



2003-2003

תקופת המחקר:

596-0245-03

קוד מחקר:

Subject: SUSTAINABLE ECOLOGICAL
MANAGEMENT FOR ECONOMIC VIABILITY OF A
BEEF HERD ON RANGELAND.

Principal investigator: ZALMAN HANKIN

Cooperative investigator:

Institute: Northern R&D

שם המחקר: מודל לממשק בקר לבשר תוך
הגברת רווחיות והקטנת נזקים לסביבה

חוקר ראשי: זלמן הנקין

חוקרים שותפים:

מוסד: מו"פ צפון, ת.ד. 90000, ראש פינה 12100

תקציר

המרעה הטבעי המפותח והמוסדר בצפון הארץ מנוצל בעיקר ע"י עדרי הבקר לבשר. לענף זה יתרונות משמעותיים בשטחים הפתוחים בגליל ובגולן, בעיקר באותם שטחים המאופיינים בצומח עשבוני עשיר. הרעיה בשטחים הפתוחים מהווה מקור ליצור בשר ופרנסה ובו בזמן אמצעי לשמירה על השטח והנוף. מטרת העל של המחקר היא לייעל את השימוש במשאבי המרעה העשבוני ליצור בשר איכותי, תוך שימור צומח המרעה וקידום ערכי הנוף והסביבה.

היעדים הספציפיים של המחקר הם: 1. שיפור יעילות ניצול המרעה והזנת העדר בהקשר מערכתי כולל, של ממשק הרעיה וההזנה ובצועי העדר תוך כדי שימוש בטכנולוגיות חדישות לניטור שמאפשרות מיקוד נקודות הטורפה בדיוק שלא היה אפשרי מקודם. טכנולוגיות אלו כוללות מאזן NIR אנרגיה באמצעות ניטור קצב לב של הבקר, צריכת מרעית באמצעות בדיקת צואה בשיטת 2. לימוד השפעת צורת הממשק GPS ו-GIS וניטור של התנהגות בעלי החיים באמצעות (האקסטנסיבי והאינטנסיבי) על רמת הרווחיות, ביצועי הפרות, ההזנה, איכות הסביבה, פיטום וולדות ואיכותו של הבשר, ניקיונו וכשרותו.

3. לימוד השפעות ממשק הרעיה (מוקדמת ומאוחרת) על הרכב, מבנה ואיכות הצומח.

4. פיתוח מודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה.

5. קביעת הקשר בין עצים נותני הצל במרעה לבין התנהגות העדר ועל יעילות הניצול שלו.

מהלך העבודה: המחקר בשדה מבוצע בחוות כרי דשא, אשר שטחה כ- 14,500 דונם ובה עדר המונה כ- 800 אמהות, מחקרים בפיטום הולדות שגדלו במרעה כרי דשא יבוצעו בהמשך בנוה יער. תמיכה בניהול העדר, בדיקות המעבדה ופיתוח המודל יעשו במחלקה למרעה שבמכון וולקני ובמו"פ צפון. המחקר בכרי דשא מתבצע בשתי מסגרות ממשק נפרדות: "עדר הניסוי" המונה כ- 180 פרות קבועות המחולקות בין 8 קבוצות על שטח של כ- 2,500 דונם. "העדר המסחרי" – עדר המונה יותר מ- 600 פרות אשר יחולק בשטח לשתי קבוצות בעלות הרכב זהה של בעלי חיים ואשר ינוהלו כעדרים עצמאיים (אינטנסיבי ואקסטנסיבי), לבחינת המשמעויות הרחבות על הזנת העדר וביצועיו ועל יצור וניצול המרעה (שעורי איכלוס של 12 דונם לפרה ונמוך מ- 18 דונם לפרה).

גיבוש מודל לגידול בקר לבשר במרעה תוך מיקסום הריווחיות במסגרת פיתוח בר-קיימא

מוגש להנהלת ענף מרעה

ע"י

זלמן הנקין, מו"פ צפון, קרית שמונה
מריו גוטמן, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
אריה ברוש, בקר לבשר נוה יער, מנהל המחקר החקלאי
יאן לנדאו, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
יוג'ין אונגר, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
אבי פרבולוצקי, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
ניר עצמון, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
מרסלו שטרנברג, מדעי הצמח, אוניברסיטת תל-אביב
יואב אהרונ, בקר לבשר נוה יער, מנהל המחקר החקלאי
טל סבוראי, המחלקה לגיאוגרפיה, אוניברסיטת בן-גוריון
נעם זליגמן, מו"פ צפון

Zalmen Henkin and Noam Seligman, MIGAL - Galilee Technology Center, P.O. Box 831 Qiryat, Shemona 11016. E-Mail: henkin@migal.co.il

Mario Gutman, Serge Landau, E.D. Ungar, Avi Perevolotsky and Nir Atzmon, A.R.O., P.O. Box 6, Bet Dagan.

Arieh Brosh and, Yoav Aharoni, Newe Ya'ar Research Center, Institute of Animal Science, ARO, Israel.

Marcelo Sternberg, Department of Plant Sciences, Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University.

