



תנשמת מסומנת שהורעלה בנאות-מרדכי (צילום: עופר אבל).

הדברת נברנים באמצעות תנשמות - ניסוי שהוכשל

תנשמות בשטחי בור, עריכת תצפיות ליליון ועריכת תצפיות יום כדי לקבל אומדן אודות דורס היום הפעילים בשדה.

תיבות הקינון

כמקום לניסוי נבחר שדה אספסת בן 180 דונם שני קיבוץ נאות-מרדכי. במשך ימים רבים בשנו (בעיקר במשך החודשים נובמבר-אפריל) רוחש שדה זה נברנים רבים, וקולותיהם נשמעים על למרחוק. למרות שהנברנים הם פעילי לילה אפשר לראותם מתרוצצים גם ביום, והתחושה המתקבלת היא שהם "בעלי-הבית" של שדה זה.

בהסכמת רכז הפלחה של הקיבוץ הותקנו בקיץ 1981, בשדה האספסת, שמונה תיבות עץ על-גבי עמודים, בגובה של 2.5 מטרים מעל פני הקרקע. לפי עצתו של פרופ' מנדלסון הורכבו התיבות משתי קומות.

הקומה הראשונה יועדה לתנשמות והיתה מצויה בפתח צר, שהוביל למסדרון צר ומשם למרחב המחיה והקינן. התנאים במרחב זה היו של חשיכה מוחלטת. אל הפתח הוצמדה מעין מפרסת, ששימשה משטח נחיתה ועמדת תצפית על השדה.

הקומה השנייה יועדה לבזיזים. פתח הכניסה לבזיז היה בצד ההפוך לזה של התנשמות והיה ללא מרפסת וללא מסדרון צר. בין תיבה לתיבה הותקן עמוד גבוה, שבראשו משטח נחיתה בצורת צלב, והוא יועד כמקום מנוחה ותצפית לדורסים האחרים המצויים למכביר בחורף ובעונת הנדידה.

תקופת בית ראשון ובית שני

עם השלמת ההכנות לקליטת התנשמות הגיעו למקום פרופ' א. צ'רנוב מאוניברסיטת ירושלים, פרופ' ה. מנדלסון מאוניברסיטת תל-אביב, יוסי לשם מנהל מרכז המידע לדורסים של החברה להגנת

חיטה הטבולים בתליון-סולפט. התליון, שהינו חומר יציב, גורם להרעלה משנית, והדורסים, שעטו על הנברנים הגוססים, נפגעו גם הם מאותה הרעלה.

המאבק בין החקלאי לבין הנברן נמשך עד היום, והתוצאה היא חד-משמעית - ידו של הנברן על העליונה. לא רק שמספר הנברנים לא פחת במשך שנות המאבק, אלא גם אויביהם הפוטנציאליים - הטורפים השונים, ובעיקר העופות הדורסים - נמצאים על סף הכחדה.

המסקנה הבלתי-נמנעת בעקבות מאבק כושל זה היא שיש למצוא תחליף לחומרי ההדברה הכימיים. דעה ברוח זו העלה יגאל סלע, שלדעתו יש להילחם בנברנים באמצעים ביולוגיים. נושאי-הדגל במלחמה זו צריכים להיות העופות הדורסים, ובעיקר התנשמות.

התנשמת (Tito a. alba) היא דורס לילי יציב המצוי באזורנו; עיקר תפריטו הוא מכרסמים. זוג תנשמות יכול לכלות למעלה מאלף מכרסמים בשנה, ויחד עם דורסים נוספים השוהים בשדה (בעיקר בחורף ובעונות הנדידה) ועם טורפים אחרים - אפשר להוריד את כמות הנברנים ולשומרה על רמה נמוכה, ובכך לצמצם במידה רבה את הנזקים שהם גורמים.

שאלת המפתח היא כיצד "מיישבים" בשדה הנגוע מספר רב של תנשמות. רוב קיני התנשמות מצויים במבנים מלאכותיים; קינונים נמצאו בחור-בות, בבתים נטושים, בעליות-גג, בבורות מים וכדומה. תפוצת מין זה היא, בעיקר, פועל יוצא של תרבות האדם, ולכן סביר להניח שאפשר למושכם לשדות האספסת באמצעים מלאכותיים.

