ההשלכות האקולוגיות ומהמשקיות - כלכליות של ניצול המרעית העשבונית בלחצי רעיה גבוהים (257-0126-00)

החוקרים:

ד"ר מריו גוטמן - המחלקה לגד"ש ומשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי.

ד"ר אבי פרבולוצקי - מחלקה לגד"ש ומשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי.

ד"ר יוגין אונגר - המחלקה לגד"ש ומשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי.

גב' חווה אהרון - מחלקה לבעלי חיים במרעה, מו"פ צפון, קרית שמונה.

תקציר

המרעה העשבוני מהווה בסיס לגידול בקר לבשר. לקיום כלכלי של עדר דרושה החזקה של כמות מרבית של פרות בשטח נתון, לכן דרוש ניצול אינטנסיבי של הצומח. ברוב המקומות בעולם הרעייה החזקה גרמה להידרדרות בכושר הנשיאה של המרעה, אשר התבטאה בהחלפת מינים המועדפים על ידי הבקר במינים לא נאכלים. בשלבים הקודמים של הניסוי בחוות כרי דשא הובאו נתונים לגבי מגמות בהתפתחות הצומח בלחצי רעייה גבוהים. טיפולי הרעייה היו מבוססים על שני לחצי רעייה (9 ו- 18 דונם לפרה) ושתי שיטות רעייה (מתמשכת ומחזורית).

המטרה הראשונית של התוכנית הנוכחית היא המשך הניסוי במתכונת הקיימת על מנת לבדוק השפעות ארוכות טווח של הרעייה על הצומח ועל המערכת האקולוגית, וכן בנוסף לבדוק את תגובת המערכת בשנות בצורת, כמו שנת 1999. מטרה משנית של תוכנית זו, היא לבדוק את השפעת הטיפולים על ממשק עדר בקר לבשר במרעה (השפעת לחצי רעייה על תוספות מזון, מצב גופני של הפרות ומשקל גמילה של הולדות וכן את אחוז ההתעברות והזמן בין ההמלטות). התגובות הפיסיולוגיות של הבקר נבדקות בתוכניות מחקר נפרדות. בתוכנית מובאות אלטרנטיבות שונות לממשק, המבוססות על רמות שונות של יחסים בין מרעה ומזון מוגש בהזנת העדר. כמו כן, התוכנית המוצעת משמשת מסגרת מבוקרת לביצוע תוכניות מחקר נוספות על היבטים אקולוגים של רעייה, כמו השפעת הרעייה על מינים נדירים ופתוח שיטות לביצוע סקר צומח בעזרת חישה מרחוק.

רקע ותאור הבעיה

הבעיה המרכזית של ניהול עדרי מקנה במרעה היא קביעת גודל העדר ששטח מרעה נתון יכול להחזיק בתוך תנודות אקלים קיצוניות. קביעת ערך הניצול המייטבי של כרי המרעה בארץ או הכמות המרבית של צומח אותה יש לאפשר לבע"ח לאסוף במרעה תוך שמירה על פוטנציאל הייצור ארוך-הטווח של השטח היא שאלה שנויה במחלוקת. קיימת התפיסה "האינטנסיבית" הרואה במרעה הטבעי מרכיב משמעותי בהזנת בעלי החיים ובייצור בשר וחלב רק בעונה הירוקה. ולעומתה, התפיסה "האקולוגית מתייחסת לניהול שטח המרעה לטווח הארוך, או הצורך לשמור את רמת ייצור המרעה ולמנוע פגיעה בה.

מטרות המחקר

1. בדיקת ההשפעה הרב שנתית של רעייה בעוצמות גבוהות על הרכב הצומח וכושר הייצור של המרעה.
2. קביעת ההשפעה הרב שנתית של רעייה אינטנסיבית על הייצור של עדר בקר לבשר במשך מספר עונות רעייה עוקבות.
3. בדיקת ההשפעה של צמצום ההזנה בזבל עופות, לפי זמינות הקמל, על ייצור בקר לבשר במרעה בממשק אינטנסיבי.
4. לקבוע באיזו מידה רעייה אינטנסיבית עשויה להיות בת-קיימא (sustainable) מבחינה כלכלית וסביבתית בתנאי משק ריאלים.

פירוט הניסויים שבוצעו

הניסוי נערך בחוות כרי דשא שבגליל המזרחי. במסגרת שטח החווה המשתרעת על פני שטח של 14,500 דונם גודרו 8 חלקות בשטח של כ- 2,800 דונם לביצוע הניסוי (טבלה 1).