Tal Svoray, Geographic Information Laboratory, Department of Geography and Environmental Development, Ben Gurion University of the Negev

תקציר

המרעה הטבעי המפותח והמוסדר בצפון הארץ מנוצל בעיקר ע"י עדרי הבקר לבשר. לענף זה יתרונות משמעותיים בשטחים הפתוחים בגליל ובגולן, בעיקר באותם שטחים המאופיינים בצומח עשבוני עשיר. הרעיה בשטחים הפתוחים מהווה מקור ליצור בשר ופרנסה ובו בזמן אמצעי לשמירה על השטח והנוף. מטרת העל של המחקר היא ליישם את השימוש במשאבי המרעה העשבוני ליצור בשר איכותי, תוך שימור צומח המרעה וקידום ערכי הנוף והסביבה. היעדים הספציפיים של המחקר הם: 1. שיפור יעילות ניצול המרעה והזנת העדר בהקשר מערכתי כולל, של ממשק הרעיה וההזנה ובצועי העדר תוך כדי שימוש בטכנולוגיות חדישות לניטור שמאפשרות מיקוד נקודות הטורפה בדיוק שלא היה אפשרי מקודם. טכנולוגיות אלו כוללות מאזן אנרגיה באמצעות ניטור קצב לב של הבקר, צריכת מרעית באמצעות בדיקת צואה בשיטת NIR וניטור של התנהגות בעלי החיים באמצעות GIS ו-GPS. 2. לימוד השפעת צורת הממשק (האקסטנסיבי והאינטנסיבי) על רמת הרווחיות, ביצועי הפרות, ההזנה, איכות הסביבה, פיטום וולדות ואיכותו של הבשר, ניקיון וכשרותו. 3. לימוד השפעות ממשק הרעיה (מוקדמת ומאוחרת) על הרכב, מבנה ואיכות הצומח. 4. פיתוח מודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה. 5. קביעת הקשר בין עצים נותני הצל במרעה לבין התנהגות העדר ועל יעילות הניצול שלו. המחקר בשדה מבוצע בחוות כרי דשא, אשר שטחה כ- 14,500 דונם ובה עדר המונה כ- 800 אמהות, מחקרים בפיטום הולדות שגדלו במרעה כרי דשא יבוצעו בהמשך בנוה יער. תמיכה בניהול העדר, בדיקות המעבדה ופיתוח המודל יעשו במחלקה למרעה שבמכון וולקני ובמו"פ צפון. המחקר בכרי דשא מתבצע בשתי מסגרות ממשק נפרדות: "עדר הניסוי" המונה כ- 180 פרות קבועות המחולקות בין 8 קבוצות על שטח של כ- 2,500 דונם. "העדר המסחרי" – עדר המונה יותר מ- 600 פרות אשר יחולק בשטח לשתי קבוצות בעלות הרכב זהה של בעלי חיים ואשר ינוהלו כעדרים עצמאיים (אינטנסיבי ואקסטנסיבי), לבחינת המשמעות הרחבות על הזנת העדר וביצועיו ועל יצור וניצול המרעה (שעורי איכלוס של 12 דונם לפרה ונמוך מ- 18 דונם לפרה).

המרעה הטבעי המפותח והמוסדר בצפון הארץ מנוצל בעיקר ע"י עדרי הבקר לבשר. לענף זה יתרונות משמעותיים בשטחים הפתוחים בגליל ובגולן, בעיקר באותם שטחים המאופיינים בצומח עשבוני עשיר. בנוסף ליצור בשר, ניתן למנות את יתרונות אקולוגיים נוספים של הרעיה הכוללים: שמירה על מגוון המינים וצמצום סכנת השריפות והיקפן.

מגמת צריכת הבשר בארץ נמצאת בשנים האחרונות בעלייה מתמדת אבל יצור הבשר המקומי מספק גם היום רק כשליש מן הצריכה. חלקו הגדול הוא מעגלי הפיטום מרפת החלב. אך למרות חלקו הקטן יחסית של ייצור הבשר מהמרעה, יש לענף זה יתרונות מיוחדים הנובעים מאיכות הבשר הגבוהה ומרמת הכשרות. בגלל העליה בצריכת הבשר בשנים האחרונות, ובגלל הפער בין אחוז הבשר שמקורו בייצור המקומי ובין זה המיובא, הגברת הייצור המקומי של בשר בקר בישראל היא יעד מועדף של משרד החקלאות.

אך למרות חשיבות הענף כאחד האמצעים לניהול השטחים הפתוחים במדינה, בשנים האחרונות חלה ירידה משמעותית ברמת הייצור של משקי הבקר לבשר. הסיבות לכך הן: אי התאמה של הגזעים לתנאי השטח, ממשק גידול לא מיטבי, בעיות וטרנריות קשות אשר גרמו לפחיתת משמעותית בוולדות, טריפות עגלים ועגלות וגנבות. ירידה זו פגעה משמעותית בשעור הגמילה ולירידה בריווחיות והיא אשר גרמה למגדלים רבים לנטוש את הענף. על מנת לשפר את שעורי הריווחיות הנמוכים הקיימים כיום ברוב המשקים יש לאתר את הגורמים לבעיות אלו ולהציע פתרונות ישומיים. בד בבד יש לחזק את שלוחת הפיטום במשקים לקראת ייצור בשר "נקי" ואיכותי, ביעילות מירבית.

ההתפתחות המואצת של הטכנולוגיה בעולם ובארץ בשנים האחרונות מאפשרת לייעל את ניהול עדרי הבקר לבשר תוך כדי שיפור ממשק הרעיה וההזנה. כבר כיום נאספים בעדרים רבים נתונים על כל פרה ובאמצעותם ניתן לאתר את הבעיות ברמת הפרט (הפרה), ברמה המשקית וברמה המרחבית (אזורית וארצית). פיתוח הטכנולוגיות הללו והגברת השימוש בהן בעתיד עשויים לאפשר ניתוח מדויק של מצב העדר ותפקודו בכל זמן נתון. זהו צעד ראשון ומשמעותי לאיתור הבעיות במהלך הגידול ולפתרון.