במימון קרן הצבי וקרן המחקרים של החברה להגנת הטבע ובשיתוף מרכז המידע לעופות דורסים הוחל בניסוי. מטרת הניסוי היו יישובן של תנשמות בשדה אספסת, מעקב אחרי מרכיבי מזונן בהתאם לעונות השנה השונות והשוואתו למזון

מוקדש לזכרו של יהודה וייס ז"ל, שנפל במלחמת-לבנון ואשר תרם תרומה מיוחדת לניסוי זה. בחנוכה תשמ"ב גייס את חוג הנוער שלו, ויחד איתו הצליח את שדה האספסת במשך כמה ימים ובכך מנע את הרעלת השדה. דבר שהיה גורם למותם של דורסים רבים.

אלי הוטור
אלי הוטור הוא מנהל בית-ספר שדה גולן.

הרקע לניסוי

בשנות החמישים הגיעה "בשרות" השימוש בחומר רי הדברה - נפתרון לבעיית המזיקים - גם לישראל. בדיעבד, מסתבר שבעיית המזיקים לא נפתרה, אולי להיפך, ומצב הדורסים - שבעבר היו האויב הגדול של המזיקים - כבי רע. מינים רבים שקיננו בעבר בצפון הארץ הוכחדו לחלוטין, ורבים אחרים נמצאים על סף הכחדה.

דורסים רבים מצאו את מותם בשדות האספסת של עמק החולה.

שדה האספסת משמש מקום חיות אידיאלי לנברן השדה (Microtus guentheri); בניסויי מעבדה הסתבר שהאספסת היא מזון המועדף על-ידיו (ג. דגני - מידע אישי). האספסת היא גידול רב-שנתי; חריש השדות גורם להריסת מקום החיות של הנברן ולצמצום אכלוסייתו, אך שדות האספסת נחרשים אחת ל-3-4 שנים, דבר המאפשר לנברנים להחריש בות ללא הפרעה במשך תקופה זו.

עובדות אלו הפכו את הנברן למזיק מספר אחד לשדות האספסת, והחקלאים הכריזו עליו מלחמת חורמה. תחילה השתמשו נגדו ב"נשק" של גריעני

תכולת הצנפות לאורך כל תקופת האיסוף

מבנים	שדה	נברן השדה
(22)	(303)	
5.5	68.86	
עכבר בית	שדה	מבנים
(222)	(76)	
55.63	17.27	
חדף	שדה	מבנים
(48)	(19)	
12.03	4.31	
מרוון	שדה	מבנים
—	(36)	
	8.18	
קוצן	שדה	מבנים
(26)	—	
6.51		
חולדה מצויה	שדה	מבנים
(6)	(6)	
1.5	1.3	
ציפורים	שדה	מבנים
(75)	—	
18.79		
סה"כ מכרסמים	שדה	מבנים
(276)	(421)	
69.17	95.68	

המספרים בסוגריים מציינים את מספר הפרטים המספרים ללא סוגריים הם באחוזים.

בסך-הכל נאספו 568 צניפות: 229 מהן נאספו מהמבנים ו-339 מהשדה. בצניפות אלה נמצאו 39 גולגולות שונות (ממוצע של 1.48 גולגולות לצניפה איסוף הצניפות החל בנובמבר 1981 והופסס בפברואר 1982, עם תחילת ניסיונות הקינון, כדי למנוע את הפרעתם.

משך הזמן הקצר שבו נערך איסוף הצניפות אינו מאפשר הסקת מסקנות מוחלטות, אלא קבלת מושג ראשוני בלבד. כדי לקבוע מסמרות יש לערוך איסוף צניפות רבי-שנתי. מהנתונים המופיעים בטבלאות אפשר לעמוד על הבדלים מהותיים בין מוזה של התנשמת בשטח האספסת לבין מוזה של התנשמת בשטחי הבור.

בשדה האספסת לא נמצאה אף ציפור אחת בצניפות התנשמות, בעוד שבשטחי הבור היו המרכיב השני בחשיבותו. בשדה האספסת המרכיב

היו אלה שרידים מעטים, אך ככל שעבר הזמן גברה התעניינות התנשמות בתיבות.

פעילות זו של התנשמות הגיעה לשיאה בחודש ינואר 1982. בתאריך 12.1.82 התיישבה תנשמת באופן קבוע באחת התיבות, ובכל פעם שנבדקה תיבה זו (בשעות היום) נמצאה בה התנשמת.

