

התנהגות פרות בקר לבשר ביחס למקורות מים וצל בשטחי מרעה באגן ההקוות של הכנרת

Cattle behaviour in relation to streams and shade in rangelands of the Kinneret catchment area

דו"ח שנתי לשנת 2007

זלמן הנקין, המחלקה למשאבי טבע, נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
עידו סמילנסקי, המשרד לאיכות הסביבה
עמית דולב, מו"פ צפון, קרית שמונה
הלל גלזמן, רשות הטבע והגנים
פנחס גרין, מנהלת הכנרת

Zalmen Henkin, Beef Cattle section, Neve-Ya'ar Research Center, Department of Natural Resources, Agricultural Research Organization, P.O. Box 1021, Ramat Yishay, 30095. E-Mail: henkinz@volcani.agri.gov.il

Amit Dolev, MIGAL - Galilee Technology Center, Qiryat Shemona, P.O. Box 90000, Rosh Pinna 12100.



תקציר

בעיית זיהום הכנרת ונחלי הגולן מקבלת תשומת לב רבה בשנים האחרונות כאשר השאלות המרכזיות הן מה הם מקורות הזיהום וכיצד ניתן לצמצם אותם בצורה משמעותית. ענף הבקר לבשר במרעה פתוח, כמו גם ענפים נוספים, זוכה לאחרונה להתייחסות מדוקדקת בנושא זה. אולם התייחסות זו לוקה בחסר בהעדר

נתונים מספיקים לגבי צורת פיזור הפרות והצואה שלהם בשטח המרעה והתרומה הכמותית השלילית של העדרים במצבים ובמקומות שונים במרעה. מטרת המחקר: 1. לימוד הרגלי התנהגותן של הפרות במהלך השנה בשטחי מרעה בגליל ובגולן בהם קיימים מעיינות ונחלי איתן. 2. בדיקת השפעתן של שקתות מים, נקודות צל והזנה מוגשת על צורת הפיזור של הפרות בשטח. 3. בדיקת תרומתה של הרעיה על איכות המים בערוצים החוצים את שטחי המרעה. 4. פיתוח מנגנון לקבלת החלטות ממשקיות לרעיית בקר באזורי נחלים. מהלך ושיטות עבודה: בנוסף למשקים שנבחנו קודם לכן, בוצע השנה (בחוות כרי דשא - חלקת קרעה), מעקב אחר התנהגות הפרות בחלקה בה ישנו מעיין וערוץ נחל הזורם גם בתקופת הקיץ ובה הותקנה בנוסף למקורות המים הטבעיים גם שוקת לשתייה. בעזרת מערכת ה-GIS, הוכנה מפה רב-שכבתית של חלקת המרעה, הכוללת את המרכיבים הבאים: אורתו-פוטו של השטח, גבולות החלקה, הערוצים ונקודות ההאבסה והשוקת. בספטמבר (לפני הגשמים), הותקנו על 6 פרות מדגמיות למשך שבועיים קולרים. במשך שבוע אחד עמדו לרשות הפרות רק מקורות המים הטבעיים ובשבוע האחר מולאה השוקת במים לשתייה. בכל אחד מן הקולרים מותקן מכשיר GPS ובעזרתו נאספו נתונים כל חמש דקות לגבי מיקומה המדויק של כל אחת מן הפרות בשטח. בעזרת מערכת ה-GIS יוצרו מפות של פיזור הרעיה בחלקת הניסוי ונבדק הקשר שבין מיקומי הפרות במרעה לערוצים, והשפעות נקודות מים ומזון מוגש על חלוקת הזמן של הפרות בשטח. נמצא כי ישנם אזורים מועדפים לרעיה ולשהיה של הבקר על פני האחרים כאשר סביב נקודות המים ישנו ריכוז גבוה יחסית של בקר. נמצא גם בחלקה זו, כמו בחלקות האחרות, מילוי השוקת במים תרם במידה רבה לשינוי צורת הפיזור הכללית של הבקר בשטח המרעה ובאופן נקודתי הקטין את זמן השהות היחסי של הפרות באזור הערוץ. אך לנקודת מיקומה של השוקת בחלקה ישנה השפעה רבה על צורת הפיזור של הבקר בשטח ולכן ישנה חשיבות רבה בבחירת המיקום המיטבי.