חוות כרי דשא משמשת למחקר בנושאי בקר לבשר במרעה ואקולוגיה של צומח זה קרוב לארבעים שנה. בגלל הגודל הקבוע של שטחי המרעה, המהווה מגבלה מרכזית בהרחבת העדר, הושם הדגש במחקרים על ייעול ניצול המרעה והגדלת כושר הנשיאה האפקטיבי שלו. נבחנו היבטים שונים של ממשק רעיה, הכוללים: השפעתם של לחצי הרעיה ומחזור הרעיה על ביצועי העדר ועל הצומח, הגדלת לחץ הרעיה ומניעת נזקים מלחץ גבוה ע"י השהיית הרעיה בתחילת העונה. כן נמדדו השפעות לחצי הרעיה על איכות המרעה, הרכבה הבוטני ומגוון המינים.

אך השאלות העולות בהקשר לממשק העדר במרעה עדיין רבות, ומתמקדות היום בסיבות לפחיתת בייצור הבשר ובהיבטים נוספים שלא זכו לתשומת לב רבה בעבר. איכותו של הבשר וניקיונו מאלמנטים לא בריאים זוכה להתאכסות כבדת משקל וכך גם נושאים העוסקים באיכות הסביבה, כגון: השפעת הרעיה ותוספת המזון המוגש (בעיקר זבל עופות) על רמת הנוטריינטים בקרקע, השפעתה על מקורות מי השתיה והסכנה האפשרית לזיהום הסביבה. ההשפעות השליליות צריכות לעמוד מול היתרונות של מיחזור פסולת וההיבטים הכלכליים. משום כך, יש לבחון בו זמנית את הנושא בהקשר מערכתי כולל. יש לבחון כיצד ניתן לשפר את ממשק הרעיה וההזנה וביצועי העדר תוך כדי לימוד הטכנולוגיות החדשות ושימוש במדדים כגון: קצב לב לחיזוי הוצאת אנרגיה של הפרה הבודדת, ניטור מדויק של איכות המרעה (באמצעות בדיקת צואה בשיטת NIR), חיזוי צריכת האנרגיה, וניטור מדויק של התנהגות בעלי החיים (באמצעות GIS ו-GPS). בנוסף יש להמשיך ולעקוב אחר ההשפעות הסביבתיות של הרעיה כגון: השפעתה על הרכב ומבנה הצומח, לימוד חשיבותם של העצים נותני הצל להתנהגות העדר במרעה והעשרת הידע בנושא מניעת שריפות.

מגוון הנושאים בהקשר לרעיית בקר לבשר שהוזכרו הם רבים ומגוונים, וגם תוכנית אינטגרטיבית כוללת לא יכולה לעסוק בו זמנית בכולם. המחקר המבוצע בחוות כרי דשא הינו מודולרי, וחלקיו השונים מבוצעים או יבוצעו בהתאם למקורות המימון תוך כדי ייצוב בסיס מחקרי מתאים. בשלב הראשון ניתנת עדיפות לבדיקת

הנושאים הדחופים תוך כדי השקעת מאמץ בבניית מודל ידידותי לניתוח ממשק עדרי בקר לבשר במרעה, אשר מטרתו לכמת את ההשפעות האפשריות על אופציות הממשק השונות. בנוסף, חוות כרי דשא על בסיס הניסוי המוצע ממשיכה לשמש כפלטפורמה לביצוע מחקרים שונים בתחום הסביבה, בעלי החיים והצומח, לחוקרים ממוסדות המחקר השונים הפרוסים ברחבי המדינה. המחקר עוסק באופן סיסטמטי בהיבט המרחבי של הרעה במרעה עשבוני באזור הררי וסלעי וניצול השטח בעונות הרעה השונות בהתאם לתכונותיו.

2.3. מטרת המחקר:

1. שיפור יעילות ניצול המרעה והזנת העדר בהקשר מערכתי כולל, תוך כדי שימוש בטכנולוגיות חדישות לניטור שמאפשרות מיקוד נקודות טורפה בדיוק שלא היה אפשרי מקודם. טכנולוגיות אלה כוללות מאזן אנרגיה באמצעות ניטור קצב לב של בקר, צריכת מרעית באמצעות בדיקת צואה בשיטת NIRS וניטור של התנהגות בעלי החיים באמצעות GIS ו-GPS.
2. לימוד השפעת צורת הממשק (האקסטנסיבי והאינטנסיבי) על רמת הרווחיות, ביצועי הפרות, ההזנה, איכות הסביבה, פיטום וולדות ואיכותו של הבשר, ניקיון וכשרותו.
3. לימוד השפעות שינוי ממשק הרעה (מוקדמת ומאוחרת) על הרכב, מבנה ואיכות הצומח.
4. קביעת הקשר בין הרכב ומבנה הצומח לבין כושר היצור שלו.
5. פיתוח מודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה.
6. קביעת הקשר בין עצים נותני הצל במרעה לבין התנהגות העדר ועל יעילות הניצול שלו.

הפעלת המחקר:

המחקר מבוצע בחוות כרי דשא, אשר שטחה הכולל הוא כ- 14,500 דונם ובה רועה עדר המונה כ- 800 אמהות. המחקר מתבצע בשתי מסגרות ממשק נפרדות ואלו הן:

1. "עדר הניסוי" – עדר המונה כ- 180 פרות ברובן בממשק מועד ב' (המלטות חורף). העדר מחולק ל- 8 קבוצות, כאשר הטיפוליים כוללים שני לחצי רעה, 18 ו- 9 דונם לפרה בשני ממשקים, רציפה ומחזורית עם שתי חזרות לכל טיפול (טבלה 1). שטח כל חלקה נע בין 255 דונם ל- 338 דונם. תחלופת הפרות היא תוצאה של תמותה שלהן, סיבות וטרינריות או אי התעברות במשך שתי עונות ברציפות. מבוצע מעקב אחר המזון המוגש לעדר לאורך כל ימות השנה, כולל את ההזנה בתקופת המעבר הסתווי, כאשר המזון ניתן מחוץ לחלקות הניסוי (חלקת הבית). כן מושם דגש על ביצועי העדר ויכולות ניצול המרעה שלו במסגרת מערך ממשקי כולל.
- בנוסף למחקרים הנערכים בחלקות הניסוי אשר לשמן הוקם המערך הניסויי המתואר, משמש מערך ניסוי זה גם כפלטפורמה למחקרים מבוקרים שונים הן במסגרת המחקר המוצע, הכוללים: לימוד התנהגות הבקר, הוצאת האנרגיה ובדיקת ניטור איכות הצומח הנאכל והן למחקרים נוספים שלא במסגרת התוכנית המוצעת.

