


האגודה הישראלית למדעי המרעה



הכנס העשרים ושתיים

7 באפריל 2014

ז' בניסן תשע"ד

קובץ תקצירים ומאמרים



תוכן עניינים

| | |
|----|---|
| 2 | תוכנית יום העיון של הכנס..... |
| 3 | מוסדות האגודה ורשימת החברים..... |
| 4 | השפעת רעיית בקר על מגוון מיני הצומח העשבוני באקלים ים-תיכוני יובשני הילה סגרה, רונן קדמון, זלמן הנקין..... |
| 6 | הערכת לחץ רעייה באמצעות ניתוח של גללי בקר יאן לנדאו, לבנה דבש, גל פלג, יהודה יהודה, יוג'ין דוד אונגר, חוסיין מוקלדה..... |
| 13 | מיפוי ערך המרעה כבסיס לניהול הרעייה ביער אמיר דורון, דוד אבלגון, ארקדי לטמן, גריגורי בלום, נעם זליגמן..... |
| 14 | רעיית עיזים ככלי ממשקי להפחתת כיסוי גדילן מצוי וברקן סורי במכלאות בקר עדי חביב, יאן לנדאו, חיים קיגל..... |
| 23 | אינטראקציות ישירות בין יונקים אוכלי צמחים לחרקים שוכני צמחים משה ענבר, מתן בן ארי, טלי ברמן, משה גיש..... |
| 25 | רעייה מסורתית של יקים ברמת צינחי-טיבט בסין זלמן הנקין..... |
| 30 | הסיור המקצועי..... |
| 31 | תמונות מהסיור המקצועי..... |

הכנס ה-22 של האגודה הישראלית למדעי המרעה: יום הרצאות

יום ב', 7 באפריל 2014: אולם הכנסים, משרד החקלאות

| שעה | שם המרצה | נושא |
|---------------|----------------|---|
| 09:00 | | התכנסות, רישום וכיבוד קל |
| 09:30 | אלי צעדי | פתיחה ודברי ברכה |
| | | <u>מושב I: יו"ר אורית גינזבורג</u> |
| 09:40 | אבי פרבולוצקי | האם הכפלת לחצי הרעיה של עדר בקר לבשר מביאה להידרדרות כר המרעה? |
| 10:15 | הילה סגרה | השפעת רעיית בקר על מגוון מיני הצומח העשבוני באקלים ים-תיכוני יובשני |
| 10:50 | יאן לנדאו | הערכת לחץ רעייה באמצעות ניתוח של גללי בקר |
| 11:45 - 11:25 | | <i>הפסקת קפה</i> |
| | | <u>מושב II: יו"ר חיים קיגל</u> |
| 11:45 | אורית גינזבורג | חוק המרעה ורשות המרעה |
| 12:20 | אמיר דורון | מיפוי ערך המרעה כבסיס לניהול הרעייה ביער |
| 12:55 | עדי חביב | בחינה הוליסטית של רעיית עיזים ככלי ממשקי להפחתת כיסוי גדילן מצוי וברקן סורי במכלאות בקר |
| 14:15 - 13:30 | | <i>ארוחת צהריים [יש מסעדה במקום. הארוחה על חשבון החברים]</i> |
| | | <u>מושב III: יו"ר מרסלו שטרנברג</u> |
| 14:15 | חיים דיין | ההתפתחויות בענף הבקר לבשר והשלכות לגבי ממשק עדרים בשטחי מרעה |
| 14:50 | משה ענבר | אינטראקציות ישירות בין יונקים אוכלי צמחים לחרקים שוכני צמחים |
| 15:25 | זלמן הנקין | רעייה מסורתית של יקים ברמת צינחי-טיבט בסין |
| 16:00 | | <i>סיום משוער</i> |

הועדה המארגנת

| | |
|--|------------------|
| zaadye@volcani.agri.gov.il | אלי צעדי |
| oginzburg@gmail.com | אורית גינזבורג |
| eugene@volcani.agri.gov.il | יוג'ין דוד אונגר |
| vclandau@volcani.agri.gov.il | יאן לנדאו |
| hagit@volcani.agri.gov.il | חגית ברעם |

האגודה הישראלית למדעי המרעה

ע"ר 580189090

מוסדות האגודה

יו"ר העמותה: דר' מריו גוטמן, כתובת: כפר כורזים, מיקוד 12391, טלפון: 04-6930388, פקס: 04-6930227, נייד: 050-5294646

חברי הוועד המנהל: דר' דידי קפלן, מר מיכאל ויינברגר, מר יענקלה קרליבך, מר שמואל פרידמן

ועדת ביקורת: מר צדוק כהן, דר' זלמן הנקין

רשימת החברים

| שם משפחה | שם פרטי | כתובת דוא"ל | ויץ | מרדכי | שם משפחה | שם פרטי |
|-----------|------------|--|-----------|--------|----------|---------|
| אבו גליון | היאם | hiam1987@gmail.com | זידאן | סוהיל | אבלגון | דוד |
| אונגר | יוג'ין דוד | davide@kkl.org.il | זליגמן | נעם | אלטשולר | יחיעם |
| אלטשולר | ניר | eugene@aqri.gov.il | חביב | אילנה | אלטשולר | ניר |
| אמיתי | שמואל | nirmaya@gmail.com | טיבי | עדי | בונה | שמואל |
| בן-משה | עומרי | nirmaya@gmail.com | יונתן | אילן | ברג | עזרא |
| ברג | עזרא | amisara@walla.com | כבביה | דורית | ברוש | נעמה |
| ברעם | נעמה | OmriB@kkl.org.il | כהן | ססיליה | ברקאי | נעמה |
| ברקאי | אריה | bmezra@gmail.com | כהן | צדוק | ברקוביץ | נעמה |
| ברקוביץ | חגית | naama.berg@hamaaraq.org.il | לנדאו | שמעון | ברתנא | אריה |
| ברתנא | דני | ariehbrosh5@gmail.com | לנדאו | יאן | גדעוני | חגית |
| גדעוני | יעל | haqit@aqri.gov.il | מזר | נעם | גולודיאץ | דני |
| גולודיאץ | גילית | vcbarkai@aqri.gov.il | משה | יפתח | גולן | יעל |
| גולן | דוד | yaelberko@bezeqint.net | משה | יוסי | גורליק | גילית |
| גורליק | דוד | gbartana@gmail.com | נבון | שילה | גינזבורג | דוד |
| גינזבורג | קרלי | dq_tanmeyalel@outlook.com | נוקד | יוני | גלטר | קרלי |
| גלטר | גיל | kalanit23@gmail.com | סבח | עמוס | גרא | גיל |
| גרא | חיים | qilqolan@aqri.gov.il | סגרה | הילה | דבש | חיים |
| דבש | אורית | haimg@volcani.agri.gov.il | פרבולוצקי | אבי | דגן | אורית |
| דגן | צח | oginzburg@gmail.com | צעדי | אלי | דגן | צח |
| דגן | ענת | tglasser@gmail.com | קורף | שמחה | דוידוביץ | ענת |
| דוידוביץ | לבנה | natigera@walla.co.il | קיגל | חיים | דורון | לבנה |
| דורון | עוזי | levana@volcani.agri.gov.il | קם | מיכאל | דיין | עוזי |
| דיין | אלן | degen@bgu.ac.il | קנול | יעקב | הורוביץ | אלן |
| הורוביץ | רקפת | amirdoron2@gmail.com | קסיר | אהוד | הלטובסקי | רקפת |
| הלטובסקי | אמיר | ambal00@netvision.net.il | קעדאן | סמיר | הנקין | אמיר |
| הנקין | חיים | omhalt@gmail.com | קפלן | דידי | הר | חיים |
| הר | ענת | henkinz@aqri.gov.il | קרסו | יוסף | הראל | ענת |
| הראל | עופר | henkinz@aqri.gov.il | שגיא | יאב | הררי | עופר |
| הררי | זלמן | Nirh@kkl.org.il | שוורץ | כינרת | וינגרד | זלמן |
| וינגרד | ניר | royharel11@gmail.com | שושן | טובית | | ניר |
| | רועי | arie.vinograd@mail.huji.ac.il | שטרנברג | מרסלו | | רועי |
| | אוראל | | שינבויים | איריס | | אוראל |
| | אריה | | | | | אריה |

ההשפעה של רעיית בקר על מגוון מינים עשבוניים באזור ים-תיכוני יובשני

הילה סגרה^{1*}, רונן קדמוני¹, זלמן הנקין²

1 הפקולטה למתמטיקה ולמדעי הטבע, המכון למדעי החיים, החוג לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות

2 מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר אזורי נוה-יער

* hilasegre@gmail.com

תקציר

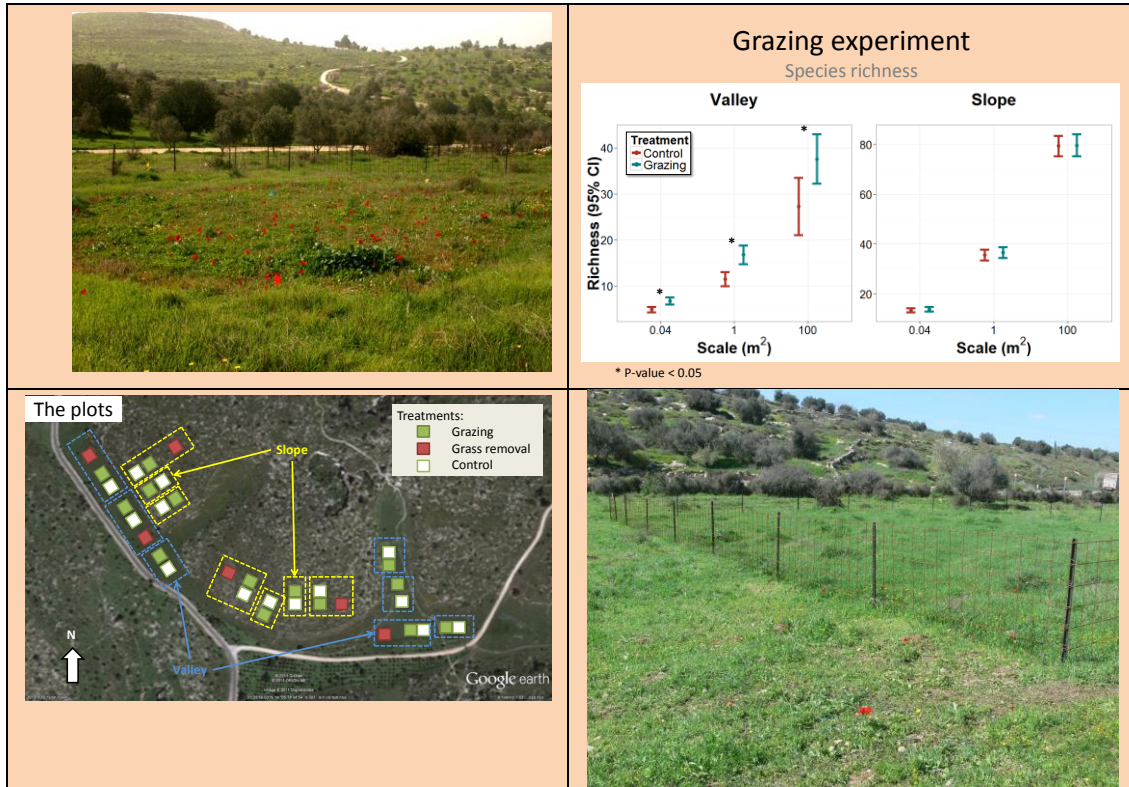
רעייה משפיעה על מגוון המינים של חברות צמחים באמצעות שני מנגנונים מקבילים: מחד גיסא, הפחתת הביומסה של הצומח ע"י אכילה גורמת באופן ישיר להעלאה של שיעורי תמותה של מינים, ובעקבות כך להעלאה של שיעורי ההכחדות. מנגנון זה, של הכחדה ישירה, צפוי לגרום לירידה בעושר המינים. מאידך גיסא, הפחתת הביומסה על ידי רעייה מקטינה את עצמת התחרות בין המינים, ויכולה לפיכך להביא באופן עקיף להורדה של שיעורי תמותה והכחדות תחרותיות. מנגנון זה, של שחרור מתחרות, צפוי להביא לעלייה בעושר המינים. שני המנגנונים פועלים במקביל, וההשפעה הכוללת שלהם תלויה בעצמתם היחסית. באופן כללי, ניתן לצפות שבבתי גידול פרודוקטיביים, המאופיינים בביומסה גבוהה ותחרות אינטנסיבית, המנגנון הדומיננטי יהיה שחרור מתחרות, בעוד שבבתי גידול עם פרודוקטיביות נמוכה, בהם תחרות איננה גורם מגביל, המנגנון הדומיננטי יהיה הכחדה ישירה של מינים. מאחר וקצבי הכחדות תלויים בגודל השטח, נצפה לקבל תלות של השפעת רעייה על עושר מינים בסקלה המרחבית.