טבלה 1. לחצי הרעייה ושיטת הרעייה בניסוי כרי דשא

טיפול	לחץ רעייה (דונם לפרה)	שיטת רעייה	חלקות מספר (ראה מפה)
9 C	9	רציפה	4,7
9 R	9	מחזורית	1,8
18 C	18	רציפה	2,5
18 R	18	מחזורית	3,6

החלקות של טיפולי הרעייה המחזורית (18 R ו- 9 R) חולקו לשתי תת-חלקות כל אחת כאשר אחד משמשת לרעייה מוקדמת והשנייה לרעיה מאוחרת. כל טיפול מבוצע בשתי חזרות (שתי חלקות). מבנה ניסוי זה שימש בעבר לניתוח ביצועי הבקר והוגש כעבודת מוסמך ע״י עדי נעלי. הניסוי החל בינואר 1994כאשר שנת 1993היוותה בסיס נתונים להשוואה.

חלקות ביקורת - הוקמו בשטח מספר חלקות ביקורת (ללא רעייה). במחקר זה משמשת כביקורת חלקה בגודל של 15 דונם השמורה מפני רעייה מאז שנת 1960 (״החלקה האקולוגית״).

השוואת הנתונים שהתקבלו בניסוי בחלקות הטיפולים הנתונות לרעייה עם חלקות הביקורת היא בעייתית כיוון שבמשך השנים השתלטו בחלקה ״האקולוגית״ מספר מינים אשר כמעט ואינם מופיעים בחלקות הרעייה, כמו לדוגמא: ארכובית שבטבטית 9.6% כיסוי ושלמון יפואי 27.4% או כרוב שחור 6.3%, וכן איסטיס מצוי 6.0%, צנון פיגיוני 6.3% ושערור שעיר 3.6% המופיעים בכמויות קטנות הרבה יותר.

לצורך ניתוח השפעת הטיפולים על הצומח חולקו החלקות והתת חלקות לשלושה טיפולים לכל לחץ רעייה (9 ו- 18דונם לפרה) ס״ה 6 טיפולים. כאשר לכל טיפול שתי חזרות. שטח כל חלקה נע בין 225 ל- 338

דונם ושטח כל תת חלקה נע בין 110 דונם לבין 160 דונם.

טבלה 2. חלוקת שטח הניסוי בכרי דשא לתת חלקות

הגדרה	לחץ רעייה	מועד רעייה	חלקות
9 C	9	רציפה	4,7
9E	9	מוקדמת	תת-חלקות: 1 מזרח, 8 דרום
9 L	9	מאוחרת	תת-חלקות: 1 מערב, 8 צפון
18 C	18	רציפה	2,5
18E	18	מוקדמת	תת-חלקות: 3 דרום, 6 דרום
18 L	18	מאוחרת	תת-חלקות: 3 צפון, 6 צפון

<u>תוצאות</u>

סיכום רב שנתי של כמויות הגשם השנתי והחודשי ויבול הצומח העשבוני בכרי דשא מראה כי עונת 2000 היתה שנה ממוצעת מבחינת יבול הצומח והגשם (טבלה 3). פיזור הגשמים היה סביר וכמות המשקעים הכללית היתה אמנם נמוכה ביחס לממוצע ב- 10 השנים האחרונות אך דומה לממוצע הרב שנתי לפרק זמן של עשרות השנים האחרונות.

טבלה 3 . כמות המשקעים החודשית והשנתית (מ״מ) ויבול הצומח העשבוני בחוות כרי דשא בשנים 1990 - 2000.

שנה/ חודש	אוקטובר	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	סה״כ שנתי	** יבול הצומח (ק״ג ח״י לדונם)
1990	23	109	86	141	101	42	35	0	537	184
1991	13	13	37	128	57	78	0	3	326	234
1992	0	104	361	224	295	29	0	12	1024	171
1993	0	108	259	204	78	38	0	7	694	152
1994	25	15	0	180	88	3	0	0	310	186
1995	0	233	138	58	140	0	20	0	588	258
1996	0	91	46	209	43	160	12	0	561	384
1997	26	14	78	72	146	92	28	0	456	207
1998	17	94	145	184	39	149	24	6	657	282
*1999	3	2	94	83	44	48	37	0	312	147
2000	5	11	77	265	79	43	4	0	484	244
מינימום	0	2	0	58	39	0	0	0	310	
מקסימום	26	233	361	224	295	160	37	12	1024	
ממוצע	**15**	**71**	**120**	**145**	**104**	**79**	**30**	**3**	**558**	**221**