טבלה 1. מערך הטיפולים והחלקות "בעדר הניסוי" בחוות כרי דשא.

הטיפול	לחץ רעה (דונם לפרה)	שיטת הרעה	מספרי החלקות
9C	9	רציפה	4,7
9R	9	מחזורית	1,8
18C	18	רציפה	2,5
18R	18	מחזורית	3,6

"עדר הניסוי" הוכנס לחלקות ב- 16 לינואר 2003 ושהה בחלקות עם לחץ הרעיה החזק עד סוף אוגוסט ובלחץ הרעיה המתון עד סוף ספטמבר זאת בהתאם לכמויות הקמל אשר נשארו בשטח. בתקופת ההשהיה נמצאו הפרות בחלקה 12 אשר משמשת כחלקת בית" לעדר זה ואשר שטחה הכולל הוא 1,135 דונם.

2. "העדר המסחרי" – עדר זה מונה כ- 600 פרות. לפי התוכנית הוא יחולק לשתי קבוצות בממשקי רעיה שונים, אינטנסיבי (12 דונם לפרה) ואקסטנסיבי (נמוך מ- 18 דונם לפרה). בגלל בעיות שאינן קשורות במחקר זה העדר עדיין לא חולק לשתי הקבוצות.

מלבד חלקות הניסוי מוקצה שטח של 1600 דונם סמוך למרכז החווה המשמש לגידול עגלות תחלופה, לטיפול בפרות חולות ולמספר פרות רזרבה. כן הוקמה בשנה זו חלקת מיגון בה מתקיימות כל ההמלטות של מועד א' ובה הולדות מוגנים מטריפות של זאבים.

תוכנית העבודה:

בעלי החיים:

מעקב בבעלי החיים:

ניהול שוטף ומעקב אחר כל הפרות בעדר כרי דשא, כולל "עדר הניסוי" וה"עדר המסחרי", מבוצע בעזרת תוכנת "נעה" במחשב. סיכומים וניתוח התוצאות לגבי ביצועי הפרות יבוצעו בהמשך בעזרת תוכנת "בוקר טוב" שפותחה ע"י דוד אונגר ממכון וולקני. לגבי כל פרה נרשמים הפרטים הבאים: אמצעי הזיהוי (מספר פלסטיק, מספר ממשלתי, כוויה ושלב אלקטרוני במידה ויש), מקור הפרה, גזע, שנת לידה, משקל לאורך השנה, החלקה בה שוהה הפרה, תוצאות בדיקת הריון, תאריכי המלטה, משקלי גמילה של הוולדות, אירועים שונים (חיסונים, מחלות), תאריך וסיבת יציאה.

מדידות בבעלי החיים לבדיקת ביצועי הבקר:

1. בוצעו 2 - 4 שקילות של הפרות במשך השנה בהתאם לניסוי אליה משתייכת הפרה (בגמילה, בתחילת המעבר הסתווי, בתחילת עונת הירק ובסופה).
2. בדיקות הריון בוצעו פעמיים בשנה ומתקיים מעקב אחר המלטות.
3. הוולדות מזהים ומסומנים ונשקלים בגמילה.
4. בחלקות הניסוי בוצע מעקב ורישום תוספות המזון המוגש.

ניטור מאזן האנרגיה והתנהגות הרעיה של עדר האמהות במרעה:

המשתנים שניבדקו, כוללים: הוצאת אנרגיה בעזרת מדידת קצב לב ואמזן מאזן האנרגיה מתוך משוואות חיזוי קיימות והתנהגות בעלי החיים במרעה בעזרת GPS. המחקר בוצע ב"עדר הניסוי" בשני טיפולים בחלקות בהם ממשק הרעיה שונה. הראשון כולל טיפול ברעיה רציפה של בקר עם שעור אכלוס של 18 דונם לפרה והשני בו מתקיימת רעיה רציפה עם שעור אכלוס של 9 דונם לפרה. המעקב אחריהם התקיים מידי חודשיים למשך שלושה שבועות בכל מחזור מפרברואר ועד סוף אוגוסט (ארבעה מחזורי מדידה). בכל אחת מן החלקות הותקנו על שתי פרות במקביל שני קולרים עם מכשירי ה-GPS והרצועות עם המכשירים למדידת קצב הלב. הקולרים והרצועות היו 7 ימים על כל פרה והועברו לפרות אחרות לקבלת מדגם של 6 חזרות לכל חלקה בכל תקופת מדידה.

צומח:

ביומסה עשבונית:

דיגום הביומסה העשבונית של הצומח בחלקות הניסוי בכרי דשא בוצע בשנה זו כבעבר. לאורך חתכים קבועים בוצעו 20 קצירים מייצגים בכל חלקה בכל עונה. הדיגום בוצע חמש פעמים במשך עונת הרעיה במועדים הבאים: ינואר (עם הכנסת הבקר לחלקות), מרץ, אפריל (שיא עונת הירק), מאי-יוני (כאשר הקמל בשיאו) ואוגוסט-ספטמבר (סוף עונת הקמל). במסגרת ניסוי ההתנהגות וקצב הלב של הפרות, במקביל לכל תקופת מעקב בוצע דיגום צומח מפורט באותן חלקות. בכל חתך, בכל חלקה (4 ו-5) נלקחו דגימות צומח מריבועים בגודל של 25X25

ס"מ ובעזרת GPS הם מוקמו בשטח על גבי המפה. דגימות הצומח יובשו בטמפרטורה של 65°C ונשקלו. ניתוח התוצאות בוצע תוך התייחסות למיקומם של כל אחת מנקודות הדיגום בבתי הגידול השונים (על סמך מיפוי קודם) במועדי הרעיה השונים.