מטרת המחקר היתה לבחון את הקשר בין השפעות רעייה על מגוון המינים, לפרודוקטיביות בית הגידול בסקלות מרחביות שונות, ואת המנגנונים שקובעים את ההשפעות הללו. לשם כך, הוקם מערך חלקות ניסוי בגן הלאומי בית גוברין שבו יש רעיית בקר עונתית. חלקות הניסוי פוזרו על פני שני בתי גידול – עמקים, המאופיינים בפרודוקטיביות גבוהה ושליטה של דגנים חד שנתיים; ומדרונות, המאופיינים בפרודוקטיביות נמוכה ומגוון מינים גבוה יותר. במערך הניסויי שולבו טיפולי רעייה, גיזום וריסוס נגד דגניים על מנת לענות על שתי שאלות עיקריות: (א) איך משפיעה רעייה על מגוון מינים והרכב חברה ברמות פרודוקטיביות ובסקלות מרחביות שונות? (ב) האם השפעת התחרות על עושר המינים משתנה כתלות בפרודוקטיביות, והאם הבדלים בעצמת התחרות מסבירים את הדגמים שמתקבלים בעושר המינים תחת רעייה בתנאים שונים?

נמצא, כי ברמת פרודוקטיביות גבוהה הרעייה העלתה את עושר המינים בכל הסקלות המרחביות שנבדקו, וכי ברמת פרודוקטיביות נמוכה לא היתה לרעייה השפעה באף סקלה מרחבית. העלייה בעושר המינים התבטאה בעלייה בעושר של מינים רחבי-עלים בעוד שעושר המינים הדגניים לא הראה תגובה לרעייה. ברמת פרודוקטיביות גבוהה מגוון β (השונוות בהרכב המינים בין יח' הדיגום) עלה בעקבות הרעייה בסקלה קטנה, אך לא הושפע בסקלה גדולה. הריסוס העלה את עושר המינים של רחבי העלים בפרודוקטיביות גבוהה בכל הסקלות, ובפרודוקטיביות נמוכה בסקלות הקטנות בלבד. הגיזום הפחית את שיעור התמותה וההכחדות של רחבי העלים בפרודוקטיביות גבוהה, דבר שהביא לעלייה בעושר המינים בקבוצה זאת. לעומת זאת, בפרודוקטיביות נמוכה הגיזום לא השפיע על שיעורי תמותה, הכחדות או עושר המינים.

התוצאות תומכות בהשערה ששחרור מתחרות הוא המנגנון הדומיננטי בהעלאת עושר המינים תחת רעייה, בפרט תחרות על-קרקעית על אור. לא היתה תמיכה להשערה שהכחדות ישירות בעקבות אכילה גורמות לירידה בעושר המינים. בנוסף, התוצאות תומכות בהיפותיזה שפרודוקטיביות קובעת את התגובה לרעייה באמצעות השפעתה על עצמת התחרות. לבסוף, התוצאות מראות שהשפעת הרעייה תלויה בסקלה המרחבית - השפעת הרעייה על מגוון המינים דועכת בסקלות גדולות בגלל ירידה בחשיבות היחסית של מגוון β לעומת מגוון α (עושר המינים המקומי).

סקפים מתוך המצגת של הילה סגרה



הערכת לחץ רעייה באמצעות ניתוח של גללי בקר

יאן לנדאו^{1*}, לבנה דבש¹, גל פלג², יהודה יהודה³, יוגיין דוד אונגר¹, חוסיין מוקלדה¹

1 המח' למשאבי טבע, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי

2 שה"מ – המחלקה לבקר

3 מו"פ צפון

* vclandau@agri.gov.il

תקציר

קיימת טענה שלחצי רעייה במרעה עשבוני שנקבעו על בסיס "סקר הגולן" בתחילת שנות ה-70 גבוהים מדי והבוקרים נאלצים לחלק יותר מזון מוגש מהתכנון, או, במילים אחרות, שכורש הנשיאה של שטחי המרעה בגולן נמוך מהצפוי. פיתחנו שיטה – FNIRS – לפענוח מנות הנאכלות ע"י בקר במרעה המבוססת על ניתוח ספקטראלי של צואה הנאספת בשטח באזור הכמעט אדום הקרוב (1100-2500 ננומטר, NIR). השערתנו הייתה שבתנאים של לחץ רעייה גדל, הפרות מתחרות יותר על מזון, ההתנהגות הבררנית פוחתת, המנה יורדת באיכותה ולכן, ספקטרום הצואה משתנות. כך, חייב להיות קשר בין לחץ רעייה לבין המאפיינים הספקטראליים של הצואה. ההשערה נבדקה ב-4 חלקות של חוות כרי דשא. בשתי חלקות, שיעור האיכלוס היה 9 דונם לפרה (לחץ רעייה גבוה, SR9) ובשתי אחרות, 18 דונם לפרה (לחץ רעייה בינוני, SR18), ברעייה רציפה לאחר שהייה. נדגמו 5 דוגמאות צואה בכל חלקה 7 פעמים מפברואר לאוקטובר 2013. נקבעו ריכוזי האנרגיה המטבולית, ה-NDF וחלבון במנה הנצרכת. SR9 היה מאופיין במנה יותר איכותית (יותר חלבון, פחות ליגנין) לפני הקמילה, אך מנה גסה יותר בתקופה של הקמילה לפני הוספת זבל. לאחר הגשת זבל עופות, SR9 היה קשור בצריכת מנה עתירת זבל עופות ודלת NDF. הריכוז של מרכיבי דופן תא ושיעור החנקן בצואה וריכוז ה-NDF והחלבון במנה הנחזית ב-FNIRS נמצאו במתאם גבוה עם הביומסה הזמינה לפרה. מכאן, ספקטרום של צואה בתחום ה-NIR מכילות מידע חיוני לקביעת אפקטים של לחץ רעייה על תזונת בקר.

מבוא

המרעה העשבוני בישראל: המאפיין העיקרי של המרעה העשבוני בישראל הוא העונתיות החריפה הקובעת את הרכבו הכימי ואת ערכו התזונתי (Henkin et al., 2011). ביצועי עדר הבקר לבשר במרעה תלויים בעיתוי, הכמות והאיכות של תוספות מזון במשך כ-6 חודשים בשנה. מכיוון שהמעקב אחר מצב המרעה אינו כמותי ומדויק, אין סטנדרט של החלטות לגבי עיתוי ומהות התוספות, אין מידע על השפעת ממשק רעייה על המהלך השנתי של איכות מנה של עדר בקר לבשר במרעה. קיימת טענה מצד חלק מהבוקרים כי אומדני כושר הנשיאה של שטחים עשבוניים ברמה"ג - שנקבעו בעזרת "סקר הגולן" בשנות השבעים - גבוהים מאלה הנהוגים היום בפועל. במילים אחרות, המרעה מספק פחות ימי רעייה, הבוקרים מתחילים להאבס בלילים עתירי זבל עופות מוקדם יותר בסוף האביב והפרות צורכות יותר זבל, אולי עם השלכות שליליות על בריאותן (Silanikove and Tiomkin, 1992).

מנה נצרכת ולחץ רעייה: איכות המנה הנצרכת ע"י הבקר במרעה נובעת מתמהיל של גורמים כגון תנאים אקולוגיים (משקעים וטמפרטורה), שיטת הרעייה (אורך תקופת ההשהיה, שימוש במכלאות המלטה, זמן שהייה בחלקה), מדיניות עונת ההמלטות וגמילת העגלים וכנראה גם רכיבים גנוטיפים

של הפרה. אין בישראל מידע בנוגע להשפעת לחץ הרעייה על איכות המנה הנצרכת ע"י הבקר. פורסמו נתונים על השפעת לחץ הרעייה על מיני המרעית העשבונית (Sternberg et al., 2000) ואיכות המרעית הזמין (Henkin et al., 2011) אך לא על המנה הנצרכת בפועל ע"י הבקר.

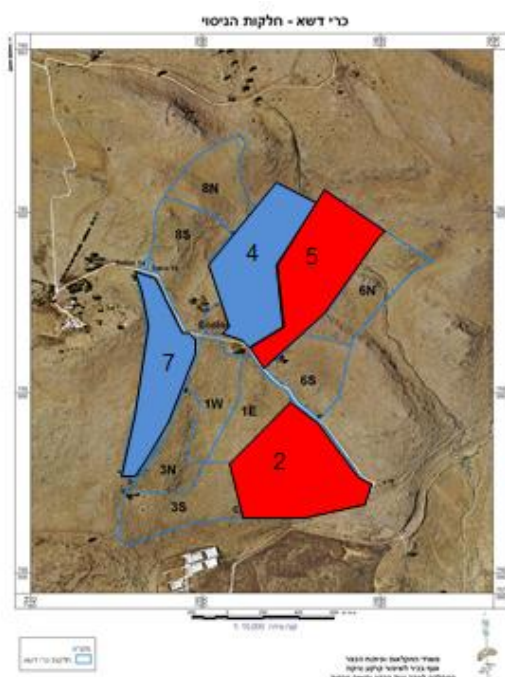
NIRS לקביעת איכות המנה. פיתחנו שיטה לפענוח מנות של אוכלי עשב במגוון רחב של תנאי סביבה ובעלי חיים: יענים (Landau et al., 2007), עזים (Landau et al., 2008) וכבשים (Decandia et al., 2009) בהאבסה מלאה, עזים במרעה (Landau et al., 2005) ובקר לבשר במרעה עשבוני (Landau et al., 2011) המבוססות על ניתוח ספקטראלי של צואה בתחום הכמעט אדום הקרוב (1100-2500 ננומטר, NIR).

יישמנו את השיטה בניטור הזנת הבקר בשני משקים ברמת הגולן (Landau et al., 2011). השיטה אפשרה אפיון עונתי של מנת הבקר ונמצאה רגישה מספיק כדי להבחין באירועים מקריים ואפשרה השהיית תוספות מזון כשהמרעה היה טוב דיו. ניתן היה לחלץ מהערכים שהתקבלו את שיעור זבל העופות שניתן מזון כמזון משלים. הזמן הדרוש מביצוע הדיגום ועד לקבלת התוצאות היה 8 ימים. רק בארה"ב (Lyons et al., 1992) ובאוסטרליה (Coates et al., 1999) קיימים מערכי חיזוי דומים הפועלים בחסות מוסדות מחקר (CSIRO באוסטרליה, TEXAS A&M בארה"ב).

מטרות המחקר. מטרת המחקר היא לבדוק את הקשר בין לחץ הרעייה לבין איכות המנות הנצרכות ע"י הבקר במרעה בעונה הירוקה ובקמל, עם או בלי תוספת זבל עופות. זאת, כדי לפתח אומדן ללחץ רעייה המבוסס על ספקטרום של צואה בתחום ה-NIR.

שיטות וחומרים

הניסוי בוצע בכרי דשא והתחיל בפברואר 2013. המאפיינים של החלקות וקבוצות הבקר מובאים באיור 1 ובטבלה 1. בכל אחד מ-7 מועדי הדגימות נאספו 5 דוגמאות גללים בכל חלקה מאוכלסת בבקר. אותו מספר של דגימות צומח נאספו ונשקלו לקביעת ביומסה. זבל עופות שנתן בעונת הקמל נשקל אף הוא בנפרד עבור כל חלקה.



איור 1: חלקות הניסוי בכרי דשא

גודל החלקות בין
210 ל-350 דונם

טבלה 1 : מאפייני חלקות הניסוי בכרי דשא

| 4 | 7 | 2 | 5 | חלקה |
|-------------------------|------|--------------------------|------|-----------------|
| 276 | 213 | 311 | 282 | שטח (דונם) |
| 30 | 21 | 16 | 17 | מס' פרות |
| 9 דונם לפרה, רציפה, SR9 | | 18 דונם לפרה, רציפה SR18 | | טיפול |
| 20 בינואר 2013 | | | | כניסה |
| 5 בנובמבר 2013 | | 1 בספטמבר 2013 | | יציאה |
| 20 ביוני 2013 | | | | האבסת ז"ע |
| 73 | 73 | 138 | 138 | ימי אביסת ז"ע |
| 5.95 | 7.66 | 3.54 | 3.34 | צריכת ז"ע יומית |

בדיקות צואה : השתמשנו בשני מערכים של משוואות NIRS : אחת לקביעה ישירה של ההרכב הכימי של הצואה והשנייה לחיזוי האיכות התזונתית של מנות שנאכלו. אופן בניית המשוואות מתואר ע"י (Landau et al., 2011) וביצועי המשוואות מובאים בטבלה 2. תכולת אנרגיה במנות חושבה באמצעות משוואות NIRS של נעילות המכוילות בעזרת נתוני כרס מלאכותית. הונח כי האנרגיה הכללית קבועה ושווה ל-4.4 מגק"ל/ק"ג ח"י ומקדם ההפיכה של אנרגיה נעכלת למטבולית הוא 0.82. הערכים מוצעו בתוך חלקה, כך היו שתי חזרות (חלקות) לכל טיפול של לחץ רעייה. הרכב זבל העופות בחלקות מובא בטבלה 3.

קשר בין ביומסה זמינה למנת הפרות : הביומסה הזמינה חושבה כיחס בין הביומסה שנקצרה כפול גודל החלקה מחולק למספר הפרות. לשם חישוב הקשר בין הביומסה הזמינה לבין המנה שנאכלה הוספנו שתי נקודות שמקורם בשתי חלקות בפיק (מרכז רמת הגולן, 18 דונם לפרה).