בתאריך 22.2.82 אוכלסה תיבה נוספת על-ידי תנשמת, ובאותו ערב נצפתה הזדווגות תנשמות בשדה: מהעצים שבשדה גח הזכר בתעופה נמוכה, תוך כדי השמעת קריאות חזקות. מפתח התיבה יצאה הנקבה, ויחד התעופפו השניים במשך זמן קצר, סביב השדה. לאחר מכן התיישבה הנקבה על גג תיבת הקינון שממנה יצאה, מיד אחריה התיישב הזכר, והתבצעה הזדווגות שארכה זמן קצר. עם סיומה נכנסה הנקבה לתיבה.

בתאריך 17.3.82 כבר עסקו 2 זוגות בדגירה בתוך התיבות. אחד הקינונים הגיע לקיצו שבוע מאוחר יותר – טרקטור שעסק בקציר האספסת פגע בתיבת הקינון, והיא הופלה ארצה. הקינון השני נקטע בפסח בשל הרעלת האוודרין.

בבדיקה שנערכה בתיבות בתאריך 25.5.82 ציפתה הפתעה נעימה: בשלוש תיבות נתגלו קי-נונים של תנשמות. בקן אחד נמצאו 9 ביצים, בשני – 6 ובשלישי – 5.

לא התאפשר מעקב רצוף אחר קינונים אלו מחמת מלחמת שלום הגליל.

בתאריך 25.6.82 בדק אפרים זטרמן מבית-ספר שדה חרמון את התיבות, והסתבר שקינון אחד הופסק ומשני הקינונים האחרים בקעו גוזלים. ב-20.7.82 נפקד השדה פעם נוספת. שתי תיבות – שבהן היו קינונים – נעלמו לחלוטין, ותיבה שלישית – שאף בה היה קינון – הופלה ארצה. שאר התיבות (ללא הקינונים) עמדו איתן על מקומן.

מזון התנשמת

עם הבאת התנשמות הראשונות מהגן הזואולוגי לשדה האספסת החל לפרקים איסוף של צניפות מהשדה. הצניפות נאספו מתוך התיבות, מסביבן ומתחת לעמודי המנוחה והתצפית. במקביל, נאספו צניפות משני קינונים בכפר נוש, הסמוך לקצירין (כפר סנובר), שם מקננות תנשמות זה כמה שנים. קינונים אלה אינם מצויים בקרבת שדות חקלאיים, וסביבתם יש שטחי בור ובסיסי צבא בלבד. ניתוח מרכיבי הצניפות מופיע להלן בטבלאות:

הטבע ואנשי רשות שמורות הטבע, כדי לשכנע את אנשי הפלחה של נאות-מרדכי בדבר חשיבותם של הניסוי ותוצאותיו.

בפגישה זו סוכם שאנשי הפלחה יעשו ככל יכולתם כדי למנוע את הרעלת השדה, ובכל מקרה חניתן התראה לפני הרעלה וייעשה מאמץ להציף את מחילות הנברנים בעזרת חוגי הנוער של החברה להגנת הטבע ונוער של משקי הסביבה. הצפת המחילות פוגעת קשות בנברנים מבלי לפגוע בדורסים, אך החסרון הגדול של שיטה זו הוא הקושי הרב בכיצועה.

בנובמבר 1981 הובאו מהגן הזואולוגי של אוניברסיטת תל-אביב 4 זוגות תנשמות. כל זוג הוכנס לתיבה, ופתח התיבה נחסם בסבכת מתכת – דבר שמנע את יציאת התנשמות ויחד עם זאת איפשר תצפית אל השטח, למטרות למידה והסתכ-לות. מידי יום הואכלו התנשמות על-ידי כמה ילדים, בני קיבוץ נאות-מרדכי. מזונן היה עכברים, וכל זוג קיבל, לטירוגין, 4 עכברים ביום אחד ו-2 עכברים ביום המחורת.

אט-אט החלו התנשמות לצאת החוצה. חלק מהן עזב מיד את השטח, וחלק אחר התעופף ונח לטירוגין בשטח הניסוי. במשך הלילה לא נצפה כל ניסיון מצידם ללכוד טרף. בבדיקה שנעשתה ביום המחורת נותר רק זוג אחד בתיבתו, ויום לאחר מכן נעלם גם הוא. מאוחר יותר נמצאו 4 פרטים מתים במשק ומסביבו.

ניסיון דומה נוסף נערך במרץ 1982. במקרה זה הוחזקו התנשמות בכלובן במשך שלושה שבועות, ורק לאחר מכן שוחררו. יום לאחר השחרור נבדקו התיבות. בשתי התיבות התגלו שני זוגות תנשמות. יום לאחר מכן נתגלה עוד זוג אחד, כשבתבה השנייה היתה רק הנקבה וסביבה שרידי הזכר שנטרף על-ידיה.