* שנת 1998/9 הייתה שנה שחונה במיוחד

** ק״ג חומר יבש לדונם ברעייה מתונה, 20 דונם לפרה

<u>ייצור עדר הבקר</u>

משקלי הגמילה בעונת ההמלטה החורפית-אביבית היו גדולים יותר מאשר בעונת ההמלטה הסתווית (טבלה 4) וזאת בניגוד למקובל בעדרי בקר לבשר. הסיבה לכך היא שהוולדות של עונת ההמלטה הסתווית, אשר נולדו בחודשים אוגוסט - אוקטובר, נגמלו בחודש ינואר וזאת בגלל החשש מגניבות. גמילה מוקדמת זו מנעה מוולדות אלו את ההזדמנות להגיע למשקלי גמילה גבוהים. גמילה מוקדמת זו מבטלת את היתרון של עונת המלטה סתווית. יש לציין שלפרות הממליטות בעונה הסתווית יש צורך בתוספות מזון גבוהות מחודש יולי ועד לדצמבר. בתקופה זו ערך המרעה הקמל נמוך והפרות דורשות מזון באיכות גבוהה לצורך הנקת הוולד והתעברות חוזרת. כאשר לא ניתן לממש את הרעייה בחודשי החורף והאביב ולהגיע למשקלי גמילה של כ- 250 ק״ג הנהגת עונת רעייה סתווית עלולה לגרום להפסדים. ניתוח מלא של הנתונים נמצא בשלבי הכנה.

טבלה 4. משקלי הגמילה של הוולדות בעונות ההמלטה הסתווית (א) והאביבית (ב) בטיפולים השונים בכרי דשא

א. עונת המלטה סתווית

ממוצע	1996	1995	1994	חלקה	טיפול	לחץ רעייה (דונם לפרה)	שיטת רעייה
118	107	138	110	1	9R	9	מחזורית
114	108	119	116	8	9R		
116	**107**	**128**	**113**	**ממוצע**	**9R**		
117	111	132	107	4	9C	9	רציפה
114	103	125	114	7	9C		
115	**107**	**128**	**110**	**ממוצע**	**9C**		
117	113	135	103	3	18R	18	מחזורית
119	114	136	106	6	18R		
117	**113**	**135**	**104**	**ממוצע**	**18R**		
130	121	147	123	2	18C	18	רציפה
123	114	142	113	5	18C		
127	**117**	**145**	**118**	**ממוצע**	**18C**		

ב. עונת המלטה חורפית

ממוצע	2000	1999	1998	1997	חלקה	טיפול	לחץ רעייה (דונם לפרה)	שיטת רעייה
137	148	122	129	148	1	9R	9	מחזורית
137	129	131	124	164	8	9R		
137	**139**	**126**	**127**	**156**	**ממוצע**	**9R**		
142	141	139	130	157	4	9C	9	רציפה
138	144	129	131	149	7	9C		
140	**143**	**134**	**130**	**153**	**ממוצע**	**9C**		
141	131	145	134	155	3	18R	18	מחזורית
137	150	136	120	142	6	18R		
140	**141**	**141**	**127**	**149**	**ממוצע**	**18R**		
141	138	149	127	151	2	18C	18	רציפה
142	146	146	133	143	5	18C		
142	**142**	**147**	**130**	**147**	**ממוצע**	**18C**		

יבול הצומח העשבוני

יבול הצומח היה שונה בין חלקות הניסוי כתוצאה ממשטרי הרעייה השונים (טבלה 5). יבול הצומח בשיא העונה (אפריל), בלחצי רעייה של 18 דונם לפרה וברעייה מתמשכת, הגיע ל- 308 ק״ג ח״י לדונם. ללא רעיה במועד זה יבול הצומח העשבוני היה 489 ק״ג ח״י לדונם. ההבדלים שנמצאו בין החלקות היו גדולים ביותר, זאת למרות שבפברואר יבול הצומח נע בין 30 ל- 60 ק״ג ח״י לדונם בכל חלקות הניסוי. אך רעייה חזקה מנעה מן הצומח להגיע לביומסה מרבית וכך נמצאו יבולים נמוכים בהרבה בחלקות אשר היו נתונות ללחץ רעייה חזק. ניצול גבוה של העשב בחודשים אפריל, מאי ויוני גרמו לכך שכבר בחודש יוני יבול הקמל היה בתחום של 20 – 70 ק״ג ח״י לדונם בלבד.