הרכב צומח:

לאורך החתכים הקבועים בחלקות הניסוי בוצע סקר צומח בשיטת ה-"Step point". בכל נקודה לאורך החתך, במרחק שני צעדים מנקודה אחת לשניה, נרשמו כל המינים בהם נגע מוט כשהוא מוצב אנכית לקרקע לפי סדר הופעתם בקומה העליונה ובקומה התחתונה. כן צוינו באותה נקודה הפגיעות בקרקע או בסלע במידה והשטח חשוף. הסקר בוצע בשיא עונת הצימוח (תחילת אפריל).

בדיקות מעבדה:

דגימות הצומח שנאספו נטחנו ואיכותן תקבע בעזרת שיטת NIR ע"י ד"ר יאו לנדאו במנהל המחקר החקלאי.

פיתוח מודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה:

השיקולים האופרטיביים של הבוקר בד"כ מורכבים מנסיונו, מן הידע המקצועי שהוא/היא רכשה, מידעיות המגיעות אליו בענייני מחירים ושיווק, מרחשי ליבו ומהאינטואיציה שלו. אך לא תמיד אלו מספיקים לניהול מיטבי של העדר. מטרת המודל היא לאפשר השוואת חלופות ממשק של עדר בקר לבשר במרעה, וזאת ע"י בדיקה מערכתית של השפעת גודל העדר, יצור המרעית, השהיית הרעיה, ממשק הרבייה, בירור, תחלופה ותכונות בעלי החיים על הביצועים המקצועיים והכלכליים. המודל החדש BFX6 מתבסס על BEEFX אשר פותח ב-1985 (ויץ וזליגמן 1985), אך הוא יהיה מודל רב-שנתי ויותאם לטכנולוגית המיחשוב הקיימת היום.

תוצאות:

ביצועי עדר ה"ניסוי":

משקלן הממוצע של הפרות בחלקות הניסוי בכרי דשא נע בין 390 ל-420 ק"ג בלבד (טבלה 2). שיעור ההתעברות הממוצע של כל הפרות האלו שנחשפו לפרים ממרץ ועד יוני עמד על 75%. לפי התוצאות המוצגות בטבלה 2 נראה כי היה יתרון לממשק הרעיה המחזורית על פני הנמשכת, אך אלו תוצאות ראשוניות בלבד. גודל המדגם (מספר הפרות בחלקה) אינו מאפשר הסקת מסקנות מבוססות בשלב זה של המחקר. כמות המזון המוגש הנצרך ע"י הפרות בממשק הרעיה הנמשכת היתה כפולה בלחץ הרעיה החזק ביחס ללחץ הרעיה הבינוני. הדבר נבע מקמל אשר היה עדיין זמין באוגוסט ובספטמבר בחלקות הרעיה המתונה, זאת לעומת החלקות עם לחץ הרעיה החזק בה יכול הצומח בתקופה זו עמד על כ-30 ק"ג ח"י לדונם בלבד (ציור 1).

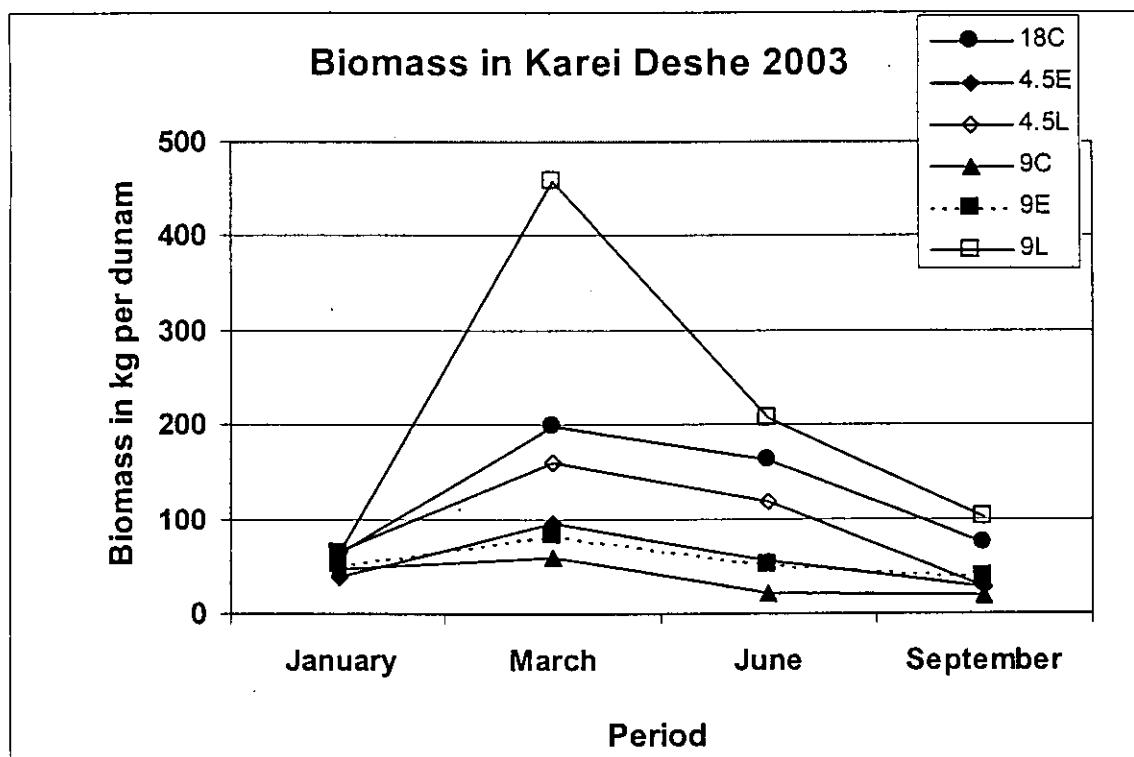
טבלה 2. משקלן הממוצע של הפרות, המזון המוגש בחודשים יוני – אוגוסט ואחוז ההתעברות של הפרות בחלקות הניסוי בכרי דשא בשנת 2003.