סטטיסטיקה : מודל הניתוח הסטטיסטי היה כלהלן :

$$Y_{ijkl} = \mu + \text{Treatment}_i + \text{Month}_j + \text{Treatment}_i \times \text{Month}_j + \text{Plot}(\text{Treatment}_i)_k + \varepsilon_{ijkl}$$

טבלה 2 : ביצועי משוואות NIRS לחיזוי הרכב צואה והמנה שנצרכה ע"י הבקר : שגיאת תקן של הכיול (SEC) והאימות המוצלב (SECv) כאומדני מהימנות, וקטרלציות בין ערכי חיזוי וערכי מעבדה בכיול (RSQcal) ובאימות (RSQval). ראה (Landau et al., 2011).

| Feces | | | | | | | |
|-------------|-----|------|--------|-----|--------|------|---------|
| composition | N | Mean | SD | SEC | RSQcal | SECv | RSQcval |
| Ash% | 159 | 22.3 | 5.2 | 1.2 | 0.94 | 1.3 | 0.94 |
| NDF% | 117 | 52.5 | 6.8 | 2.1 | 0.91 | 2.7 | 0.84 |
| ADF% | 111 | 33.9 | 3.9 | 1.4 | 0.87 | 1.8 | 0.79 |
| ADL% | 159 | 7.8 | 1.5 | 0.6 | 0.81 | 0.9 | 0.70 |
| Protein% | 132 | 12.1 | 2.6 | 0.5 | 0.96 | 0.6 | 0.95 |
| Diet | | | | | | | |
| consumed | N | Mean | SD | SEC | RSQcal | SECv | RSQcval |
| IVDMD | 117 | 64.9 | 9.4661 | 2.7 | 0.92 | 3.3 | 0.88 |
| ASH | 121 | 10.0 | 4.3222 | 1.8 | 0.83 | 2.0 | 0.79 |
| CP | 123 | 10.5 | 3.5358 | 1.1 | 0.90 | 1.4 | 0.85 |
| NDF | 125 | 49.9 | 10.486 | 4.9 | 0.78 | 5.2 | 0.75 |

טבלה 3 : הרכב זבל עופות בחלקות כרי דשא (על בסיס חומר יבש)

| חלקה | לחץ רעייה | CP | ADL | ADF | NDF | ash |
|--------|-----------|------|-----|------|------|------|
| plot 2 | 18 | 33.8 | 8.2 | 18.6 | 38.3 | 13.2 |
| plot 4 | 9 | 33.6 | 9.2 | 17.6 | 34.8 | 14.5 |
| plot 5 | 18 | 27.9 | 9.8 | 22.7 | 42.2 | 19.7 |
| plot 7 | 9 | 33.9 | 8.6 | 17.8 | 36.0 | 14.2 |

תוצאות

עונתיות : העקומות של הרכב הצואה ושל המנה הנצרכת מראות דגם ברור של עונתיות (איור 2). תכולות האנרגיה והחלבון במנות יורדות ותכולת ה-NDF עולה מפברואר ליוני (עת תחילת הוספת המזון).

ביומסה : כצפוי, הביומסה הזמינה לפרה הייתה נמוכה בלחץ הרעייה הגבוה (בטבלה 4, $P < 0.05$). **הרכב כימי של הצואה** : תכולת האפר הייתה גבוהה יותר ($P < 0.001$) בצואה של פרות של טיפול SR9 מפברואר ליוני (לפני תחילת הגשת ז"ע, איור 2). תכולת NDF הייתה נמוכה ב-SR9 ממרץ ליוני ונמוכה מיולי ($P < 0.05$), בהשוואה ל-SR18. תמונה דומה נמצאה לגבי ליגנין. ריכוזי חנקן בגללים היו גבוהים מיולי והלאה – אחרי תחילת אביסת זבל עופות - ב-SR9 בהשוואה ל-SR18 ($P < 0.001$). **המנות הנאכלות ע"י הבקר** : לפני שהחלו תוספות הזנה (עד יוני), המנות שנאכלו (איור 3) ע"י פרות בלחץ רעייה גבוה (SR9) היו יותר עתירות באפר ($P < 0.001$) וחלבון ($P < 0.001$) אך לא באנרגיה, בהשוואה לטיפול SR18. בתחילת עונת הרעייה, לא נמצא הבדל בריכוז ה-NDF בין מנות הפרות בשני לחצי הרעייה אולם במחצית אפריל, שיא עונת המרעה לפני קמילתו, ריכוז ה-NDF במנה הנאכלת היה גבוהה יותר ($P < 0.05$) בפרות שנמצאו בלחץ רעייה גבוה (SR9). לאחר אביסת זבל העופות, כשהיה מספיק קמל (SR18), הפרות צרכו מעט זבל בהשוואה לפרות בלחץ הרעייה הגבוה (טבלה 1, קבוצתית, ללא ניתוח סטטיסטי). במקביל, ריכוז ה-NDF במנה היה נמוך בהרבה בפרות מקבוצת SR9 ($P < 0.001$).

טבלה 4 : ערכי ביומסה (ק"ג וד') וביומסה זמינה לפרה (ק"ג) תחת שני לחצי רעייה

| טיפול | חלקה | פרות | ביומסה לדונם | ביומסה לפרה | חודש |
|-------|------|------|--------------|-------------|--------|
| SR18 | 2 | 16 | 125 | 2425 | יולי |
| SR18 | 5 | 17 | 143 | 2371 | יולי |
| SR18 | 2 | 16 | 93 | 1812 | אוגוסט |
| SR18 | 5 | 17 | 128 | 2124 | אוגוסט |
| SR9 | 4 | 30 | 67 | 617 | יולי |
| SR9 | 7 | 21 | 106 | 1073 | יולי |
| SR9 | 4 | 30 | 79 | 726 | אוגוסט |
| SR9 | 7 | 21 | 100 | 1015 | אוגוסט |

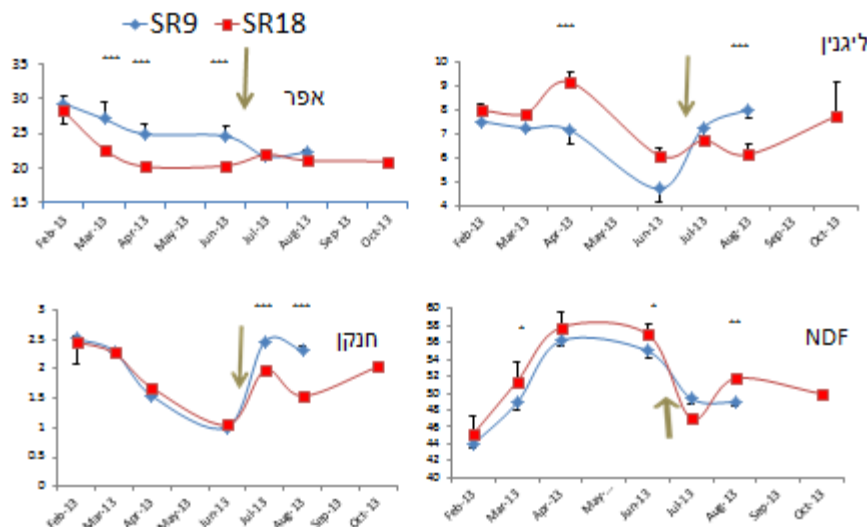
ניתן היה, במידת מובהקות גבוהה מאוד ($p < 0.001$), לכמת את לחץ הרעייה שהופעל לפי הרכב הצואה (משתני דופן תא וחנקן) או הרכב המנה החזוי באמצעות NIRS בחודש אוגוסט. טבלאות 3 (הרכב זבל) ו-4 (ביומסה זמינה לפרה) מאפשרות לתת הסברים התנהגותיים-תזונתיים לממצא זה.

דיון

איורים 1 ו-2 מראים על יכולתה של המתודולוגיה שלנו לכמת שינויים עונתיים בתזונת בקר במרעה, כפי שנמצא גם בעבר (Landau et al., 2011). הפעלת לחץ רעייה גבוה גורם להצרת המרעה. זאת, ע"י גדילה מחדש של העשב שנאכל (Henkin et al., 2011). כך, המנה הנצרכת בטיפול SR9 עתירת אפר יותר (בעיקר אשלגן האופייני לירק צעיר) בעונה הירוקה.

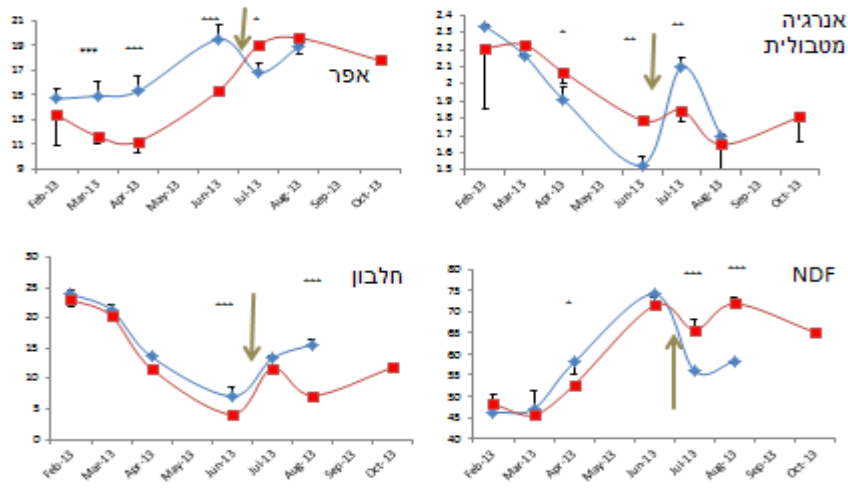
אבל הממצא הבולט כאן הוא שבעזרת סריקה של צואת הבקר – כשמוגש זבל עופות – ניתן לכמת את לחץ הרעייה שמופעל במשך יתר השנה. כשלחץ הרעייה בינוני (SR18), יש בחודש יוני עדיין מספיק קמל, הפרות לא מרבות לצרוך זבל עופות (טבלה 1, איור 4), הצואה שלהן דלה בחנקן (איור 2) והמנה שלהן עתירת NDF (איור 3). בניגוד לכך, בלחץ רעייה גבוה, הפרות צורכות הרבה זבל עופות (טבלה 1 ואיור 5), הצואה עתירת N, והמנה (איור 3) דלת NDF. קיימים מתאמים גבוהים בין ריכוז החלבון במנה (או חנקן בצואה) או ריכוז ה-NDF במנה לבין הביומסה הזמינה לפרה (איור 4) ובין ריכוז ה-NDF במנה לבין צריכת זבל (איור 5). מכאן, בהתאמה להשערה, הרכב הצואה בקיץ או הרכב המנה החזויה ב-NIRS fecal מאפשרים לאמוד לחץ רעייה אפקטיבי. קיימות מערכות של חיזוי מנת פרות ב-FNIRS בעולם אבל הן משמשות לניהול עדר. השימוש המוצע כאן מהווה חידוש.

מהנתונים משתמע כי יש תחלופה בין זבל עופות לבין קמל בקיץ והפרות מעדיפות קמל. מכאן, כשיש קמל בכמות מספקת, ניתן לחשוף את הפרות לזבל מוקדם בעונה כדי לאפשר שינוי הדרגתי של המנה. התפקיד התזונתי של הזבל משתנה בין לחץ רעייה בינוני לגבוה ממזון משלים קמל למזון עיקרי במנה: המערך הניסויי מאפשר לחשב צריכה: ריכוז החלבון בזבל העופות הוא כ-33% ובקמל כ-5%. מכאן, במנה המכילה 15% חלבון (SR9) והמורכבת מיותר מ-40% זבל ישנן השלכות אפשריות על בריאות הבקר (Silanikove and Tiomkin, 1992).