מבוא ותיאור הבעיה:

הכנרת היא מקור המים העיקרי של מדינת ישראל ולכן החשיבות הקיימת למניעת זיהומה היא רבה. מקורות פוטנציאליים לזיהום הכנרת הם שונים ומגוונים וכוללים: גלישות חורף של מי קולחים, כשל במערכות טיהור עירוניות, גלישה של שפכים ביתיים ותעשייתיים בגלל מצב ירוד של מתקני טיפול, מתקני טיפול לא מספקים ברפתות ורעייה של בקר (רימר, 2001). הטיפול ברפתות בענף הבקר לחלב זכה בשנים האחרונות לטיפול נמרץ מבחינה מקצועית, ארגונית ותקציבית, אך לעומת זאת, ענף הבקר לבשר במרעה פתוח, הנושא בו עוסק מחקר זה, זוכה להתייחסות מדוקדקת רק לאחרונה (Markel 2005).

רמת הגולן הינה רמה בזלתית בעלת קרקע פוריה וייצרנות גבוהה של צומח עשבוני ולכן היא משמשת ברובה למרעה לבקר לבשר. ממכלול השטחים הפתוחים בגולן, כ- 500,000 קמ"ר הנם שטחי מרעה. נחלים רבים מבתרים את רמת הגולן והם זורמים לירדן ולכנרת. מכיוון שכך, שטחי מרעה רבים נמצאים בסמיכות לערוצי נחלים ובמקרים רבים נחלים אלו אף חוצים את שטח המרעה עצמו. רעיית בקר עלולה להגדיל את פוטנציאל הזיהום של הנחלים כתוצאה מתשטיפי הזבל המופרש ולפי חוות דעת של מומחים גורם זה מהווה את אחד ממקורות הזיהום (בעיקר זרחן) באגן ההיקוות של הכנרת (רימר 2001; גרין 2004).

בבואנו להבין את הסיכונים האפשריים של ענף הבקר לבשר לסביבה ולבריאותה, עומדים לנגד עינינו בעיקר משאבי המים באזורים הצפוניים של ישראל. אך התייחסות זו לוקה היום בחסר בהעדר ידע בסיסי. לפי רימר (2001) "פעילות עדרי הבקר היא בעלת פוטנציאל משמעותי לזיהום מקורות מי הכינרת, אם כי הזיהום בפועל הוא בבחינת נעלם" ומוסיף, כי "עוד ביצוע ניטור מסוג זה, הזיהום הצפוי מעדרי בקר הוא בחזקת הערכה הגיונית אך לא מבוססת". אין נתונים מספיקים המתארים את התרומה הכמותית האמיתית של הפרש וצורת פיזור

בשטח. חסרה התייחסות לתנאים, למצבים ולאזורים השונים. אין מידע אודות משך ומרחק שהיית הפרות ממקורות המים והמזון המוגש בעונות שונות של השנה בהם התנאים הסביבתיים שונים. נתונים אלו עשויים להיות בסיס למקבלי החלטות ולבעלי המקצוע בהנחיה של המגדלים אודות ממשקים רצויים ומושכלים לגידול העדרים הן מן ההיבט החקלאי-כלכלי והן מן ההיבט הסביבתי.

מקובל לחשוב כי התנהגות הרעיה של הבקר מושפעת מן הממשק והעונה ושהיא משתנה בהתאם למצב המרעה ותנאי מזג האוויר. ככלל, הפרות אינן מנצלות את השטח באופן שווה, ישנם אזורים בחלקות השונות הזוכים לביקורים רבים יחסית מצד הפרה. לעומת זאת, ישנם אזורים אחרים בהם שכיחות הביקורים שלהן נמוכה (Gillen et al. 1984). הבנה מרחבית טובה יותר של התנהגות בעלי החיים במרעה, הבאה לידי ביטוי בצורת הפיזור המרחבי שלהן, עשויה לתרום רבות לכימות הזמן היחסי בו שוהים בעלי החיים באזורים שונים בשטח המרעה, בהתייחס לטופוגרפיה, נחלים ומקווי מים, לצומח הקיים ונקודות הזנה ושתייה (Ganskopp, 2001). הבנה מרחבית זו של התנהגות בעלי החיים במרעה עשויה לתרום בקביעת אפיוני הרעיה. יתכן וחלק ניכר מן השטח כמעט ואינו זוכה לביקורים שלהן. לעומת זאת, יתכן ובחלק אחר של השטח שוהות הפרות במרבית הזמן לאורך היממה. לאופי הפיזור המרחבי של הפרות במרעה ישנה השפעה ישירה על פיזור הצואה ולו השלכות על פוטנציאל הזיהום.