טבלה 5. השינוי בכמות המרעה בכרי דשא במשך עונת 2000 בטיפולי הרעייה השונים.

Treatment	Plot	14/2/00		27/3/00		16/4/00		26/6/00		4/9/00		8/11/00	
		Kg/du.	se	Kg/du.	se	Kg/du.	se	Kg/du.	se	Kg/du.	se	Kg/du.	se
9E	1East	60	10	74	6.5	257	35	22	4	16	3	4	1
	8 South	30	5	54	6.7	87	8	41	5	30	3	6	1
	Average	45		64		172		32		23		5	
9L	1West	78	10	203	31.9	72	11	46	6	32	6	11	2
	8 North	34	5	144	22.2	194	33	62	6	52	6	12	2
	Average	56		174		133		54		42		12	
9C	4	39	7	87	12.0	135	28	38	5	27	4	7	1
	7	36	8	114	16.8	168	20	63	7	70	11	9	2
	Average	37		101		151		51		48		8	
18E	3 South	39	8	100	14.8	133	16	37	6	15	3	3	0
	6 South	39	5	59	10.6	88	11	46	6	22	4	6	1
	Average	39		79		110		41		19		4	
18L	3 North	51	9	235	38.7	489	48	72	7	47	8	10	1
	6 North	33	7	84	13.6	107	21	43	5	26	3	11	1
	Average	42		160		298		58		37		10	
18C	2	41	6	209	30.2	308	44	72	7	47	8	10	1
	5	34	6	120	18.5	181	24	48	6	47	10	7	1
	Average	38		164		244		60		47		8	

השפעת הטיפולים על קבוצות המינים העיקריים:

דגניים גבוהים:

בלחצי רעייה חזקים נמצאה הקטנה בכיסוי קבוצת המינים של הדגניים הגבוהים. לעומת זאת חלה עליה בכיסוי ברעייה מאוחרת, בעיקר בלחץ מתון (18 דונם לפרה). התופעה בולטת הן במינים הבודדים בקבוצה ברעייה מאוחרת הצומח שמור מפני רעייה במשך כל עונת הצמיחה (עד תחילת חודש מאי). הבשלה ופיזור הזרעים מתרחשים טרם שהרעייה משפיעה באופן ממשי על הצומח.

רעייה רציפה בלחץ גבוה ורעייה מוקדמת מקטנים את הכיסוי של המינים הגבוהים, אבל נמצאה רגישות שונה לרעייה חזקה בארבעת המינים העיקריים בקבוצת הדגניים הגבוהים.

העמידה ביותר לרעייה היא **שעורת הבולבוסין**, המין שהוא אולי החשוב ביותר בין במרכיבי המרעה, מין זה הינו רב שנתי, בעל יבול רב וצומח בצורה חזקה לאחר הגשמים הראשוניים. רק בטיפול רעייה מוקדמת בלחץ חזק (9 E) הכיסוי קטן בצורה משמעותית.

לעומת זאת, **בשעורת התבור** חלה ירידה יחסית בשיעור הכיסוי כתוצאה מרעיה מוקדמת, ובעיקר כתוצאה מרעייה חזקה. ברעייה מאוחרת לא השתנה הכיסוי של מין זה. בכיסוי **חיטת בר** חלה עליה חזקה כתוצאה מרעייה מאוחרת בלחץ מתון. יש לציין שגם ברעייה מאוחרת בלחץ חזק חלה ירידה בכיסוי חיטת הבר, לכן יתכן שהיא רגישה לרעיה גם בשלבים המאוחרים של עונת הצמיחה. הסיבה יכולה להיות שהבקר אוכל את הזרעים של חיטת הבר לעומת זרעים של שעורת הבולבוסין, שעורת התבור ושיבולת שועל נפוצה שלא נאכלים ברצון (יתכן עקב ההגנה ע״י המלענים).

תוצאות אלה מאשרות מסקנות עבודות קודמות בהן נמצא כי סגירת שטח מפני רעייה גרמה לעליית בכיסוי חיטת הבר. בשיבולת שועל נפוצה, בדומה לשלושת המינים הקודמים, חלה עליה חזקה בכיסוי בטיפול רעייה מאוחרת בלחץ מתון (18 L).

<u>השפעת הטיפולים על בני השיח, שרעול שעיר וקיפודן דביק:</u>

השפעת הרעייה על בני השיח, שרעול שעיר וקיפודן דביק הינה קטנה יחסית. שרעול שעיר, קיטנית רב שנתית, שלא נאכלת ע״י הבקר כאשר יש מינים עשבוניים בשפע, נאכלת בחוזקה בתחילת עונת הרעייה אבל מתאוששת כאשר מופסקת הרעייה.