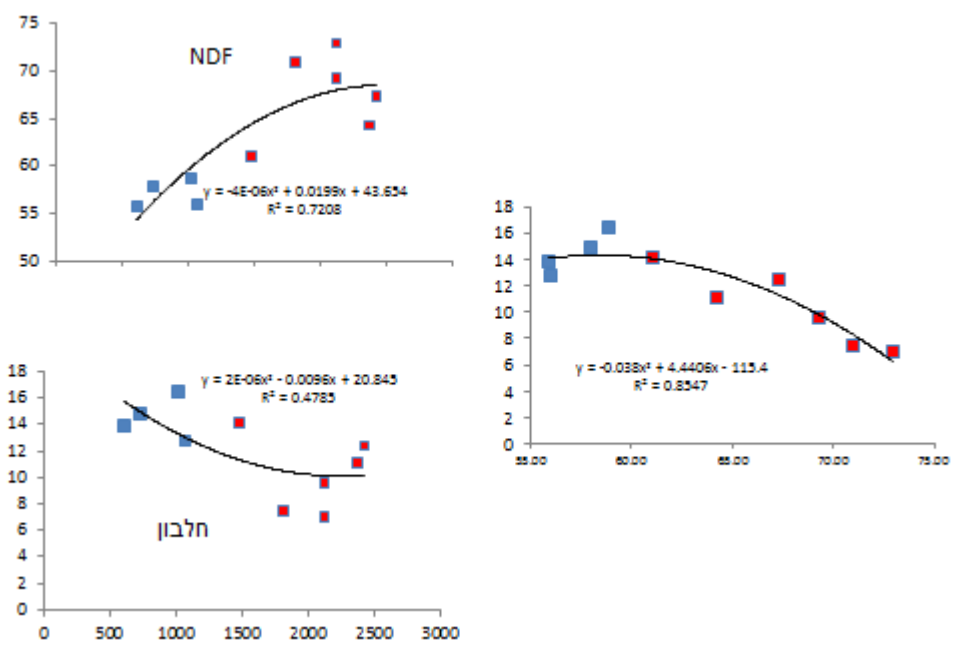
איור 2: הרכב הצואה (%) מהחומר היבש) בשני לחצי רעייה (18 דונם לפרה – SR18 ו-9 דונם לפרה – SR9) בכרי דשא ב-2013: תחילת אביסת זבל מסומנת בחץ

מובהקות:
 $p < 0.05$ *
 $p < 0.01$ **
 $p < 0.001$ ***

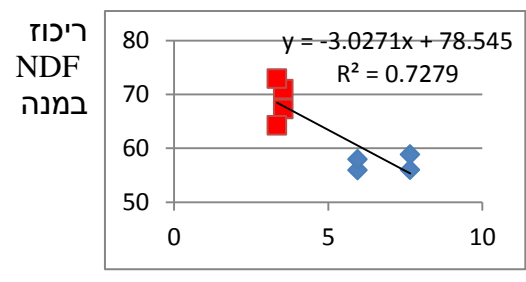
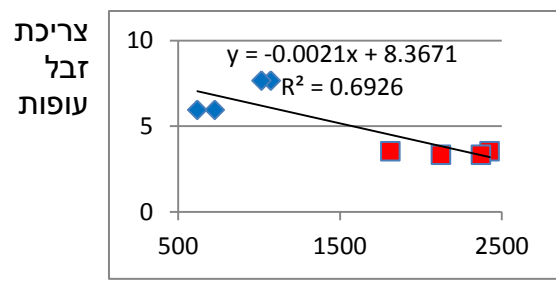


איור 3 : אומדן האיכות של המנות (NDF, חלבון כללי ואפר כ-% מהחומר היבש ואנרגיה מטבולית במגק"לוק"יג ח"י) שנאכלו בכרי דשא בשני לחצי רעייה: 9 (כחול) או 18 (אדום) דונס לפרה; החץ מסמן תחילת האביסה בז"ע

מובהקות:
 $p < 0.05$ *
 $p < 0.01$ **
 $p < 0.001$ ***



איור 4 : הקשר בין ריכוז ה-NDF והחלבון במנה לבין הבימוסה הזמינה לפרות והקשר בין ריכוזי ה-NDF והחלבון במנה בקיץ תחת אביסת זבל עופות : 9 דונס לפרה (כחול) או 18 דונס לפרה (אדום).



איור 5 : כשיורדת הבימוסה הזמינה לפרה, עולה צריכת זבל העופות ויורד ריכוז ה-NDF במנה: 9 דונס לפרה (כחול) או 18 דונס לפרה (אדום)

- Coates, D.B. (1999) Faecal spectroscopy (NIRS) for nutritional profiling of grazing cattle. Proceedings of the VIth International Rangeland Congress, 19-23rd July 1999 at Townsville, Queensland, Australia. Vol. 1, 466-467.
- Decandia, M., Giovanetti, V., Boe, F., Scanu, G., Cabiddu, A., Cannas, A., Landau, S. (2009). Faecal NIRS to assess the chemical composition and the nutritive value of dairy sheep diet. *Opt. Med.* 85 (A), 135-140.
- Henkin, Z., Ungar, E.D., Dvash, L., Perevolotsky, A., Yehuda, Y., Sternberg, M., Voet, H., Landau, S.Y. (2011). Effects of cattle grazing on herbage quality in an herbaceous Mediterranean rangeland. *Grass and Forage Sci.*, 66, 516–525.
- Landau, S., Glasser, T., Muklada, H., Dvash, L., Perevolotsky, A., Ungar, E.D., 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 Rumin Res.*, 59: 251-263.
- Landau, S., Nitzan, R., Barkai, D., Dvash, L. (2007). The use of excretal Near Infrared Reflectance Spectrometry to monitor the nutrient content of diets of grazing young ostriches (*Struthio camelus*). *S.A. J. Anim. Sci.* 34 (6): 248-256.
- Landau S., Giger-Reverdin, S, Rapetti, L., Dvash, L., Dorléans, M., Ungar, E.D. (2008). Data mining old digestibility trials for nutritional monitoring in confined goats with aids of fecal near infra-red spectrometry. *Small Rumin. Res.*, 77: 146-158.
- Landau, S.Y., Muklada, H., Dvash, L., Barkai, D., Yehuda, Y. (2011). Evaluation of faecal near-infrared spectrometry as tool for pasture and beef cattle management in herbaceous Mid-Eastern highlands. Proc. 16th Meeting of the FAO/CIHEAM Mountain Pastures Network, 25-27 May 2011, Krakow (Poland).
- Lyons, R.K. and Stuth, J.W. (1992). Fecal NIRS equations for predicting diet quality of free-ranging cattle. *J Range Manage.* 45: 238-244.
- Silanikove, N., Tiomkin, D. (1992). Toxicity induced by poultry litter consumption: effect on measurements reflecting liver function in beef cows. *Anim. Prod.*, 54, pp 203-209.
- Sternberg, M., Gutman, M., Perevolotsky, A., Ungar, E.D., Kigel, H. (2000). Vegetation response to grazing management in a Mediterranean herbaceous community: a functional group approach. *J. Appl. Ecol.* 37, 224-237.

מיפוי ערך המרעה כבסיס לניהול הרעייה ביער

אמיר דורון^{1*}, דוד אבלגון¹, ארקדי לטמן¹, גריגורי בלוס¹, נעם זליגמן²

1 קרן קיימת לישראל

2 מינהל המחקר החקלאי

* amird@kkl.org.il

תקציר

הרעייה היא כלי ממשק מרכזי בניהול היער ומטרותיה העיקריות הן הרמת הנוף ופתיחת הצומח בתת היער, הפחתת החומר הדליק בתת היער והגברת המגוון והשונות המרחבית ביער. שימוש לא נכון בכלי זה עלול להוביל לפגיעה בבית הגידול ובצומח ולכן על מנהל השטח להתאים את משטר הרעייה למטרות השטח ולתנאי בית הגידול.

כאשר באים להחליט על מספר בע"ח שרצוי ואפשר להכניס ליער, מתעוררת השאלה של כושר הנשיאה של השטח הנדון, כלומר מספר יחידות בע"ח שיחידת שטח מרעה מסוגלת לכלכל במשך תקופה נתונה מבלי לפגוע בהמשך קיומה התקין. כושר נשיאה מעשי של שטח מרעה ביער נקבע על ידי כמות המרעית בשטח, שהיא למעשה החלק מסה"כ הביומאסה הצמחית (הצומח העשבוני והצומח המעוצה) הנאכלת על ידי מעלי הגרה. אמדן כושר נשיאה מדויק יותר צריך לקחת בחשבון את בית הגידול, מיני עצי היער, גיל היער, צפיפות העצים וכיסוי הצמרות.

בעבודה הנוכחית חושב כושר הנשיאה של כל פוליגון בתחומו של שטח יער המיועד לרעייה מתוך נתוני סקר אינוונטאר של היער, לפי צפיפות העומד, גיל היער, מיני העצים ושיעור תכסית היער. כושר הנשיאה של כלל שטח המרעה ביער מתקבל על ידי חיתוך מפת השליטה עם גבולות שטחי המרעה ביער. חישוב זה יכול להיות אמצעי מעשי ומספיק מדויק לצרכי ניהול הרעייה ביער ולשמש כבסיס לקביעת הסוג ומספר בע"ח ליחידת שטח ביחידת זמן, תוך ניצול המרעה העשבוני והמעוצה באופן כזה שלא יפגע ביעדי היער והמשך קיום המרעה. שיקולים בדבר מידת הניצול הרצוי של המרעה והתאמת עוצמת הרעייה ביחס לכושר הייצור הם מנקודת מבטו של מנהל השטח. מיפוי ערך המרעה וידיעת כושר הנשיאה של כל יחידת שטח מאפשרים למנהל השטח לקבוע בצורה מושכלת את משטר הרעייה בכדי להגיע לממשק הרצוי.

רעיית עיזים ככלי ממשקי להפחתת כיסוי גדילן מצוי וברקן סורי במכלאות בקר

עדי חביב¹, יאן לנדאו², חיים קיגל³

1 החוג לאיכות הסביבה ומשאבי טבע בחקלאות, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, ע"ש רוברט ה. סמית, רחובות 76100

2 המחלקה למשאבי טבע, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית-דגן, 50250

3 המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, ע"ש רוברט ה. סמית, רחובות 76100

* sheleg1711@gmail.com

מבוא

1. רקע ותיאור הבעיה : רעיית בקר גורמת לשינוי בהרכב הקרקע במקומות ריכוז : מכלאות, מסביב לשקתות ומקומות מרביץ, עקב הצטברות פרש הבקר. לשינויים אלו השלכות על הרכב חברות הצומח ריכוזי החנקן גבוהים ובסמוך להם מתפתחים מינים ניטרופילים, ביניהם צמחים גבוהים וצפופים, חלקם מינים קוצניים. צמחיה זו גורמת ל : פגיעה באיכות המרעה כי היא נאכלת בכמות מועטה ; מפגע אקולוגי, מאחר והצמחייה המקומית הטבעית משתנה ונדחקת עקב השתלטות הצמחייה הניטרופילית (נבון וחוב', 2012) ; פגיעה בערך הנופי של האזור מאחר ומיני הצומח הקוצניים מהווים מטרד לציבור המטיילים. השפעה שלילית זו נמשכת שנים רבות בגלל האיטיות של התאוששות הצמחייה הטבעית, התלויה בקצב התדלדלות משאבי הקרקע במכלאה. ייצור זרעים בכתם ע"י המינים הניטרופילים והדינאמיקה של בנק הזרעים הנאגר בשטח המכלאה מאטים את תהליך ההתאוששות (קיגל וחוב', 2009).

צמחים ניטרופילים הם מיני צמחים המשגשים בקרקעות עתירות בחנקן. הרכיב הבולט בצמחים אלו הוא ניטראט, אשר בריכוזים גבוהים נחשב כרעיל למעלי גירה (Kemp et al., 1977). הרעלה עלולה לגרום לאי אספקת דם מחומצן לרקמות, חנק ומוות (ירוחם י., 2001). המינים הניטרופילים מגיבים בצמיחה נמרצת לרמות גבוהות של משאבי קרקע וניצול יעיל שלהם, על כן הם המינים הדומיננטיים והתחרותיים במכלאות בקר (קיגל וחוב', 2009).

2. צמחי המטרה : גדילן מצוי - Milk Thistle (*Silybum marianum*) וברקן סורי - Syrian Thistle (*Notobasis syriaca*) שייכים למשפחת המורכבים המופיעים כקוצים חד-שנתיים גבוהים (150 ס"מ), שכיחים מאוד בצידי דרכים, שולי שדות ומעזבות. צמחים אלו בעלי פרחים דו-מיניים הפורחים באביב ובראשית הקיץ, ממרץ עד מאי וצבע התפרחות לרוב סגול-ארגמן. לזירעונים יש ציצית שעירה המסייעת להפצתם באמצעות הרוח [ראה : <http://flora.huji.ac.il> וכן <http://www.wildflowers.co.il/hebrew>]. דומיננטיות של גדילן מצוי קשורה לצמיחתו הווגטטיבית המהירה, המדכאת מינים הסמוכים לו, ייצור הזרעים הרב, מנגנון יעיל לפיזור הזרעים ואחוזי הנביטה הגבוהים בשטח (Gabay, 1994). בנק הזרעים של הגדילן המצוי והברקן הסורי נאמד בכ- 1-3 שנים.

3. שטח המחקר : פארק רמת הנדיב משתרע על שטח של כ-4850 דונם בין המושבה בנימינה לזיכרון יעקב בקצהו הדרומי של רכס הכרמל ברום של כ-120 מ' מעל פני הים (פרבולוצקי, 2001). בשנים 2008-2009 נערך בפארק סקר מקיף על מנת למפות ולאתר את מקום גידולם המדויק של מינים

נדירים בשטח הפארק. הסקר העלה שחורשת הברושים הנמצאת במרכז הפארק היא מעין " hot spot" מקומי ובו ריכוז של 16 מינים נדירים של צמחים, שחלקם נמצאים בסכנת הכחדה. על כן, חורשת הברושים מסתמנת כאתר חשוב מבחינת שמירת טבע. החל משנת 1990 מתקיימת בשטח זה, כמו במרבית שטח הפארק, רעיית בקר עונתית במטרה להפחית את כמות הצומח העשבוני המתייבש בקיץ והעלול לשמש חומר בעירה לשריפות בפארק. סביב המכלאה, הממוקמת בחורשת הברושים, התפתחה צמחייה ניטרופילית. על כן, קיים חשש שמיני הצמחים הנדירים עלולים להידחק ע"י המינים הניטרופילים. על מנת לשקם את שטח המכלאה הפגוע, יש צורך בהרחקת הצומח הניטרופילי ושיקום הצומח הטבעי (קלצ'קו, 2009; נבון וחובי, 2012).