הטיפול	משקל ממוצע של הפרות (ק"ג)	מזון מוגש (ק"ג ח"י לפרה ליום)	אחוז התעברות
9C	403 ± 8	11.9*	71
9R	394 ± 10	7.2*	85
18C	392 ± 10	4.7	50
18R	420 ± 7	6.8	93

*כולל קש ותחמיץ זבל עופות, ללא כוכבית – ללא קש

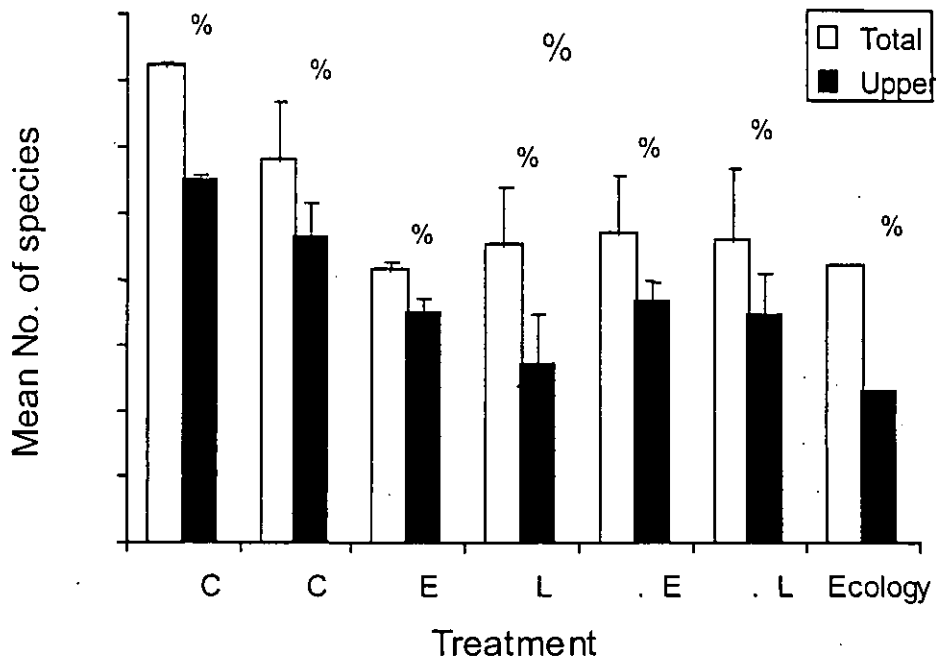
בבחינת משתני הצומח היתה התייחסות נפרדת לחלקות אשר היו ברעיה מוקדמת או מאוחרת ולכן הטיפול 18R בבעלי החיים בהתייחסותו לצומח הוא מחולק ל- 9E ו- 9L ואילו 9R מחולק ל- 4.5E ו- 4.5L. כפי שניתן לראות (ציור 1) ללחצי הרעיה השונים ולנוכחות הפרות בחלקות הניסוי או בתחילת העונה או בהמשכה השפעה רבה על הביומסה של הצומח העשבוני לאורך השנה. נמצא כי בטיפול 9L אליהן לא נכנסו פרות עד תחילת מאי יבול הצומח העשבוני לקראת שיא העונה (סוף מרץ) היה כ- 450 ק"ג ח"י לדונם, זאת לעומת כ- 200 ק"ג ח"י לדונם בתקופה זו תחת רעיה נמשכת ובלחץ מתון (18C). למעשה שני טיפולים אלו הם היחידים מבין מגוון הטיפולים אשר בהם הספיק הקמל עד לסיום עונת הרעיה (סוף ספטמבר). בחלקות האחרות עם הרעיה המוקדמת ולחץ הרעיה החזק, כבר ביוני יבול הצומח העשבוני היה נמוך ביותר (ציור 1) ולא מספק, לכן, פרות אלו בנוסף לזבל העופות אשר ניתן להן באופן חופשי קיבלו גם תוספת של קש.

ציור 1. יבול הצומח העשבוני בטיפולי הרעיה השונים מינואר ועד ספטמבר 2003 בחלקות הניסוי בכרי דשא



הרכב הצומח העשבוני בכל הטיפולים נבדק בשנה זו בשיא עונת הירק (אפריל) ע"י סוקר אחד. על מנת לאפשר ביצוע השוואה עם תוצאות הסקרים של השנים הקודמות, נירשמו במהלך הסקר המינים שנכחו בקומה העליונה. עם שיפור שיטת הדיגום בשנה זו נירשמו בנוסף גם כל המינים (במידה והיו) גם בקומה התחתונה. תוספת זו תרמה לעליה ממוצעת של 27% במספר המינים הנדגמים (ציור 2). התוספת הרבה ביותר נמצאה בטיפול הביקורת והרעיה המאוחרת בהם מתחת לצומח הגבוה יחסית נמצאו מינים רבים אשר היו מוסתרים. ניתן לראות כי היו הבדלים משמעותיים במספר המינים שנמצאו בטיפולי הרעיה השונים, אך בגלל גודלם השונה של המדגמים בחלקות השונות, אשר השפיע באופן ישיר על התוצאות שהתקבלו, יש להתייחס לתוצאות אלו תוך הסתייגות מסויימת. בהמשך המחקר יבוצעו פעולות להשוואת גודל המדגם בכל אחד מן הטיפולים. מגוון המינים בכל טיפול גם כן נבדק והתוצאות יופיעו בדו"ח המסכם. תוצאות אלו מושפעות פחות מגודל המדגם, הן בעיקר עוסקות במינים השולטים ויחסי הכיסוי שלהם.