בפסח של אותה שנה פוזר בשדה אוודרין (רעל אסור בשימוש), שגרם למותם של יונקים, חסידות ועופות דורסים רבים, ביניהם 4 תנשמות שנטלו חלק בניסוי. נגז הקיבוץ הוגשה תלונה על-ידי רשות שמורות הטבע.

האלטרנטיבה

רמזים עבים לפתרון חליפי נמצאו מיד עם הצבת התיבות בשדה. בכל פעם שנבדקו התיבות נתגלו צניפות תנשמות ושרידי נברנים טרופים. תחילה

תאריך איסוף	Rattus rattus		Acomys sp.		Meriones sp.		Crocidura sp.		Mus musculus		Microtus jureticus		נברן שדה	מבנים	שדה	
	מבנים	שדה	מבנים	שדה	מבנים	שדה	מבנים	שדה	מבנים	שדה	מבנים	שדה				
11.11.81	(50)	(117)	(16)	—	(2)	—	(9)	—	(9)	(20)	(4)	(39)	(21)	—	(87)	71.9
	58.1	96.7	18.6		2.3		10.4		7.4	23.2	3.3	45.3	17.4			
6.12.81	(43)	(35)	(13)	—	—	—	(3)	—	(5)	(4)	(4)	(32)	(13)	(8)	(17)	43.5
	71.6	89.7	21.6				5		12.8	6.6	10.2	53.3	33.3	13.3		
12.1.82	(92)	(51)	(14)	—	(2)	(2)	(3)	—	(6)	(3)	(5)	(77)	(7)	(10)	(36)	64.3
	84.4	91.1	12.8		1.8	3.6	2.7		10.7	2.7	8.9	70.6	12.5	9.1		
28.1.82	(33)	(88)	(12)	—	(2)	—	(5)	—	(4)	(6)	(6)	(26)	(17)	—	(67)	71.3
	35.4	93.6	23.5		3.9		9.8		4.3	11.8	6.4	51	18.1			
22.2.82	(58)	(130)	(20)	—	—	(4)	(6)	—	(12)	(15)	—	(48)	(18)	(4)	(96)	73.8
	62.3	100	21.5			3	6.5		9.2	16.2		51.6	13.8	4.3		

המספרים בסוגריים מציינים את מספר הפרטים. המספר ללא סוגריים הם האחוזים.

תכולת הצנפות לפי תאריך איסוף

החשוב ביותר במזון התנשמות הוא הנברן (68.86%), ואילו בשטחי הבור הוא עכבר הבית (55.63%). נתון המשותף לשני המקומות הוא האחו הגבוה של המכרסמים בכלל מזון התנשמת. בשטחי הבור מהווים המכרסמים 69.17% מכלל הטרף - תוצאה המקבילה לזו שקיבלו בודנהיימר (1949) ובראון (1979) - ובשדה האספסת מהווים המכרסמים 95.88% (!) ממזון התנשמת.

אין בתוצאות אלה כדי להכריע במחלוקת אם התנשמת היא טורף אופורטוניסטי, הטרף אח הטרף הקל והזמין ביותר, או שיש מין המועדף עליידי התנשמת, ואותו מין ייטרף בשיעור גבוה מהאחו שהוא מהווה בפאונה הסביבה. כדי לתרום לפתרון מחלוקת זו יש לבצע - במקביל לאיסוף הצניפות - לכידות בשטח, ולהשוות את המימצא. כל זאת יש לבצע לאורך שנים אחדות. יש מן העידוד בתוצאות אלה, המצביעות על כך שהתנשמת אכן עשויה לשמש מדביר מצויין למכרסמים מזיקים.