שיטות למיגור הבעיה נוסו ברמת הנדיב: הסרה ידנית ע"י חרמש וטוריה, כיסוח וריסוק מכאני בכתמים עם ריכוז גדול של קוצים, הכנסת פרות לרעייה מוקדמת וממוקדת באזור התפשטות המינים הניטרופילים. פתרונות אלו לא נמצאו כיעילים: הסרה ידנית היא פתרון קשה ויקר ואמצעים מכניים הם פתרון בעל אופי הרסני, הכרוך בעלויות גבוהות. כמו כן, קיימת מגבלה פיזית בגלל פיזור של גזעים וסלעים בשטח.

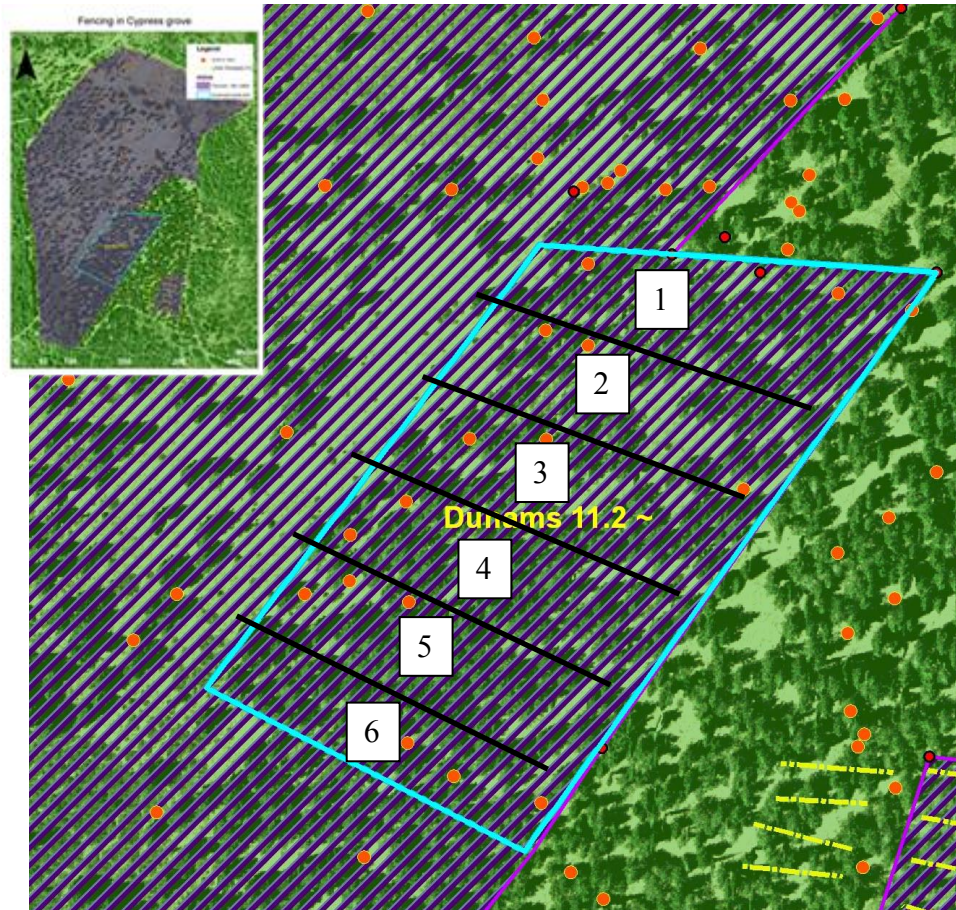
מחקר זה עוסק ברעיית עיזים ככלי להפחתת ביומסת הצומח הניטרופילי, אשר מהווה פתרון ידידותי יותר לסביבה, בעלות נמוכה יותר. בעבר, נוסתה ברמת הנדיב רעיית עיזים בשטחים בהן הצומח השולט הוא גדילן מצוי, אך ללא הצלחה. לכן התקבלה המסקנה שקוצים אלו אינם נאכלים ע"י העיזים. על כן, במחקר זה נבחן למידה כאמצעי לעידוד אכילה של צמחים כחלק מתוכנית ממשקית לצמצום גדילנים וברקנים בשטח.

מטרות המחקר

1. לבדוק האם גדילן מצוי וברקן סורי עתירי ניטראטים ורעילים לעיזים.
2. לבדוק האם ניתן להגדיל אכילת גדילן מצוי וברקן סורי בעיזים ע"י התניה מוקדמת (pre-conditioning) של דפוסי צריכת המזון שלהם.
3. לבחון האם באמצעות רעיית עיזים ניתן להפחית ביומסה של גדילן מצוי וברקן סורי.
4. לבחון האם העיזים תורמות להפצת גדילן מצוי וברקן סורי דרך הגללים.

שיטות וחומרים

1. **חתכי צומח**: לאחר בחירת שטח הניסוי, השטח גודר בגודל של כ-11 דונם וחולק ל-6 חלקות בנות 1.8 דונם כל אחת (איור 1). במהלך חודש מרץ 2012 נעשו חתכי צומח בכל אחת מ-6 החלקות, לקביעת צפיפות הגדילנים והברקנים לפני רעיית העיזים בחלקות. החלקות הטרוגניות ולא זהות במידת הכיסוי ההתחלתי של צמחי גדילן-ברקן. על כן נבדק המצב ההתחלתי והסופי של כיסוי הצומח בכל חלקה, כדי לבחון ההבדלים הנובעים מהרעייה. צפיפות הצומח נבדקה לאורך החתך בעזרת ריבועי דגימה בגודל 1×1 מ' שמוקמו כל שני מטרים לסירוגין מימין ומשמאל לחתך.
2. **דגימות ואנליזות של חומר צמחי**: במהלך תקופת הניסוי, נאסף מספר פעמים כ-1 ק"ג של גדילן וברקן, נשקל ויובש בתנור ב- 60°C למשך כשלושה עד חמישה ימים, ובוצעו אנליזות שונות על החומר הצמחי שנאסף. הצומח הופרד לחלקיו: עלים, גבעולים ותפרחות. הבדיקות כללו קביעת אחוז חומר יבש, וריכוזי אפר, חלבון, ADL, ADF ו-NDF בחומר היבש ב-NIRS. בוצעה בדיקת ניטראטים במכשיר Reflectometer RQflex Reflectoquant של חברת MERCK עפ"י קריאה קולורимטרית (Bar-Tal et al., 2008).



איור 1: מפת חלקות הניסוי; הנקודות הכתומות מייצגות כתמי ברקן סורי וגדילן מצוי

3. ניסוי הרגלה באימהות: 42 עיזים השתתפו במחקר: 22 מגזע בלאדימבר ו-20 מגזע שאמידמשקאי. כל עז הניקה גדי אחד לפחות. 22 עיזים היו בטיפול ההרגלה, שמתוכן 11 מגזע בלאדי ו-11 מגזע שאמי. לצד קבוצה זו, נבחרו 20 עיזים ללא טיפול ההרגלה, שמתוכן 11 מגזע בלאדי ו-9 מגזע שאמי. העיזים שהשתתפו בניסוי חולקו ל-6 קבוצות: 3 קבוצות "הרגלה" ו-3 קבוצות "ללא הרגלה". מכל עז נלקחה דגימת דם לתפקודי כבד (AST) מחשש להרעלת ניטראטים.

שלב ההרגלה: השלב הראשון של המחקר התבצע בדיר העיזים ברמת הנדיב. מטרת ההרגלה לגרום לעיזים להגדיל את העדפתן למזון שאינו בראש סדר העדיפויות שלהן. במשך 16 ימי הרגלה לגדילן מצוי וברקן סורי, הצומח הוגש לעיזים באופן קבוצתי, כאשר כל קבוצת ההרגלה שהתה יחד בזמן האכלה. צמחי גדילן מצוי וברקן סורי הוגשו יחד עם מנת התערובת שהעיזים מקבלות בבוקר לפני היציאה למרעה (כשעוד לא קיבלו מזון כלל). המזון הוגש להם כצומח קצוץ יחד עם תערובת טחונה לאבקה על מנת לעודד את אכילתן (פידבק חיובי). כמות המזון המוגשת: יחס של כ-1 ק"ג צומח (טרני) ל-60 גרם תערובת לעז אחת בממוצע. המזון נשקל לפני ההגשה ואחרי שעה נשקלו שאריות וההפרש קבע את כמות המזון שנאכל. שארית של 10% עד 15% מסך משקל המנה שהוגשה אפשרה לדעת שכמות המזון לא הייתה מגבילה (Dietz et al., 2006). לאחר שעת ההרגלה העיזים יצאו למרעה עם שאר העדר.

שלב התצפיות: התצפיות נערכו מאמצע מרץ עד תחילת אפריל 2012. בשלב זה המחקר התבצע ב-6 חלקות מגודרות בשטח חורשת הברושים (איור 1) אשר לצדן מכלאת בקר הפעילה בחודשי האביב (רעיית בקר עונתית). המעקב אחרי ההרגלה נקבע עפ"י שיטת Altmann (1974) בשלוש חזרות (קבוצות) לכל טיפול (הרגלה וללא הרגלה). המרעה בחלקות נמשך שעה בדיוק, כאשר העיזים נכנסות כשהן רעבות (זוהי שעת המרעה הראשונה שלהן באותו יום). לאחר מכן צורפו לשאר העדר או הוחזרו לדיר ואכלו מנת חציר. מטרת התצפית לבדוק את שיעור הזמן שהעז אוכלת את הצמח המטרה (גדילן וברקן). יש לציין שכל קבוצה חזרה לאותה חלקה במשך כל התצפיות. סה"כ הרעייה בחלקות, בזמן התצפיות ובזמן רעייה נוסף במסגרת הניסוי, הייתה בלחץ ממוצע של 296 שעות עז לדונם.

4. ניסוי גדיים: בניסוי השתתפו גדיים גמולים בני העיזים שנבחרו לניסוי האימהות. לגדיים היו כ-20 ימי חשיפה לגדילן-ברקן דרך יניקת חלב וכמו כן חשיפה לצמחים באופן ישיר בזמן ההרגלה יחד עם אימהותיהן. חלוקת הגדיים התנהלה באופן הבא: בקבוצות ההרגלה 23 גדיים, בקבוצות ללא ההרגלה 32 גדיים, סה"כ 55 גדיים. הניסוי נערך בחודשים אפריל-תחילת מאי 2012 בדיר העיזים ברמת הנדיב ונעשה באופן קבוצתי. בחלק זה של המחקר נבדקה ההעדפה לגדילן-ברקן בהשוואה לחציר, בגדיים שאימהותיהן קיבלו הרגלה לעומת גדיים שלא קיבלו הרגלה. הניסוי מאפשר ללמוד אם יש סיכוי לשנות הרגלי רעייה של כלל העדר לכיוון של רעיית גדילן וברקן- ע"י חינוך אימהי. זהו שלב ההוכחה שבו נבחן האם הרעיון של התניה מוקדמת באימהות עוברת לצאצאים.

שיטת ה"קפיטריה": השיטה שלפיה בוצע הניסוי נקראת שיטת הקפיטריה בה מוגשים מספר מזונות בו זמנית לבחירה ולקביעת הבדלי דפוסי אכילה (Morand-Fehr, 2003). הניסוי נמשך 8 ימים, כאשר 4 ימים הוגש לגדיים גדילן מצוי ומים בלבד (בדיקת propensity- נטייה), ו-4 ימים נוספים הוגש גדילן מצוי, חציר קצוץ ומים (בדיקת preference-העדפה), לסירוגין. בדיקת propensity בוחנת את הנטייה או הרצון לצרוך ממזון מסוים, כאשר הוא מוגש לבדו. בדיקת preference בודקת צריכת מזון מסוים ביחס למזונות אחרים, כאשר המזונות מוגשים במקביל (Glasser et al., 2009). הגדילן והחציר נשקלו לפני ההגשה לגדיים ובתום שעת הניסוי וחושבה כמות הצומח והחציר שנאכלו בכל קבוצת ניסוי, בכל יום ניסוי. הגדילן הוגש בכמות של 1.5-1 ק"ג בדלי מרכזי הנגיש לכל הגדיים בקבוצה, החציר הוגש ב-2 דליים נפרדים בכמות של 150 גרם בכל דלי. פרט לניסוי עצמו, הגדיים הוזנו במהלך היום, לפני ואחרי שעת הניסוי, באופן חופשי ורציף בתערובת ובחציר.

5. ניסוי מעבר זרעים בגללים: מטרת הניסוי לבחון האם זרעי גדילן מצוי שנאכלו ע"י עיזים מופרשים בגללים והם ברי נביטה, על מנת לבדוק האם עיזים מפיצות את זרעי הגדילנים בגללים שלהן. הניסוי התבצע בחודש יוני 2013 במשך 11 ימים, בדיר העיזים באופן פרטני. בניסוי השתתפו 9 צפירות אשר חולקו ל-3 קבוצות, כל קבוצה קיבלה מנת זרעים שונה: 25 גרם (כ- 1022 זרעים), 50 גרם (כ- 2045 זרעים), 100 גרם (כ- 4090 זרעים). המזון שהוגש: חציר קצוץ, תערובת, זרעים שלמים. איסוף גללים מכל תא התבצע כל יום. הגללים יובשו בטמפרטורת החדר בתבניות אלומיניום. הגללים השלמים רוסקו ונבדקה נוכחות זרעים בתוכם.