ציור 2. מספר המינים בקומה העליונה (שחור) ועם התוספת (%) של המינים בקומה התחתונה (ללא צבע) בטיפול הרעיה השונים בשיא עונת הירק בחלקות הניסוי בכרי דשא בשנת 2003.



התנהגות הפרות במרעה:

צפיפות הרעיה ופיזור הפרות בחלקות המרעה היה מאד לא אחיד לאורך כל עונת הרעיה 2003, שנמשכה בחלקות הניסוי מינואר ועד סוף אוגוסט. הבדלים אלו נמצאו הן תחת לחץ רעיה גבוה והן תחת לחץ רעיה מתון (ציור 3). הפרות היו במנוחה (עמידה ורביצה) בכ- 60% מן היממה בממוצע, אז התרכזו בנקודות מוגדרות (נקודות צל, מים ומזון מוגש). מעבר לכך, בשעות בהן רעו בשטח פיזור הפרות בחלקות המרעה היה תלוי בעונה, ביכול המרעית ובטופוגרפיה. כאשר הצומח היה ירוק ויבולו גבוה, נמצא כי הפרות העדיפו שטחים מתונים ופחות סלעיים שם השקיעו את מירב זמנן באיסוף המזון. השטחים הסלעיים בעלי מדרון משופע היו בתקופה זו בעדיפות נמוכה. עם קמילת העשב והפחיתה ביבול חילקו הפרות את זמנן בצורה אחידה יותר בין בתי הגידול השונים. כאשר יבול הצומח היה נמוך מ- 100 ק"ג ח"י לדונם, עם וללא הגשה חופשית של זבל עופות, הפרות העדיפו לרעות בסביבה הסמוכה לאזור האבסה, הצל והמים ולא לפזר את שעות הרעיה בצורה הומוגנית במרעה.

ניטור מאזן של עדר האמהות במרעה:

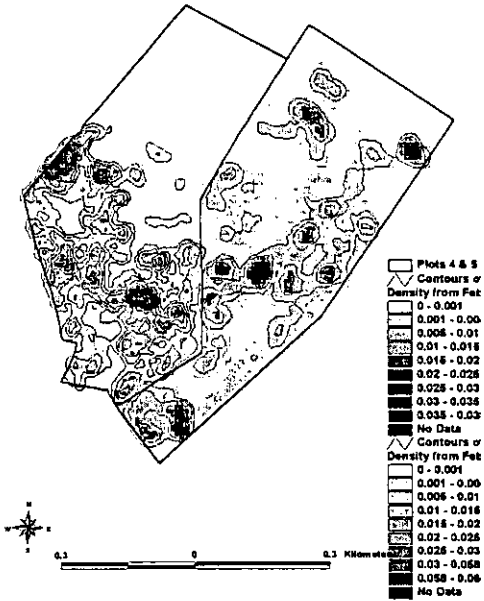
נושא ספציפי זה הנמצא במסגרת התוכנית האינטגרטיבית מדוות בנפרד עך-ידי ד"ר אריה ברוש.

פיתוח מודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה:

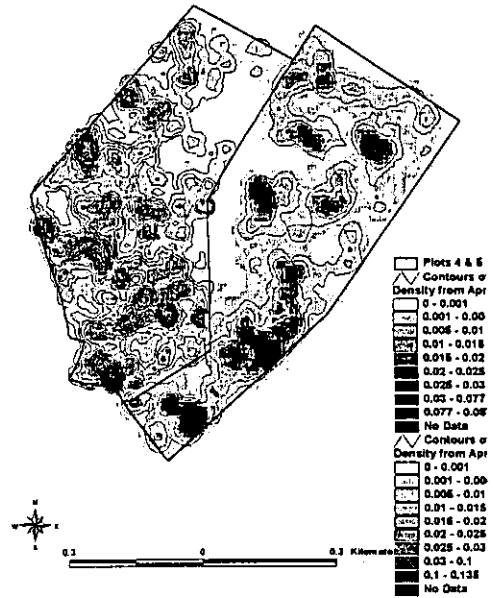
בשלב הראשון נעשה בירור לגבי מצבם של מודלים של עדרי בקר לבשר במרעה הקיימים בישראל ובעולם. בשלב השני הוגדר מפרט מדויק של המודל המתוכנן ובעזרת ידע הקיים שהצטבר ממחקרים בחות כרי דשא ואחרים, בוצע תוכנית של המודל (ב- excel). לאחר הרצות ניסיון במחשב, הופעל המודל בהרצה ניסיונית בתנאי משק (עין השופט) ונעשו בו שיפורים בהתאם לניסיון שהצטבר מהרצתו. המודל עדיין נמצא בפיתוח ובהמשך יש לשפר את הידידותיות שלו למשתמש ולהריצו במספר משקי מבחן נוספים עד לקבלת מודל מיטבי העונה לצרכים. עם סיום פיתוח המודל הוא יבוא לשימוש ע"י מדריכי הבקר ויוכנו תקליטורים להפצה במשקים.

