



2004-2004

תקופת המחקר:

870-1165-04

קוד מחקר:

*Subject:* OPTIMIZING THE MANAGEMENT OF GOATS  
USING WOODY VEGETATION

*Principal investigator:* DORIT KAVAVIA

*Cooperative investigator:*

*Institute:* The Extension Service

*שם המחקר:* קביעת הממשק המיטבי של עיזים  
המנצלות שטחי חורף

*חוקר ראשי:* דורית כבביה

*חוקרים שותפים:*

*מוסד:* שח"מ, משרד החקלאות, ת.ד. 6 בית-דגן  
50250

### תקציר

**מטרת התוכנית - יצירת אמצעי ניטור של השפעת עיזים במרעה חורש.**

**מהלך העבודה והתוצאות -** בדקנו אם ניתן להשתמש בניתוח בתחום ה-NIR של ספקטרום של עיזים שצרכו שיחי חורש כדי לכמת את השיעור של כל מרכיב, מבחינה בוטנית, במנת העיזים. הראנו כי ניתן לחזות בשיעור גבוה של מהימנות את שיעור אלת המסטיק, הבר זית, האורן, סך החומר המעוצה, השחת והתערובת עם ערכי  $R^2$  מעל 0.85. באופן מעשי, חיזוי הצריכה היומית של אלת מסטיק היה  $106 \pm$  גרם, של בר זית  $194 \pm$  גרם ו של סה"כ שיחי חורש  $180 \pm$  ג'וים. יש לאמת את תוצאות אלה מול תצפיות אמת בעיזים במרעה.

ממשק מיטבי של עיזים המנצלות שיחי חורש

Optimizing the management of goats using woody vegetation

מוגש הנהלת ענף המרעה

ע"י

דורית כבביה	צאן, שה"מ משרד החקלאות
יאן לנדאו	משאבי טבע, גד"ש מנהל המחקר החקלאי
אבי פרולצקי	משאבי טבע, גד"ש מנהל המחקר החקלאי
לבנה דבש	משאבי טבע, גד"ש מנהל המחקר החקלאי
יהונתן רפי	משאבי טבע, גד"ש מנהל המחקר החקלאי

אפריל 05

ניסן תשס"ה

Dorit Kababya, sheep and goat dep. Extension Service, Ministry of Agriculture, P.O.B. 6 Bet Dagan. E-mail: [dorcab@shaham.moag.gov.il](mailto:dorcab@shaham.moag.gov.il).

Yan (S) Landau, Natural Natural Resources ARO .Box 6, Bet Dagan 50250 Israel E-mail: [vclandau@agri.gov.il](mailto:vclandau@agri.gov.il)

Avi Perevolotzky, Natural Resources ARO .Box 6, Bet Dagan 50250, Israel E-mail: [avi@agri.gov.il](mailto:avi@agri.gov.il)

Levana Dvash, Natural Resources ARO P.O.Box 6, Bet Dagan 50250, Israel E-mail: [levana@agri.gov.il](mailto:levana@agri.gov.il)

Yehonatan Rafi Natural Resources ARO P.O.Box 6, Bet Dagan 50250, Israel E-mail: [vclandau@agri.gov.il](mailto:vclandau@agri.gov.il)

דורית כבביה \*חתימת החוקר

מטרת התוכנית הנוכחית היא יצירת אמצעי ניטור של השפעת עיזים במרעה חורש. לשם כך, בדקנו אם ניתן להשתמש בניתוח בתחום ה-NIR של ספקטרום של עיזים שצרכו שיחי חורש כדי לכמת את השיעור של כל מרכיב, מבחינה בוטנית, במנת העיזים. הראנו כי ניתן לחזות בשיעור גבוה של מהימנות את שיעור אלת המסטיק, הבר זית, האורן, סך החומר המעוצה, השחת והתערובת עם ערכי  $R^2$  מעל 0.85. באופן מעשי, חיזוי הצריכה היומית של אלת מסטיק היה  $106 \pm$  גרם, של בר זית  $194 \pm$  גרם ו של סה"כ שיחי חורש  $180 \pm$  ג'יום. יש לאמת את תוצאות אלה מול תצפיות אמת בעיזים במרעה.