6. דגימות קרקע באזור חלקות הניסוי: הדגימות נלקחו בחודשי אוגוסט-ספטמבר 2013, באמצעות מקדח קרקע וטוריה. ראשית הוסר החומר הצמחי שמעל הקרקע בעומק של 5 ס"מ. נלקחו דגימות

מעומקים : 5-20 ס"מ. נדגמו 3 נקודות בכל חלקה. בנוסף נלקחו דגימות מחוץ לחלקות באזור מעבר הפרות ובאזור שוקת הפרות. דגימות הקרקע נשלחו למעבדה לבדיקת איכות קרקע במעבדת שירות השדה בגילת. אחוז החומר אורגני נבדק במכשיר NIRS, במכון וולקני בבית דגן, במעבדה למדעי הצמח. המדדים שנבדקו: N : חנקן חנקתי - NO₃, חנקן אמוני - NH₄; K - אשלגן; P - זרחן; EC - מוליכות חשמלית; אחוז חומר אורגני. דגימות אלו משמשות אותנו כנתוני רקע לאפיון הקרקע בשטח הניסוי וסביב לו.

תוצאות

1. רעילות

בספר (Pugh, 2002) Sheep and Goat Medicine הומלץ להימנע מצמחים המכילים מעל ל- 0.6% ניטראט. ניתן לראות בטבלה 1 ערכים הקרובים ואף גבוהים מהמלצה זו.

טבלה 1. ממוצע אחוזי ניטראטים בברקן סורי ובגדילן מצוי.

| SE | % NO ₃ | |
|--------|-------------------|--------------|
| | | ברקן |
| 0.2503 | 0.58 | עלים |
| 0.3985 | 0.49 | גבעולים |
| 0.0457 | 0.13 | תפרחות |
| | | גדילן |
| 0.1735 | 0.83 | עלים |
| 0.2036 | 0.68 | גבעולים |
| 0.0751 | 0.15 | תפרחות |

אנזימי הכבד (AST (aspartate aminotransferase משתחררים מתאי הכבד ומדרכי המרה התוך כבדיות ונספגים אל זרם הדם, במידה ונגרם נזק לתאי הכבד, לפיכך עולה רמתם בדם. עפ"י תוצאות בדיקות הדם בעיזים, לא נגרם נזק לעיזים כתוצאה מאכילת הגדילן והברקן במסגרת הניסוי. טבלה 2 : תוצאות בדיקות דם- AST (תפקודי כבד) לפני ואחרי תקופת ההרגלה בדיר, בקבוצת ה"ללא הרגלה" ובקבוצת ה"הרגלה".

| p value | לאחר 14 ימים של אכילת קוצים | | | לפני אכילת הקוצים | | | | |
|---------|-----------------------------|-------|------------|-------------------|-------|------------|-----------|----------|
| | SE | ממוצע | מספר עיזים | SE | ממוצע | מספר עיזים | | |
| 0.5554 | 4.67 | 86.4 | 8 | 5.22 | 81.06 | 8 | ללא הרגלה | AST (uL) |
| | 6.15 | 88.13 | 6 | 9.36 | 87.32 | 6 | הרגלה | |

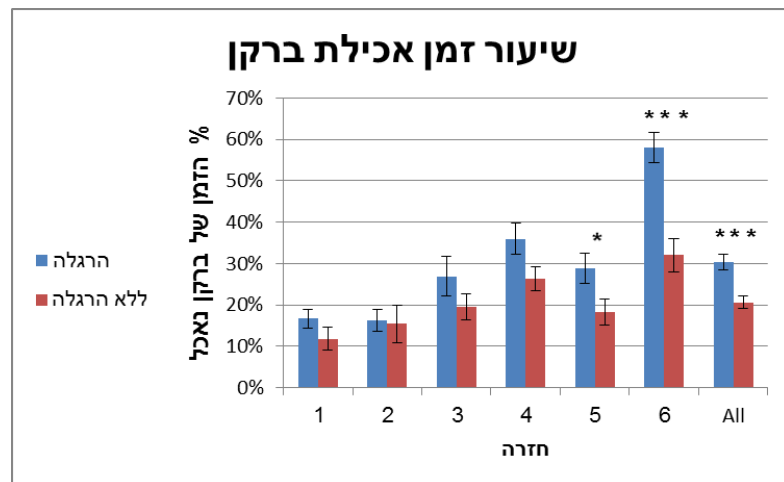
2. ערך תזונתי

טבלה 3. ערך תזונתי של ברקן סורי וגדילן מצוי.

| %ADL | %ADF | %NDF | %ASH | %Protein | %Digestibility | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------|
| ברקן | | | | | | |
| 9.4±6.1 | 30.4±28.1 | 47.7±46.6 | 20.3±18.8 | 19.3±9.7 | 82.2±65.0 | עלים |
| 7.3±4.8 | 44.5±35.9 | 57.4±50.8 | 17.0±12.3 | 9.5±5.8 | 70.8±36.1 | גבעולים |
| 8.5±5.7 | 39.3±29.0 | 54.1±48.5 | 17.5±9.6 | 14.8±8.2 | 72.1±56.8 | תפרחות |
| גדילן | | | | | | |
| 11.6±7.2 | 30.9±21.9 | 47.9±43.6 | 24.1±19.1 | 18.0±9.8 | 86.6±62.3 | עלים |
| 7.4±3.7 | 40.5±38.0 | 55.1±52.6 | 14.1±10.2 | 8.9±3.4 | 59.2±39.6 | גבעולים |
| 8.3±4.8 | 43.8±31.3 | 52.8±48.8 | 18.6±6.4 | 12.8±8.2 | 68.4±37.1 | תפרחות |

3. ניסוי אימהות

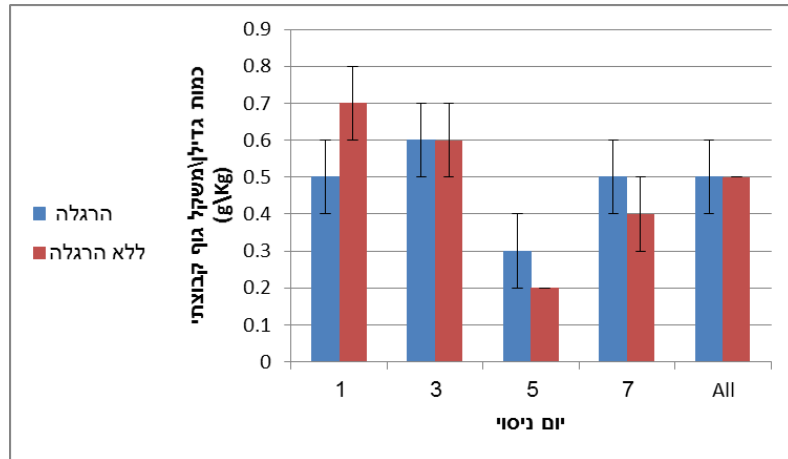
בקבוצות העיזים ה"מורגלות" נמצא ששיעור אכילת הברקן גבוה יותר מקבוצות העיזים שלא עברו התניה חיובית (30.3% לעומת 20.6%; $p=0.0005$). נמצאה מגמת עלייה בשיעור הזמן המושקע באכילת ברקן במהלך החזרות באופן מובהק ($p<0.0001$).



גרף 1. שיעור הזמן (%) המושקע באכילת ברקן בשעת תצפית בחלקות הניסוי, בקבוצות "הרגלה" ו"ללא הרגלה". כל קבוצה נבחנה במשך 6 ימי תצפית (חזרות).

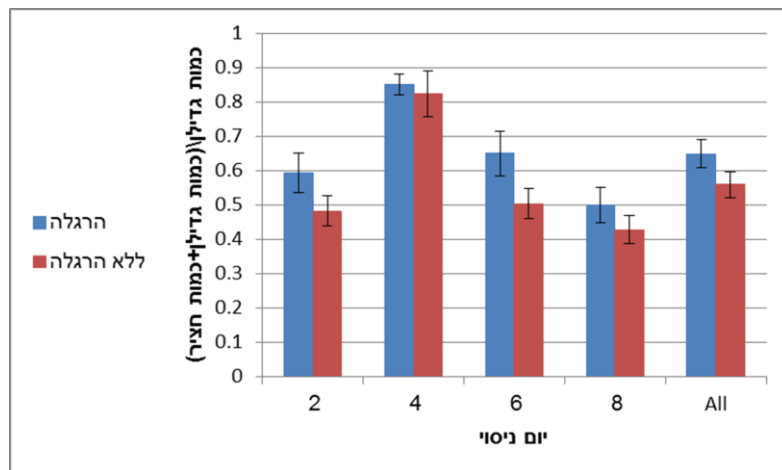
4. ניסוי גדיים

לא התקבלו תוצאות מובהקות ($p=0.9062$), לא נמצאו הבדלים משמעותיים בנטייה (propensity) לצרוך גדילן מצוי בהשוואה בין קבוצות "הרגלה" ל"ללא הרגלה".



גרף 2. ניסוי נטייה (propensity) - כמות הגדילן (חומר יבש) שנצרכה ביחס למשקל גוף קבוצתי (g/kg), בטיפולים: "הרגלה" ו"ללא הרגלה".

לעומת זאת, בניסוי העדפה (preference) התקבלו תוצאות הקרובות למובהקות ($p=0.07$). גדיים מקבוצות ה"הרגלה" נטו להעדיף גדילן מצוי יותר מחבריהם בביקורת כשניתן להם גם חציר.



גרף 3. ניסוי העדפה (preference) - היחס בין כמות הגדילן שנאכלה לבין המנה הכוללת שנאכלה: גדילן+חציר, בטיפולים: "הרגלה" ו"ללא הרגלה".

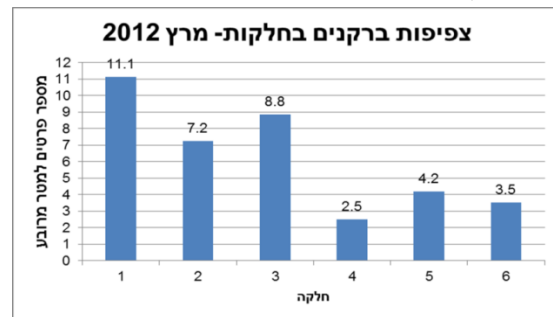
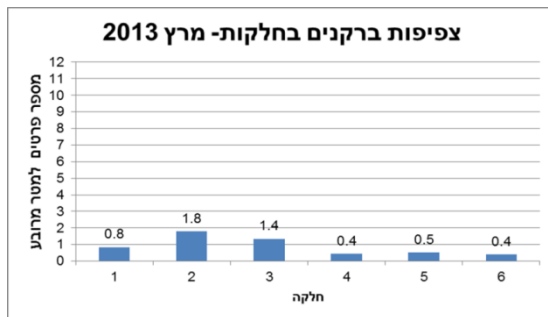
5. קרקע

דגימות הקרקע מהוות אינדיקציה לכך שסביבת השוקת היא מקור לניטראטים וככל שמתרחקים ממקור זה ריכוז החנקן, האשלגן והזרחן פוחתים.

| K cacl2 (mg/Kg) | P Olsen (mg/Kg) | N-NO3 (mg/Kg) | |
|--------------------|--------------------|------------------|-----------|
| 270.8 | 99.2 | 83.2 | שוקת |
| 54.2 | 4.4 | 8.1 | מעבר פרות |
| 47.3 | 3.7 | 3.4 | 1 |
| 38.6 | 3.4 | 2.3 | 2 |
| 46.3 | 4.8 | 3.3 | 3 |
| 43.9 | 2.6 | 2.7 | 4 |
| 65.2 | 3.0 | 3.3 | 5 |
| 61.6 | 2.8 | 3.5 | 6 |

טבלה 4. מדדי קרקע באזור השוקת, מעבר הפרות וב- 6 חלקות הניסוי (חלקה 1- הקרובה ביותר לשוקת, חלקה 6- הרחוקה ביותר מהשוקת).

6. צומח



גרף 4. צפיפות ברקנים בחלקות, אחרי עונת רעיית עיזים אחת: השוואה בין 2012 ל-2013. לאחר רעיית העיזים ב-2012, צפיפות הקוצים ירדה במובהקות של $p=0.005$, בכ-85% במוצע.

7. זרעים בגללים

בגללי העיזים התגלתה נוכחות נמוכה מאוד של זרעי גדילן מצוי: 0.005 זרעים לגרם גללים, שווה ערך לזרע אחד לכמות גללים יומית של צפירה. כמות הזרעים שנמצאה בגללים שואפת לאפס, על כן לא נערכו ניסויי נביטה.