ציור 3. פיזור צפיפות הרעיה בכרי דשא בחודשים פברואר – אוגוסט 2003 בחלקות 4 ו-5 עם לחצי רעיה של 9 ו-18 דונם לפרה (ניתוח לפי Spatial analyst). צבעים כהים יותר מציינים צפיפות רעיה גבוהה יותר.

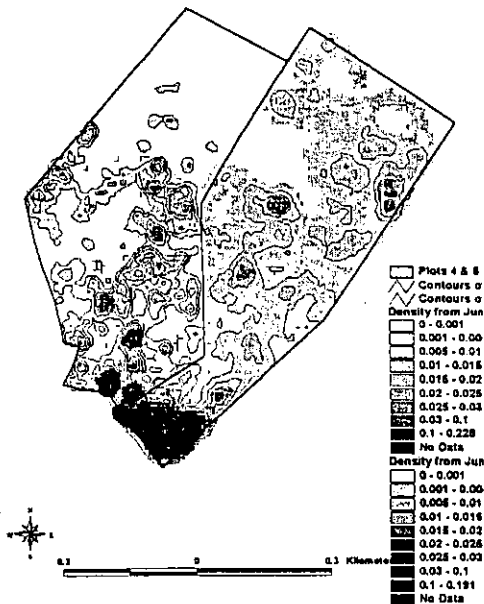
February 2003



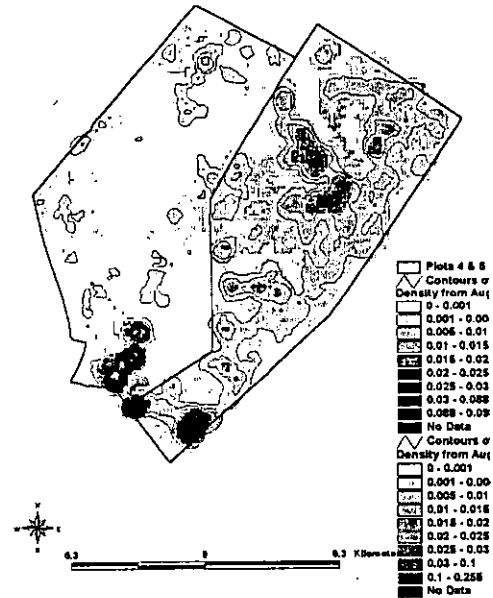
April 2003



June 2003



August 2003



תוכנית להמשך:

בהתאם לתוכנית, בהמשך יתמקד המחקר באותם נושאים מרכזיים שהוגדרו. המטרה המרכזית המשמשת כעמוד שדרה לכל חלקי התוכנית היא שיפור יעילות ניצול המרעה והזנת העדר בהקשר מערכתי כולל. גם בהמשך יבדק 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. ילמדו השפעות ממשקי הרעיה השונים (מוקדמת ומאוחרת) על הרכב, מבנה ואיכות הצומח ויושלם פיתוח המודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה תוך בחינה של משקי מודל.

רשימת ספרות:

ויץ, מ. וזליגמן, נ. (1985). BEEFX – מערכת ממוחשבת לניתוח ממשק עדר בקר לבשר במרעה. דו"ח מחקר, מרכז וולקני, בית דגן.

שאלות מנחות:**מטרות המחקר:**

מטרת העל של המחקר היא לייעל את השימוש במשאבי המרעה העשבוני ליצור בשר איכותי, תוך שימור צומח המרעה וקידום ערכי הנוף והסביבה. היעדים הספציפיים של המחקר הם: 1. שיפור יעילות ניצול המרעה והזנת העדר בהקשר מערכתי כולל, של ממשק הרעיה וההזנה ובצועי העדר תוך כדי שימוש בטכנולוגיות חדישות לניטור שמאפשרות מיקוד נקודות הטורפה בדיוק שלא היה אפשרי מקודם. 2. לימוד השפעת צורת הממשק על רמת הרווחיות, ביצועי הפרות וההזנה. 3. לימוד השפעות ממשק הרעיה על הרכב, מבנה ואיכות הצומח. 4. פיתוח מודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו:

המחקר מבוצע בחוות כרי דשא, אשר שטחה כ- 14,500 דונם ובה עדר המונה כ- 800 אמהות. המחקר מתבצע בשתי מסגרות ממשק נפרדות: "עדר הניסוי" המונה כ- 180 פרות קבועות המחולקות בין 8 קבוצות על שטח של כ- 2,500 דונם. "העדר המסחרי" – עדר המונה יותר מ- 600 פרות אשר יחולק בשטח לשתי קבוצות בעלות הרכב זהה של בעלי חיים ואשר ינוהלו כעדרים עצמאיים (אינטנסיבי ואקסטנסיבי), לבחינת המשמעות הרחבות על הזנת העדר וביצועיו ועל יצור וניצול המרעה (שעורי איכלוס של 12 דונם לפרה ונמוך מ- 18 דונם לפרה).

המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:

זוהי השנה הראשונה לביצוע שלב זה של המחקר בכרי דשא ולכן עדיין מוקדם להסיק מסקנות מדעיות הן לגבי תוצאותיו והן לגבי יישומו.

הבעיות שנתרו לפתרון:

המטרה המרכזית המשמשת כעמוד שדרה לכל חלקי התוכנית היא שיפור יעילות ניצול המרעה והזנת העדר בהקשר מערכתי כולל. גם בהמשך יבדק 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. ילמדו השפעות ממשקי הרעיה השונים (מוקדמת ומאוחרת) על הרכב, מבנה ואיכות הצומח ויושלם פיתוח המודל לניהול מיטבי של עדר בקר לבשר במרעה תוך בחינה של משקי מודל.

הפצת הידע:

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

פרסום הדו"ח:

ללא הגבלה.