קיפודן דביק, אשר הינו מין קוצני, לא נאכל בצורה משמעותית ע״י הבקר גם בלחצים גבוהים. הכיסוי ירד ברעייה מאוחרת בלחץ מתון. יתכן שבטיפול זה קיפודן מתחרה עם המינים העשבוניים, כאשר ביתר הטיפולים, ובעיקר בטיפול רעייה חזקה בתחילת עונת הרעייה (9 דונם לפרה ברעייה מוקדמת - 9E), הוא נהנה מיתרון כי הבקר מעדיף מינים עשבוניים טעימים יותר. בטיפולים הרעייה מאוחרת רואים ירידה בכיסוי קיפודן דביק.

בלחצי רעייה גבוהים, עם הירידה בכיסוי הדגניים הגבוהים. עולה כיסוי של המינים הנמוכים המינים העיקרים בקבוצה זו הם זנב שועל מצוי ותילתן הכדורים הבולט בין המינים שאחוז הכיסוי שלהם עולה עם לחץ הרעייה הוא זנב שועל מצוי. כיסוי זנב שועל מצוי גבוה יותר ברעייה רציפה ובלחץ חזק (9C). כאשר כיסוי המינים השולטים הרגישים לרעייה יורד, תופסים את מקומם מספר רב של מינים נמוכים,

לכן מספר המינים רב יותר ברעייה חזקה ובעיקר ברעייה רציפה . תופעה זו מביאה להעלאת המגוון הביולוגי ברעייה חזקה לעומת רעייה מתונה. מגוון הביולוגי הינה בעל חשיבות הן מבחינת עושר כר המרעה כמקור מזון מגוון, והן מהיבט של שימור הסביבה. מגוון ביולוגי מהווה מדד לשימור וליצירת מערכת אקולוגית ותרומת הרעייה למטרת זו היא לעתים מכרעת.

מספר המינים רב יותר ברעייה מתמשכת, עם נטייה למספר מינים רב יותר ברעייה חזקה (9C). בין הטיפולים מספר המינים הנמוך ביותר מופיע ברעייה מתונה וברעייה מאוחרת (18 L). בתנאים אלה הצומח מוגן מפני רעייה במשך כל עונת הצמיחה ולפני שהשפעת הרעייה ממשית המינים העיקרים כפר מפזרים את הזרעים.

הטיפול הקיצוני ביותר היה רעייה חזקה בלחץ גבוה ומוקדם (9 E), בו שיעור האכלוס היה כי 4.5 דונם לפרה מכיוון שבתחילת עונת הרעייה כל העדר התרכז בחצי חלקה, אך התוצאות היו פחות חזקות מהציפיות. הסבר האפשרי הוא שלאחר כ- 45 יום המרעה ניגמר והיה צורך להעביר את הבקר לתת חלקה השנייה (9 L)ובמשך שאר עונת הצמיחה תת חלקה הראשונה (9 E) התאוששה. לעומת זאת, בטיפול רעייה רציפה חזקה (9C) השפעת הרעייה על הצומח הייתה חזקה מכוון שבמשך כל עונת הצמיחה הבקר רעה ללא הפסקה. מצב דומה היה בטיפול לחץ מתון ברעייה מוקדמת (18 E) בו המצב היה דומה לרעייה רציפה חזקה (9C). זו סיבה אפשרית של ההבדלים הקטנים יחסית בין הטיפולים.

<u>סיכום ומסקנות</u>

* הצומח העשבוני הים תיכוני התגלה כעמיד לרעייה חזקה בעונת הירק.
* רק לחצים גבוהים ביותר הצליחו להשפיע בצורה בולטת על הרכב הצומח.
* בעדרי בקר לבשר שיעור אכלוס של 18 דונם לפרה נחשב לרעייה חזקה והוא נהוג רק במספר מצומצם של משקים. ברוב המשקים שיעור אכלוס הוא גבוה מ- 20 דונם לפרה.
* השפעת הרעייה המוקדמת כאשר הרעייה מחזורית ובלחץ מתון (18 דונם לפרה) הייתה דומה לרעייה רציפה חזקה (9 דונם לפרה). מכאן נראה כי הרעייה מוקדמת בתקופת הירק היא זו המשפיעה ביותר על הרכב הצומח ולכן השפעתה דומה לרעייה החזקה הרציפה.