סיכום

- הגדילן המצוי והברקן סורי מכילים אחוזי ניטראטים בערכים המוגדרים כמזיקים לבריאות בע"ח. אולם בבדיקת תפקודי כבד בדם העיזים לא נמצאה פגיעה בבריאותן לאחר אכילת הקוצים.
- בעיזים שעברו הרגלה, שיעור הזמן המושקע באכילת ברקן במרעה היה גבוה יותר באופן מובהק בהשוואה לעיזים שלא הורגלו.
- בניסוי ההעדפה, קיימת מגמה בה גדיים לאימהות שעברו הרגלה צרכו יותר גדילנים, לעומת גדיים לאימהות ללא הרגלה.
- לאחר רעייה בלחץ ממוצע של 296 שעות עז לדונם צפיפות הקוצים ירדה בכ-85%.
- העיזים אוכלות את כל חלקי הצומח של הגדילן והברקן ומונעות הפצת זרעים ע"י אכילת התפרחות.
- העיזים לא מפיצות את זרעי הקוצים בגללים.
- סקר צומח נוסף, בשנת 2014, הראה שהקוצים לא חזרו לחלקות.

- Altmann J. (1974) Observational study of behavior sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- Bar-Tal A., Landau S., Li-xin Z., Markovitz T., Keinan M., Dvash L., Brener S. and Weinberg Z.G. (2008) Fodder quality of safflower across an irrigation gradient and with varied nitrogen rates. *Agronomy Journal* 100: 1499-1505.
- Danin, A. (ed.), Flora of Israel online: <http://flora.huji.ac.il/browse.asp>. The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel. Accessed 19 August 2012.
- Dietz T.H, Scott C.B., Taylor C.A, Jr. and Owens C. (2006) Preconditioning goats to increase consumption of redberry juniper on pasture. Angelo State University MIR Center Progress Report. R-11, 9-20.
- Gabay R., Plitmann U. and Danin A. (1994) Factors affecting the dominance of *Silybum marianum* L. (Asteraceae) in its specific habitats. *Flora* 189: 201-206.
- Glasser T.A., Ungar, E.D., Landau, S.Y., Perevolotsky, A., Muklada, H., Walker, J.W. (2009) Breed and maternal effects on the intake of tannin-rich browse by juvenile domestic goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behavior Science* 119: 71-77.
- Kemp A., Geurink J.H., Haalstra R.T., Malestein A. (1977) Nitrate poisoning in cattle: Changes in nitrate in rumen fluid and methaemoglobin formation in blood after high nitrate intake. *Netherland Journal of Agricultural Science* 25: 51-62.
- Morand-Fehr P. (2003) Review: Dietary choices of goats at the trough. *Small Ruminant Research* 49: 231-239.
- Pugh D.G.. (2002) *Sheep and Goat Medicine*. Elsevier Health Sciences.
- ירוחם י., 2001. צמחים רעילים למקנה. משק הבקר והחלב: חוברת 295, דצמבר 2001, עמ' 49-52.
 נבון י., גרינצוויג ז., הדר ל. 2012. דו"ח מסכם על השפעת רעיית בקר וקרבה לשוקת על התכונות הכימיות והפיסיקליות של קרקעות גרומוסול וטרה רוסה ברמת הנדיב.
 פרבולוצקי א., 2001. מחקר ככלי מנחה בפרויקט רמת הנדיב. אקולוגיה וסביבה. עמ' 146-144. הוצ' החברה להגנת הטבע, המשרד לאיכ"ס, וקק"ל.
 קיגל ח., וינוגרד א., צעדי א., לנדאו י. וסיאקי ג., 2009, דוח לתכנית מחקר, השפעת מכלאות צאן על הצומח ועל הערך הנופי של יערות קק"ל: תהליכים וממשק.
 קלצ'קו ש., 2009. פארק רמת הנדיב- מקלט למינים נדירים של צמחים. באתר הארגון.
 אתר צמח השדה: <http://www.wildflowers.co.il/Hebrew>

אינטראקציות ישירות בין יונקים אוכלי צמחים לחרקים שוכני צמחים

משה ענבר*, מתן בן ארי, טלי ברמן, משה גיש
החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

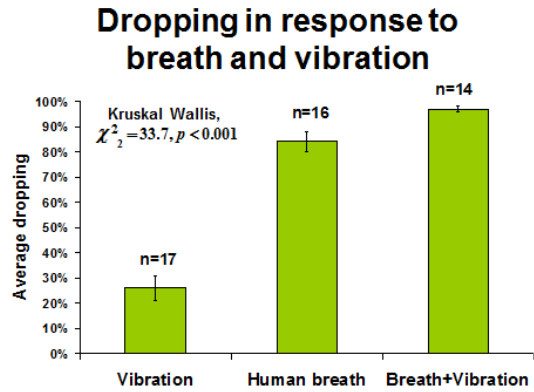
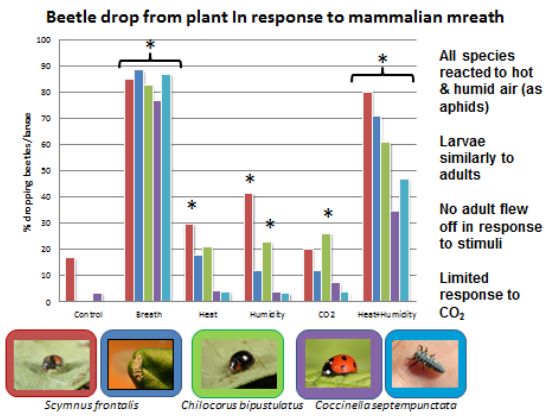
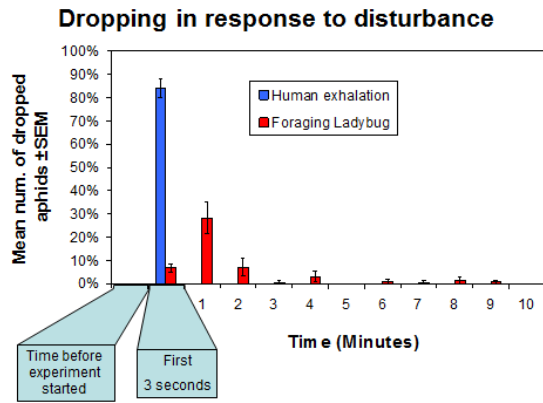
* minbar@research.haifa.ac.il

תקציר

בבתי גדול טבעיים ובשטחי מרעה מתקיימים יחסים מורכבים בין יונקים אוכלי צמחים (בעיקר פרסתנים) לחרקים שוכני צמחים. יחסים אלה יכולים להשפיע על תהליכים אקולוגיים שונים שכן פרסתנים ניזונים על חומר צמחי המשמש כמזון ומחסה לחרקים רבים. מרבית המחקרים בתחום מתמקדים בקשרים העקיפים, בתיווך הצמח, בין החרקים לפרסתנים. כלומר, הם עוסקים בהשפעת הפרסתנים על החרקים דרך השינוי בצפיפות, בכמות, בפנולוגיה, בהרכב ובתכולת הצמחים המשמשים את החרקים. אולם, לחרקים רבים הנמצאים על הצמחים יש יכולת תנועה מוגבלת (או שהם נעדרי יכולת תנועה) והם עשויים לכן להיאכל על ידי הפרסתנים, ולו באופן מקרי, תוך כדי רעה. מכיוון שפרסתנים אוכלים כמויות גדולות של חומר צמחי, וחרקים נפוצים מאד על מגוון רחב של צמחים אנו מצפים כי האינטראקציות הישירות בניהם ישפיעו באופן משמעותי על האוכלוסיות של האחרונים. למרות שאינטראקציה ישירה זו היא ככל הנראה מאד נפוצה וחשובה, המידע עליה למעשה כמעט ולא קיים למעט במקרים בהם החרקים נמצאים בתוך פרות או זרעים. עדות מרכזית לחשיבותה של טריפה מקרית של שחרקים שוכני צמחים על ידי יונקים באה לידי ביטוי בכך שהם פיתחו דרכים להימנע ממנה. למשל, חרקים המטילים את ביציהם בתוך צמחים בוחרים לעתים אתרי הטלה שאינם נגישים ליונקים. מצאנו לאחרונה כי חרקים שוכני צמחים ככנימות עלה ואף כאלה בעלי יכולת תעופה כמו מושיות ("פרות משה רבנו") יודעים לזהות באופן ספציפי את הבל נשימתו של יונק המתקרב בכדי לאכול את הצמח. לאחר הזיהוי הם מגיבים במהירות וביעילות על ידי נפילה מהצמח לקרקע ובכך ניצלים מטריפה ודאית. גם אם הצליחו להימלט על ידי נפילה, צפיפות ופיזור אוכלוסיותיהם במרחב ישתנו כעט באופן משמעותי. מכיוון שאינטראקציות אלו כמעט ולא נבדקו תשובות לשאלות בסיסיות כגון: האם ההשפעה של פרסתנים על אוכלוסיות חרקים נובעת מהשפעות ישירות, עקיפות או שילוב של השתיים? ומהי מידת השפעתם של החרקים על פרסתנים? ממתיונות להמשך מחקר.

לקריאה נוספת

- Ben-Ari M, Inbar M (2013) When herbivores eat predators: predatory insects effectively avoid incidental ingestion by mammalian herbivores. PLoS One 8:e56748
- Ben-Ari M, Inbar M (2014) Aphids link different sensory modalities to accurately interpret ambiguous cues. Behavioral Ecology. 25:627-632
- Gish M, Dafni A, Inbar M (2010) Mammalian herbivore breath alerts aphids to flee host plant. Current Biology 20:R628–R629
- Gómez JM, González-Megías A (2002) Asymmetrical interactions between ungulates and phytophagous insects: being different matters. Ecology 83:203–211



רעייה מסורתית של יקים ברמת צ'ינחי-טיבט בסין

זלמן הנקין

היחידה לבקר לבשר, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי

henkinz@volcani.agri.gov.il

בקיץ 2012, למשך ארבעה חודשים, יצאתי לשבתון מקוצר באוניברסיטת לנדז'ו, שבפרובינציית גנזו, סין. ההיבט המדעי המרתק ולימוד כל הקשור ביקים אוכלי העשב הרועים בגבהים של מעל 3,000 מ', ההתנסות בחוויות מסוג אחר וחדש, הסקרנות והפתיחות לראות ולקבל תרבויות שונות מאתנו היו מרכיב מרכזי בשבתון זה. להלן, תמצית סיפור גידול היקים ברמת צ'ינחי-טיבט שבסין ממידע שאספתי ובו התנסיתי בתקופה זו.

יק (*Bos grunniens*) הינו אוכל עשב, מעלה גירה במשקל של כ- 250 ק"ג, המצוי בארצות מרכז אסיה. ברמת צ'ינחי-טיבט שבמערב סין, באותם אזורים המתנשאים לגבהים של 3,000 מ' ויותר ובסציון הסמוכה לה מצויים 11.7 מיליון מתוך 14.2 מיליון היקים הקיימים בעולם. יקים מצויים במספרים נמוכים יותר בגבהים אלו גם בפרובינציות; גנזו, שינדיאן ויונג שבסין וכך גם במונגוליה, נפל ובוטן הסמוכות. שטח של רמת צ'ינחי-טיבט הוא 2.5 מיליון קמ"ר מתוכם 128.2 מיליון הקטר משמשים למרעה, שטח נרחב זה מהווה כ- 30% מכלל שטחי המרעה בסין ולכן חשיבותם גדולה.

היקים מהווים חלק מרכזי בתרבות, בדת וחיי החברה של הרועים (בעיקר הטיבטים) באותם אזורים הרריים בהם הם מצויים. הם משמשים לטקסים דתיים, כולל: תפילה והקרבת קורבן, כאשר כמעט לכל חלק (איבר) ביק יש ערך דתי או תרבותי (לדוגמא: ראש - סמל לביטחון וכוח, זנב - לעושר ומזל). ישנם ריקודי יקים, הם משמשים לנדוניה בעת חתונת הבת ובעיקר בתרבויות אלו הם סימן לעושר ומעמד. נכון להיום הוגדרו יותר מעשרה גזעים של יקים באזורי הגידול השונים, רובם של היקים שחורים אך ישנם גם מעט יקים בצבע לבן, קיימים הבדלים בין הגזעים בגודל ובמבנה שלהם וכן ברמת היצרנות.

מקור היק המבוית הוא ביק הבר אשר גרעין שלו בוית לפני כ- 10,000 שנה. לפי אומדן יש כיום כ- 15,000 פרטים בלבד של יק בר, אך הם מצויים בד"כ באזורים רחוקים ומבודדים אליהם הנגישות קשה והמגע איתם מסוכן. בהיבט הגלובלי היק אינו מהווה מין משמעותי, אבל הוא בעל חשיבות קריטית לתושבי אותם אזורים בהם הם מצויים. יכולתם של היקים לשרוד בתנאי עקה קיצוניים ויכולתם של האנשים למצוא את קיומם מבעלי חיים אלו מהווים דוגמא קלסית להתאמה, הן של בעלי החיים והן של האדם.