האמצעים שעמדו עד היום לרשות החוקרים, לא אפשרו לימוד יסודי של שאלות אגרו-אקולוגיות אלו. ההתקדמות המשמעותית שחלה בשנים האחרונות בטכנולוגיה המודרנית עם האפשרות להשתמש ב-GPS גם למטרות אזרחיות, תוך כדי שילובה בטכניקות המיפוי של ה-GIS, שינו מצב זה לחלוטין. בעזרת ה-GIS ניתן ליצור מפה רב-שכבתית של הטופוגרפיה, הסלעיות, שיפועי המדרון, הרכב הצומח, מיקום נקודות המים וערוצי נחלים ומיקום האבוס ונקודות הצל. בעזרת ה-GPS ניתן לקבל מידע מדויק לגבי מיקום בעל החיים לאורך כל שעות היממה בפרקי זמן קצרים ביותר (Turner et al. 2000). אמצעים אלו העומדים לרשותינו כיום מאפשרים ביצוע מעקב אחר הפרות במרעה, לימוד התנהגותן במרעה בכלל ובאזורים ספציפיים, כגון: טיפוס שטח שונים, ערוצי נחלים ומעינות (הנקין 2003).

שילוב שיטות אלו עם השימוש במד-פעילות (Ungar et al. 2005) מאפשר כיום בחינה טובה של ביולוגיית הרעיה. הבנת הרגלי הרעיה של הפרות מנקודת ראות מרחבית עשויה לספק מידע חשוב ובסיסי עבור מקבלי החלטות לגבי הפעולות הנדרשות למניעת זיהום הנחלים כתוצאה מרעיית בקר. מידע זה עשוי לשפר במידה רבה את מערך הנתונים להכרת נקודות התורפה לגבי זיהום אפשרי של נחלים ע"י בקר ולבניית מודלים טובים יותר לניהול העדרים בשטחים אלו בעתיד.

מטרות המחקר:

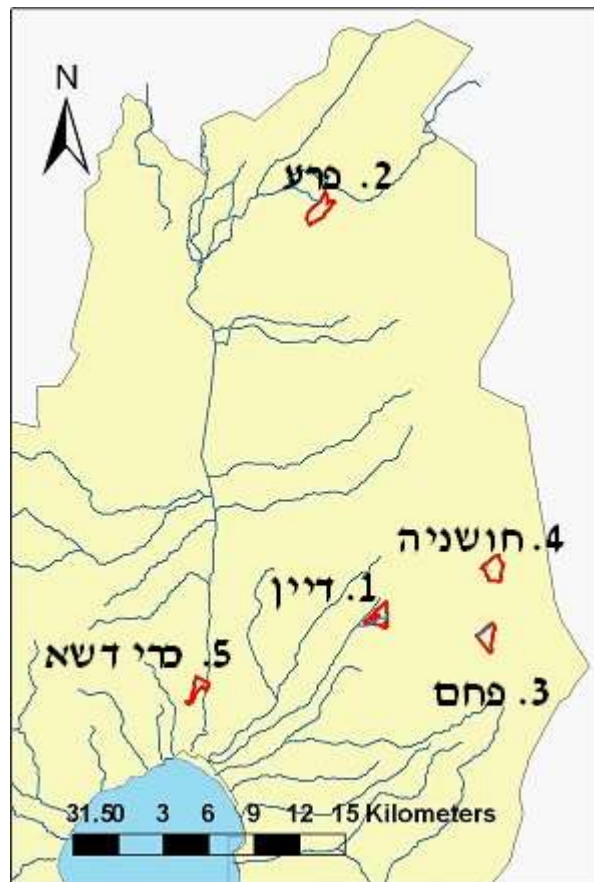
1. לימוד הרגלי התנהגותן של הפרות במהלך השנה בשטחי מרעה בגליל ובגולן בהם קיימים מעיינות ונחלי איתן.
2. בדיקת השפעתן של שקתות מים, נקודות צל והזנה מוגשת על צורת הפיזור של הפרות בשטח.
3. בדיקת תרומתה של הרעה על איכות המים בערוצים החוצים את שטחי המרעה.
4. פיתוח מנגנון לקבלת החלטות ממשקיות לרעיית בקר באזורי נחלים.