### עיקרי הניסויים

המחקר התבצע בפארק רמת- הגדיב בכרמל. בשטח הפארק דיר עזים ובו תאים פרטניים. המחקר חולק ל- 12 "מחזורי ניסוי". בכל מחזור השתתפו 12 עזים שאמיות שהוזנו באופן פרטני. בחמישה מחזורים הוגשו מנות שהורכבו מחציר ותערובת ביחסים שונים. בארבעה מחזורים הוגשו מנות שכללו מין אחד של צומח מעוצה ותערובת. בשני מחזורים הוגשו מנות שכללו שני מיני צומח מעוצה ותערובת. ומחזור אחד כלל שלושה מיני צומח מעוצה ותערובת (טבלה 1). משך כל מחזור ניסוי היה עשרה ימים. עשרת ימי המחזור כללו שמונה ימי הסתגלות של העזים למזונות המוגשים ושני ימי איסוף גללים לצורך בדיקה (טבלה 2). במהלך ארבעת הימים האחרונים נשקלו המנות שנצרכו ונקבע ממוצע יומי למנה לעז. מרכיבי המנה שנבדקו היו: אחוז וצריכה (גר'יום) של חציר, תערובת, מזון מעוצה, אלת- מסטיק, בר- זית בינוני ואורן ברוטיה. בסך הכל נבדקו 143 דוגמאות של גללים המייצגים מנות שונות (דוגמה אחת נפסלה בשל אי וודאות לגבי המנה שנאכלה). לכל מרכיב נבנתה משוואת כיול המקשרת בין המידע הספקטראלי (המתקבל מסריקת הגללים), לערך המרכיב הנבדק (המתקבל הרכב המזון הידוע). על מנת לתקן עיוותים בספקטרה הנובעים משונות בגודל החלקיקים ופיזור אור, טופלו הספקטרום בטיפולים מתמטיים הכוללים  $SNV$  (Standard Normal Variate),  $Detrend$  וגזירה בנוזרת ראשונה או שנייה. לאחר הטיפול המתמטי, המידע הספקטראלי הותאם למידע על המרכיב הנבדק בשיטת  $MPLS$  (Modified Partial Least Square). איכות החיזוי של המשוואה נבחנה בשיטת האימות המוצלב (cross validation) ואיכות הקשר ויכולת החיזוי של המשוואה נקבעו לפי ערך מקדם הקביעה ( $R^2$ ) וערך שגיאת התקן של האימות המוצלב (Standard Error of Cross Validation). במטרה להגדיל את השונות הספקטראלית,

**טבלה 1: הרכב מנות העיזים**

צריכת ח"י (גרם/יום)	אחוז המרכיב במנה (ע"ב ח"י)	n	
564	57.2-79.5	60	שחח קטנית
252	20.5-42.8		תערובת
738	55.2-72.7	18	אלת מסטיק
411	27.3-44.8		תערובת
878	56.2-78.8	22	בר-זית בינוני
411	21.2-43.8		תערובת
246	13.3-25.2	12	אלת מסטיק
646	46.5-57.8		בר-זית בינוני
348	28.3-28.7		תערובת
895	63.6-78.2	12	אורן ברוסיה
364	21.8-36.4		תערובת
317	16.8-43.8	12	אורן ברוסיה
466	32.9-60.1		אלת מסטיק
277	17.4-34.8		תערובת
301	9.1-37.5	12	אורן ברוסיה
233	12.1-27.1		אלת מסטיק
429	23.3-45.2		בר-זית בינוני
278	25.7-39.0		תערובת

טבלה 2: מהלך העבודה במשך מחזור הניסוי.

יום 1	יום 2	יום 3	יום 4	יום 5
הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)
יום 6	יום 7	יום 8	יום 9	יום 10
הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי (הסתגלות)	הגשת מנת ניסוי	הגשת מנת ניסוי
		איסוף שאריות	איסוף שאריות	איסוף שאריות
			דגימת גללים	דגימת גללים

טבלה 3: חיזוי מקורות המזון כאחוזים מתוך המנה הנצרכת ע"י העז בכיול צר. הספרה המופיעה בכתב עלי ליד המרכיב הנבדק מציינת את סוג הטיפול המתמטי. 1= נגזרת ראשונה, 2= נגזרת שנייה.

Constituent			Reference values			Calibration performance		
% Of diet	n	Outliers	Mean	S.D	Range	R <sup>2</sup>	SEC	SECV
Concentrate <sup>2</sup>	83	4	29	7.1	17-55	0.65	4.2	4.7
Total browse <sup>2</sup>	83	5	71	7.1	45-83	0.65	4.2	4.7
Pistacia lentiscus <sup>2</sup>	54	3	38.2	20.6	12-76.5	0.95	4.35	6.37
Philyrea latifolia <sup>2</sup>	41	1	53	15.5	23-81.4	0.92	4.37	6.5
Pinus brutia <sup>2</sup>	36	1	41.7	22.8	9-78	0.94	5.4	6.9

טבלה 4: תוצאות כיול רחב לחיזוי מקורות המזון כאחוזים מתוך המנה הנצרכת ע"י העז. הספרה המופיעה בכתב עלי ליד המרכיב הנבדק מציינת את סוג הטיפול המתמטי. 1= נגזרת ראשונה, 2= נגזרת שנייה.