היקים חיים בגובה של 2,000 - 5,000 מ' מעל פני הים ולכן חייבים להיות מותאמים לתנאים אלו, בגבהים שבין 2,000 ל- 3,000 מ' בד"כ ימצאו ההכלאות שבין יק לפרה. בגבהים שמעל 3,000 מ' התנאים הם קשים במידה קיצונית, יש מחסור בחמצן הגורם ל- Hypoxia (מצב של חוסר חמצן בתאי הגוף). במצב כזה אין תאי הדם האדומים יכולים להעביר די חמצן לתאי הגוף ונדרש מאמץ יתר של הלב והראות על מנת לספק את כמות החמצן הדרושה. הטמפרטורות בחורף ובאביב נמוכות מאוד, כאשר הטמפרטורה השנתית הממוצעת עומדת על -0.2°C ובינואר הטמפרטורה הממוצעת עומדת על -10°C . למעשה תנאי הסביבה הם אלפניים, עם שלג בחורף וקיץ ממוזג וגשום. העונתיות

היא קיצונית, כאשר הצומח; צהוב ויבש בסתיו, קפוא בחורף, דל ויבש באביב, ירוק ופורה בקיץ ושיא הפריחה היא בחודשים יוני ויולי. בהתאם, ממשק הרעיה של עדרי היקים הוא מסורתי ועונתי, עם נדידה של העדרים, משטח מרעה אחד לשני לפי העונה ותנאי מזג האוויר. רעיית חורף מתבצעת בעמקים בשטחים מגודרים מצומצמים סמוך לבית הרועה (בגובה של 3,000 מ' מעל פני הים), רעיית אביב מתבצעת בשולי ההרים, בקיץ עולים הרועים עם עדריהם להרים שגבהם נע בין 3,500 ל- 5,000 מ'. עם הירידה בטמפרטורות בסתיו (אוגוסט - אוקטובר) העדר שוב רועה בשולי ההרים לאחר הירידה מן ההר.

רועי עדרי היקים, נכון להיום, הם רוב התושבים הכפריים החיים באזורים גבוהים אלו, כולל הורים ובני נוער. שאלה חשובה המעסיקה היום את הממשל בסין היא: מי יהיה דור ההמשך של הרועים וזאת בעקבות ההגירה של הצעירים לעיר? העבודה כרועה של עדר יקים היא קשה והחיים בתנאי קור וגובה אלו אינם קלים ולכן, הורים רבים מבין הכפריים מעודדים כיום את בניהם ובנותיהם לעבור לעיר וללמוד מקצוע אשר בסופו של דבר ירחיק אותם מאותה צורת חיים הנהוגה באזורים כפריים אלו מזה שנים.

עד שנות השמונים היה עדר משותף לכל משפחות הכפר (קומונלי). אך מאז תחילת שנות השמונים עם הרפורמה בסין, יחידות המשק הן פרטיות כאשר לכל משפחה יש עדר המונה 50 - 150 פרטים של יקים. הרכב העדר הממוצע כולל: אימהות - נקבות בוגרות להן פוטנציאל להמליט (40% מכלל בעלי החיים בעדר), וולדות צעירים - יונקים (15% - 20%) כאשר האימהות ממליטות בממוצע אחת לשנתיים. בנוסף ימצאו 2 - 4 פרים להרבעה בהתאמה לגודל העדר. עגלים מסורסים ועגלות גידול אחרי גמילה מהווים חלק משמעותי מהעדר (40% - 45%), מכירה שלהם הוא מקור ההכנסה המרכזי של רועים אלו.

מה מפיקים הרועים מן היקים?

בשר ומוצרים - מכירת העגלים לאחר גידולם מתבצעת כאשר הם הגיעו למשקל של כ- 250 ק"ג, זה בד"כ מתקיים כאשר הם בני 4 - 6 שנים. גידול העגלים מבוצע במרעה עם כלל העדר ועם מעט מזון משלים בחורף ובאביב. לאחר השחיטה הבשר נמכר כטרי בשוק או מיובש ונמכר מאוחר יותר בחנויות בעיר.

חלב ומוצרים - בקיץ ובסתיו האימהות נחלבות, החליבה מתבצעת בידיים, כאשר קושרים לאם את הרגלים הקדמיות והאחוריות ומקרבים את הוולד לאם שיתחיל לינוק על מנת להמריץ את תהליך שאיבת החלב ולאפשר חליבה קלה יותר. כל נקבת יק תספק בממוצע 1 - 2 ק"ג חלב ליום, זה לא כל הייצור של האם כי את החלק האחר הוולד יונק. עם גמר החליבה הרועה משחרר את העגל הצעיר על מנת שימשיך לינוק את מה שנשאר. משך כל תהליך החליבה של יק אחד בודד לוקח כ- 10 דקות. עונת החליבה נמשכת 60 עד 120 יום בשנה, כאשר בד"כ היא מתחילה ביולי. מחלב היקים מייצרים חמאה, יוגורט וגבינות, מוצרים הנצרכים על ידם או נמכרים בעיר. איכות חלב היקים גבוהה מאוד כאשר ריכוז השומן עומד על 5.5% - 7.5% ואחוז החלבון 4.7% - 5.8%. מחקרים שונים מצביעים על מרכיבים בריאותיים שונים הייחודיים לחלב היקים.

צמר, פרווה ועצמות - איסוף הצמר הגס נעשה בעזרת מסרק ואת הצמר העדין יותר מסירים בעת ביצוע הגז. צמר היקים משמש לאריגת שטיחים ובדים לאוהלים. פרוות היק משמשת בעיקר

לתפירת מעילים אך לפי הצורך משתמשים בהם גם לבניית סירות. מהעצמות מייצרים כלים שונים ובעיקר תכשיטים.

כלי עבודה וכלי תחבורה - בעבר ובחלק מהאזורים המרוחקים יותר גם כיום, משמשים היקים ככלי עבודה (חריש) וכבהמת משא לנשיאת ציוד. היום ביחס לחיים בעבר ישנה פחיתה ניכרת בשימושים אלו.

צואה לחימום - את צואת היקים הרועים אוספים מן המרעה בתקופת הקיץ ומיבשים בשטח ולעיתים גם על קירות בתיהם. לאחר מכן יחידות צואה אלו נאספות, נערמות ומאוחסנות. מכיוון שמקור העץ בשטחי המרעה הוא דל ואינו מספק את צרכיהם, צואת היקים המיובשת משמשת אותם כמקור אנרגיה לחימום או לבישול בתנורי הברזל שלהם הממוקמים במרכז חדרי המגורים בביתם או באוהל בהם הם שוכנים בתקופת הנדידה.

תכנית חסכון - מכיוון שלרועים הגרים בכפרים המרוחקים אין חשבון בנק, העדר מהווה את הביטחון הכלכלי שלהם. מעבר לחיי היום יום והקיום הבסיסי, משמשים העגלים הצעירים ואף האימהות בעת הצורך למימון חתונות ואירועים שונים, עזרה ברכישת דירה, לימודים באוניברסיטה או לכול הוצאה אחרת אשר הינה מעבר ליכולת הבסיסית של משפחת הרועה. ערך פרט אחד של בעל חיים בוגר שווה ל-\$700 ולכן הם למעשה מהווים את תכנית החיסכון של המשפחה. מעבר לכך, זהו סמל מעמד, ככל שעדר היקים גדול יותר כך מעמדו של בעל העדר בכפר גבוה יותר.

אבל, למרות ואולי בגלל התאמתם הטובה של היקים לתנאים הקיצוניים בהם הם חיים, רמת היצרנות שלהם נמוכה באופן יחסי לבעלי החיים המבויתים האחרים. כאשר נוסף על כך ישנה ירידה של כ- 25% בכל שנה במשקל גופם של בעלי החיים בגלל התנאים הקשים המצויים בתקופת החורף והאביב. יצור חלב שנתי ליק הוא 100 - 325 ק"ג ומספר עונות החליבה ליק בודד הוא 4 - 6 בלבד (מגיל 4 ועד 12). בעיה נוספת המתעוררת בשנים האחרונות נגרמה כתוצאה משינוי שיטת הרעה הקומונלית לפרטית ורצונם היום של אותם רועים להגדיל את העדר שלהם. מצב זה גורם לעליה משמעותית בלחץ הרעה ובעקבות זאת להידרדרות במצב הקרקע ולהרס המרעה.

השאלות העולות והנבדקות בחלקן ע"י החוקרים בסין הן:

א. האם ואיך ניתן להגדיל את רמת היצרנות של היקים?

ב. האם פעולות לשיפור היצרנות מעשיות ואכן מתאימות לממשק המסורתי?

פתרונות אפשריים כוללים: גמילה מוקדמת של הוולדות ופיטום שלהם כדוגמת הבקר לבשר, מתן מזון משלים בעונות הקריטיות - חורף ואביב, הכלאות בין יק לפרה להעלאת יצרנות החלב (מתאים לגבהים של פחות מ-3,000 מ'), הכלאות יק מבוית עם יק בר להעלאת יצרנות הבשר (יק הבר ניחן בעמידות גבוהה וגוף כפול בגודלו ביחס ליק המבוית).

אבל מסתבר כי יש קושי רב ביישום פתרונות אלו; היקים הינן חיות חצי בר, אשר אינן נוחות לעבודה כמו הכבשים והבקר ולא קל לנהל אותם במפטמה. בנוסף לכך, עליות המשקל שלהן נמוכות גם תחת תנאים משופרים ולכן אין הצדקה לפיטום. לעומת זאת הזנה מוגשת משלימה לעדר בעונות הקשות (חורף ואביב) עשויה לשפר במידה רבה את ביצועי העדר. אך השאלה המרכזית היא מהו התוסף הזול והאיכותי הזמין באזורים אלו המתאים למטרה זו.

לסיכום הדברים ניתן לומר, כי יתרונו של היק הוא לא ברמת היצרנות שלו. חשיבותו באה לידי ביטוי בעמידותו הגבוהה לתנאי המחיה הקשים באזורים ההרריים הגבוהים וכן בחלקו המרכזי במסורת ובתרבות. היק משמש את האוכלוסייה (בעיקר הטיבטית) החיה בממשק מסורתי, בתנאי מחיה מאוד קשים. אוכלוסייה זו, בעיקר טיבטים, משתמשת במגוון המוצרים שהיקים וחלקות העיבוד הקטנות מספקות להם לקיום ברמה הבסיסית וביצוע שינוי בתנאים אלו אינו פשוט.



תמונה 1. המלווה הסיני (מי), הרועה (Niu Wemn Xui), זלמן הנקיין, הרועה המארח (Zhang Yan lim) ותימנה אלזם (ביתו של זלמן) לפני האוהל של הרועים במרעה הקיץ בהר.



תמונה 2. רועה טיבטית חולבת יק.



תמונה 3. יקים והוולדות שלהם במכלאה מאולתרות אשר הוקמה במרעה הקיץ בהרים לחליבה.

הכנס ה-22 של האגודה הישראלית למדעי המרעה: יום הסיוור

יום ג', 8 באפריל 2014: ממשקי רעיה בגידול צאן בגוש-עציון

הנסיעה תהיה באוטובוס שכור (מוגן). **חשוב לשריין מקום מראש**. הרישום לסיוור ייעשה ביום הכנס. מי שמעוניין להצטרף לסיוור ואינו מגיע לכנס, מתבקש להודיע על כך, לפני יום הכנס, לחגית ברעם (כתובת דוא"ל למטה). האוטובוס יצא ממגרש החנייה שעל יד בניין הספרייה של מינהל המחקר החקלאי. הגעה: אחרי השער הראשי של מינהל המחקר החקלאי יש לפנות שמאלה ושוב שמאלה לתוך המגרש.

| | |
|--------|--|
| 7: 45 | יציאה באוטובוס מבית דגן, דרך עמק האלה, לכיוון גוש-עציון |
| 9: 00 | ביקור אצל מגדלים בדואים בעמק האלה |
| 10: 30 | ביקור אצל יאיר בן-דוד ומאיר פרידלר, מגדלי צאן במרעה ביער גבעות |
| 11: 15 | יציאה מיער גבעות לכיוון הישוב תקוע |
| 11: 45 | ביקור אצל מתניה וגלעד פרוינד, מגדלי צאן במרעה מושקה עם מי קולחין |
| 12: 45 | יציאה מתקוע לכיוון הרודיון |
| 13: 00 | ארוחת צהריים באתר הרודיון |
| 13: 30 | סיוור בהרודיון [הכניסה בתשלום נפרד] |
| 14: 30 | נסיעה לכיוון גוש עציון |
| 14: 45 | ביקור באלון הבודד וסיפור ההתיישבות בגוש עציון |
| 15: 15 | יציאה מגוש עציון לכיוון בית-דגן |
| 16: 45 | סיום משוער בבית-דגן |

תמונות מהסיור המקצועי



תחנה 2: ביקור אצל יאיר בן-דוד ומאיר פרידלר, מגדלי צאן במרעה ביער גבעות



תחנה 1: ביקור אצל מגדלים בדואים בעמק האלה



תחנה 3: בנאות דשא ירביצני, על מי קולחין ינהלני



תחנה 3: ביקור אצל מתניה וגלעד פרוינד בתקוע



תחנה 4: סיור בהרודיון



תחנה 3: צאן במרעה מושקה עם מי קולחין



תחנה 5: ביקור באלון הבווד וסיפור ההתיישבות בגוש עציון



תחנה 4: סיור בהרודיון