שיטות וחומרים:**שטח מחקר:**

המעקב אחר הפרות בשנה הנוכחית בוצע בחלקה מייצגת בחוות כרי דשא (חלקת קרעה). שטח חלקה זו הוא 735 דונם ובה מתקיימת רעה של בקר לאורך השנה בפרקי זמן שונים, כאשר מספר הפרות הוא כ- 35. השטח בחלקה הנבדקת משופע ומצוי בו ריכוז מעיינות וערוץ נחל הזורם כל השנה לירדן.

מעקב זה התבצע בנוסף לזה שנערך שבשנים קודמות, בארבע חלקות אחרות בגולן ובגליל העליון והן: דיין (אניעם), נחל פרע, קשת (עין פחם) וקשת (חושנייה) (ראה מפה 1).

מפה 1. משקי הבקר בגליל ובגולן בהם נערך המחקר לבדיקת התנהגות הבקר ביחס למקורות מים. (1- דיין (אניעם), 2-נחל פרע, 3- קשת (עין פחם), 4- (חושנייה) ו-5- כרי דשא)



עד כה בכל חמשת המשקים המצוינים בוצעו תצפיות בעונה היבשה ואילו בעונה הירוקה (חורף-אביב) בוצעו תצפיות רק בשניים מתוכם (דיין ונחל פרע).

שיטת העבודה:

בספטמבר 2007 נבדק הפיזור המרחבי של הבקר בחלקת קרעה בחוות כרי דשא (תמונה 1). המעקב אחר מיקומי הפרות בוצע לפני הגשמים תוך שימוש בטכנולוגיות הבאות לאיסוף נתוני הבקר, ואלו הן: 1. **GPS** - לביצוע מעקב שוטף לבדיקת מיקומם המדויק של בעלי החיים בשטח לאורך היממה (כל 5 דקות). 2. **GIS** - ליצירת מפה רב שכבתית של תוואי השטח השונים וצפיפויות הרעה.

GPS (Global Positioning System) – מערכת המאפשרת ביצוע של מעקב אוטומטי אחר מיקומם של בעלי החיים במרחב. המעקב מתבצע ע"י שימוש בלוויינים המשדרים אותות אל המכשיר המותקן על גבי קולר המוצמד לבעל החיים וממקם אותו ברמת דיוק גבוהה יחסית (± 10 מ'). תדירות הקריאות נתונה לשינוי ותלויה במטרות שמציבים הבודקים. במחקר זה תדירות הקריאה נקבעה לכל 5 דקות. מכשירים אלו מיוצרים ע"י חברת LOTEK ומשמשים כיום למחקר במרעה בחוות כרי דשא שבגליל המזרחי (הנקין וחובי 2002), בטקסס ארה"ב (Freierman 2000), באורגון (Ganskopp 2001) וכן במקומות שונים נוספים בעולם.

GIS (Geographic Information System) – מערכת המאפשרת מיפוי רב-שכבתי של השטח הנבחן. בכל אחת מחלקות המחקר נכללו השכבות הבאות: אורתו-פוטו של השטח, מיקום נחלי האיתן והערוצים היבשים, גבול החלקות (גדרות), נקודות האבסה, נקודות מים (שוקת ומעיין) וכן שכבה של מיקומי הפרות במשך תקופת המעקב.

תמונה 1. חלקת קרעה בחוות כרי דשא עם מיקום השוקת והערוץ



תכנית עבודה:**מיפוי חלקות המעקב בעזרת ה-GIS:**

בעזרת מכשיר GPS נישא, בוצע מיפוי מדויק של חלקת המחקר הנבחנת. נלקחו קריאות (פוליגונים) לאורך כל הגדרות שבחלקת הניסוי והופקה מפה עם שכבת גבולות החלקה (גידור) וכן עם מיקומי נקודות המים (מעין, ערוץ ושוקת) והמזון המוגש.

טיפולי הרעיה:

המעקב אחר הפרות בחלקה בוצע ב-6 פרות מדגמיות ונמשך כ-20 יום בשני הטיפולים הבאים:

1. ביקורת – שתיית מים המתבססת על ערוץ נחלים ומעיין הקיימים בשטח בלבד (כפי שקיים היום במשקים רבים בגולן).
2. הוספת שוקת לשתיית מים בנוסף למקור המים הטבעי.