Constituent			Reference values			Calibration performance		
% Of diet	n	Outliers	Mean	S.D	Range	R <sup>2</sup>	SEC	SECV
Hay <sup>2</sup>	72	0	56.7	34.8	0-100	0.99	3.6	5.5
Concentrate <sup>1</sup>	143	5	31.1	17	0-75	0.95	3.7	4.5
Total browse <sup>1</sup>	100	3	58.6	27	0-83	0.97	4.6	6.14
Pistacia lentiscus <sup>2</sup>	65	0	32.7	23.9	0-76.5	0.95	5.4	7.1
Phylirea latifolia <sup>2</sup>	49	1	45.2	23.6	0-81.4	0.94	5.6	7.0
Pinus brutia <sup>1</sup>	43	1	35.5	25.5	0-78	0.95	5.7	6.5

טבלה 5: חיזוי הצריכה (ג'יום) של מרכיבי מנה תוך שימוש במסד הנתונים הרחב. הספרה המופיעה בכתב  
עלי ליד המרכיב הנבדק מציינת את סוג הטיפול המתמטי.  
=1 נגזרת ראשונה, =2 נגזרת שנייה.

	Constituent			Reference values			Calibration performance		
	Intake (gr/day)	n	Outliers	Mean	S.D	Range	R <sup>2</sup>	SEC	SECV
Per animal	Hay <sup>2</sup>	72	0	460	298	0-989	0.97	47.6	67
	Concentrate <sup>1</sup>	143	5	309	150	0-577	0.95	33.7	40.6
	Total browse <sup>2</sup>	100	0	709	380	0-1526	0.87	137	180
	Pistacia lentiscus <sup>1</sup>	65	1	376	289	0-1130	0.93	76.5	106
	Philyrea latifolia <sup>2</sup>	49	0	573	379	0-1526	0.85	146	194
	Pinus brutia <sup>2</sup>	43	0	422	340	0-1186	0.85	130	151
Per kg BW	Hay <sup>2</sup>	72	0	11.8	8.1	0-32	0.94	1.9	2.4
	Concentrate <sup>2</sup>	143	7	7.57	3.54	0-15.3	0.89	1.19	1.31
	Total browse <sup>2</sup>	100	1	15.5	8.3	0-43.2	0.87	3.02	4.05
	Pistacia lentiscus <sup>1</sup>	65	1	8.4	6.66	0-23	0.93	1.82	2.5
	Philyrea latifolia <sup>2</sup>	49	1	12.5	8.3	0-43.2	0.86	3.18	4.19
	Pinus brutia <sup>2</sup>	43	1	9.1	7.17	0-24	0.84	2.87	3.37
Per BW <sup>0.75</sup>	Hay <sup>2</sup>	72	2	29.5	19.7	0-74	0.96	4.95	5.1
	Concentrate <sup>2</sup>	143	8	19.45	8.7	0-37	0.91	2.6	2.9
	Total browse <sup>2</sup>	100	1	40.19	21.4	0-104	0.87	7.6	10.2
	Pistacia lentiscus <sup>1</sup>	65	1	21.7	17.0	0-60.6	0.93	4.57	6.3
	Philyrea latifolia <sup>2</sup>	49	1	32.4	21.4	0-104	0.86	8.14	10.7
	Pinus brutia <sup>2</sup>	43	1	22.9	18.7	0-62.7	0.84	7.39	8.65

נמצא (טבלה 3) כי ניתן לחזות את שיעורי אלת המסטיק, הבר זית והאורן במנה במהימנות גבוהה (ערכים של  $R^2$  העולים על 0.90, שגיאה של כ-6%). הרחבת השונות הספקטראלית ע"י הוספת דוגמאות מעיזים שלא צרכו שיחים מאפשרת (טבלה 4) חיזוי טוב של סך שיחי החורש, התערובת והשחת במנה (ערכי  $R^2$  מעל 0.90) תוך שגיאה של 4.5, 6.1 ו-5.5%, בהתאמה.

לגבי צריכה של מרכיבי מנה במונחים של גרמים ליום (טבלה 5). ניתן לחזות את הצריכה היומית של שחת, תערובת, שיחי חורש, אלת מסטיק, בר זית ואורן בשגיאות של 67, 41, 180, 106, 194 ו-150 ג'ליום. זאת, עם ערכי  $R^2$  מעל 0.85.

תוצאות אלה מעודדות ומאשרות כי שיטת FECAL NIRS יש בכוחה לחזות הרכב של המינים הבוטניים העיקריים במנת עיזים בחורש. אולם, יש לאשש את ערך השיטה בתנאי אמת, מול תצפיות של עיזים במרעה. כך ייעשה בשנת העבודה השנייה.