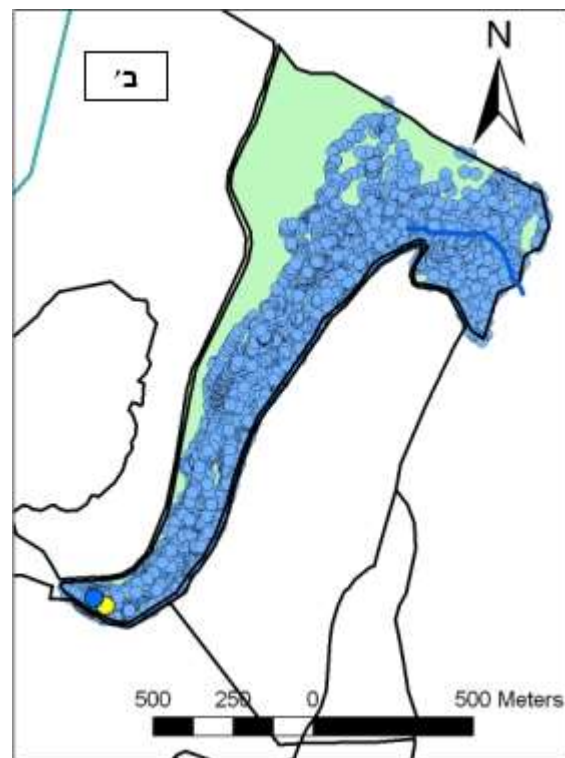
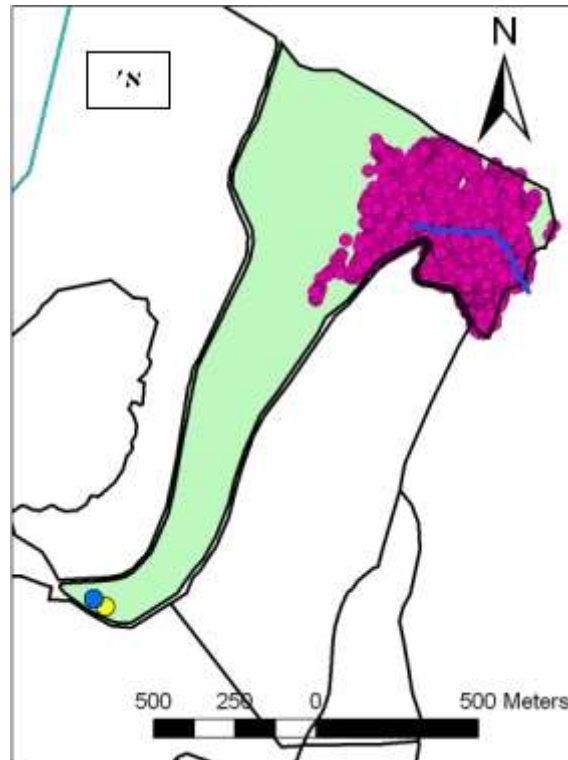
ניתוח התוצאות:**מיקומי הבקר בחלקת קרעה (כרי דשא):**

נבדקו מיקומי בעלי החיים במרחב ובעזרת ה-GIS שורטטו תרשימים המתארים את צפיפויות הרעיה של הפרות בחלקה (עם וללא שוקת פעילה). בוצעה בדיקה של אחוז המיקומים (הזמן היחסי) בו שהו הפרות בעונות ובחלקות השונות ברדיוס של 30 מ' סביב השוקת וסביב נקודת ההאבסה ובנוסף גם לאורך רצועה של 40 מ' משני צידי הערוץ. בעזרת נתונים אלו בוצע חישוב לבדיקת ההעדפה של אזורים אלו ע"י הפרות עם וללא מים בשוקת.

בתמונות 2א' ו-2ב' בהם מוצגות תוצאות מיקומי הפרות ללא שוקת פעילה ועם שוקת מלאה ניתן לראות, כי למילוי השוקת בעונה זו היתה השפעה משמעותית על צורת פיזור הרעיה של הפרות בשטח. לפני מילוי השוקת במים שהו הפרות בעיקר באזור הצפוני של החלקה באזור המעיין והערוץ. עם מילוי השוקת במים הן צמצמו את זמן שהייתן באזור זה וריכזו חלק ניכר מזמןן באזור השוקת.

תמונה 2. מיקומי פרות המדגם בחלקת קרעה (כרי דשא) בספטמבר 2007 לפני (א') ואחרי (ב') מילוי השוקת במים.

(הנקודות מציינות את מיקום הפרות כל 5 דקות, ס"ה כ- 35,400 מיקומים בשתי תקופות המעקב)



דיון ומסקנות:

שנת 2007 היא השנה השנייה מבין שלוש השנים המתוכננות לביצוע המחקר. על מנת לבסס את הממצאים יש להמשיך בשנה הקרובה ולבדוק את התנהגויות הרעיה של הבקר מלבד חמשת המשקים בעונה היבשה ללפחות שלושה משקים בעונה הירוקה ובכך ולהשלים את ביצוע המחקר. הנתונים שנאספו עד כה, מחזקים את התוצאות ההקדמיות של המחקר כי פיזור הרעיה של הפרות במרעה אינו אחיד וכי הוא מושפע מהצבת שקתות מים בשטח וכי לנקודת מיקומם של האבוס והשוקת השפעה רבה על צורת פיזור הרעיה בחלקה.

גם בחלקת קרעה שבחוות כרי דשא נמצא כי תוספת שוקת מעבר למקורות המים הטבעיים, תרם לשינוי משמעותי בצורת הפיזור המרחבי של הבקר בשטח. אך מעבר להשפעתו בתמונה הכללית, לשוקת היתה השפעה נקודתית גם על זמן השהות היחסי באזור הערוץ. במקביל לגידול היחסי בזמן השהות של הבקר בסביבת השוקת כתוצאה ממילוייה במים נמצאה גם הקטנה ברורה בזמן השהות של הבקר בערוץ המרוחק מן השוקת.

ניתוח ראשוני זה מצביע על כך שניתן להרחיק את הפרות מערוצי הנחלים והמעיינות ע"י שימוש בשקתות ואבוסים. אך לנקודת המיקום של השוקת בשטח המרעה ישנה חשיבות רבה ומיקום לא נכון של שוקת ואבוס יכולים לגרום לתוצאה הפוכה. בשנה השלישית למחקר ידגם אחד המשקים גם בעונה הירוקה (חורף אביב) ויסוכמו וינתחו כל הנתונים מכלל המשקים.

רשימת ספרות:

- גריין, פ., (2004). מניעת זיהום הכינרת ואגן ההיקוות. "אגמית", 168 : 18-19.
- הנקין, ז., אונגר, י., דולב, ע. דולב וגוטמן, מ. (2003). לימוד התנהגותן של פרות במרעה בעזרת מדי פעילות ו-GPS לשיפור ממשק העדר והשטחים הפתוחים. "ידיעות לבוקרים", 108 : 24-29.
- הנקין, ז., (2005). התנהגות פרות ביחס למקורות מים בשטחי מרעה בגולן: דוח מסכם לשנת 2004. "אגמית", בטאון מנהלת הכינרת. 174 : 10 – 13.
- רימר, א. (2001). מקורות זיהום עיקריים באגן ההיקוות של הכנרת – תמונת מצב. "אגמית", בטאון מנהלת הכינרת. גיליון מס' 151.
- Freierman, S. (2000). G.P.S.Collars: A new way to tell When cows come home. The New York Times (24/6/00) G14.
- Ganskopp, D. (2001). Manipulating cattle distribution with salt and water in large arid-land pastures: a GPS/GIS assessment. Applied Animal Behaviour Science 73:251-262.
- Gillen, R.L., Krueger, W.C. & Miller, R.F. (1984). Cattle distribution on Mountain rangeland in Northern Oregon. *Journal of Range Management*, 37, 549-553.
- Markel, D. (2005). Ministry Of National Infrastructures Water Commissson. (Unpublished data).
- Turner, L.W., Udal, M.C., Larson, B.T. and Shear S.A. (2000). Monitoring cattle and pasture use with GPS and GIS. Canadian Journal of Animal Science 80:405-413.
- Ungar, E.D., Henkin, Z., Gutman, M., Dolev, A., Genizi, A., Ganskopp, D. (2005). Inference of animal activity from GPS collar data of free-ranging cattle. *Journal of Rangeland Ecosystem and Management* 58, 256-266.