דורסים חולפים וחורפים

חלק חשוב בסריפת הנברנים נוטלים דורסי היום החולפים והחורפים. למזדמן לשם בחורף צפוי מחזה מרהיב. עשרות דורסי יום מצויים בשדה, חלקם בתעופת חיפוש אחר מזון וחלקם בתצפית ובמנוחה על העמודים שהותקנו עבורם. בחורף אפשר לצפות בשדה, בעת ובעונה אחת, בעשרות מיני דורסים: זרון סוף, זרון שדות וזרון תכל, עקבי חורף, דיות, עיטי צפרדעים, עיטי חורף וזבים מצויים. בנוסף, אפשר לצפות בעשרות חסידות ולבניות. על סמך תצפיות שנעשו בשדה בחודשים נובמבר - אפריל (עונת הרבייה של הנברנים), שהיום בשדה בממוצע ליום: 2 עקבי חורף, 11 דיות, 4 בונים מצויים, עיט אחד ושלושה זרונים. בניסויי האכלה של עופות בשבי, שנערכו בגן הזואולוגי של אוניברסיטת תל-אביב, נמצאה אצל פרטים - שלא איבדו ממשקלם במשך 10-14 יום - צריכת המזון הבאה: עיטים - 200 גרם, עקבים ודיות - 90 גרם, זרונים - 40 גרם וזבים - 40 גרם (מנדלסון - 2).

לפי נתונים אלה צורכים הדורסים בשדה 1710 גרם, דהיינו, צריכת המזון יכולה לכלול טריפת 61 נברנים ביום, וכמשך חמישה חודשים - 8,550 נברנים. נוסף להם נברנים רבים נוספים, שנטרפים על-ידי החסידות והלבניות, ונקבל כמות נכבדה של נברנים הנטרפים בעת עונת הרבייה - עובדה בעלת משמעות חשובה.

סיכום ומסקנות

יבוא תנשמות מהגן הזואולוגי וביסוסן בשטח החדש - לא עלו יפה. אין בידניו די נתונים ותצפיות כדי לנתח את הסיבות לכישלון. יתכן שהמעבר מחיים בכלוב לחיי חופש הוא חד מדי ומוריד מכוסר התמודדותן בטבע. אי-הכרת השטח מורידה גם היא מכוסר ההתמודדות. טריפת הזכר על-ידי הנקבה בתיבת הקינון מרמזת אולי על חוסר יכולת לצוד מזון. כל עוד ספק לתנשמות מזון באופן סדיר, חי הזוג ב"שלום". מרגע שהוסרה הסכנה הרע על התנשמות להיוון הכוחות עצמן. בעיית היעב שאלה נקלעה, אולי, הנקבה - עקב אי-יכולתה להשיג מזון - נפתרה באמצעות טריפת הזכר.



קופסת קינון ותנשמת מתה על רקע שדה אספסת (צילום: עופר אבל).

ההיגיון שעמד מאחורי נסיון האיכלוס היה שלתנשמות יסופקו מקומות מסתור וקינון אידיאליים בסביבה שבה מצוי המזון בשפע. את היתרונות הללו השכילו לנצל תנשמות מן הטבע, ואילו לא הפרעות האדם - אין ספק שנסיונות הקינון היו מסתיימים בהצלחה.

האיכלוס המהיר של תיבות הקינון על-ידי תנשמות מן הטבע מצביע על "מצוקת הקינון" שבה שרירות התנשמות. אי-אפשר לקבל אומדן של גודל אוכלוסיית התנשמות על-פי מספר הקינונים. נראה שמספר הפרטים, שאינם מקננים מחוסר מקום קינון, הוא גדול.

מן הנתונים על תוצאות ההרעלות בעמק החולה, בשנים 1975-1978, אפשר ללמוד על תפוצתה הגדולה של התנשמת. באותן שנים נפגעו מההרעלות 623 דורסים שונים: 258 החלימו לאחר טיפול ו-365 מתו. בין הדורסים המתים היו 77 תנשמות, שהן 21% מכלל הדורסים המתים, ו-82% מתוך 94 דורסי הלילה שנפגעו.

תפוצתה הגדולה של התנשמת מחד והמחסור במקומות קינון מאידך מבטיחים שתיבות הקינון, שיוצבו בשטחים השורצים מכרסמים ומזיקים, אכן ישמשו לקינון תנשמות (כפי שאף הסתבר בניסוי זה); אך בעובדה זו אין כדי להצביע על פתרון הבעייה האמיתית, שהיא הדברת המכרסמים המזיקים.

אין ספק שהמזון הנפוץ ביותר בשדות האספסת הוא הנברן. מניתוח הצניפות מסתבר שהנברן משמש טרף פוטנציאלי מצויין לתנשמת. אך כמה תנשמות אפשר "ליישב" בתוך שטח נתון? האם כמות התנשמות המכסימלית בשטח הנתון מספיקה כדי להוריד את כמות הנברנים לרמה סבירה? קיים חוסר בהירות ביחס לטריטוריות התנשמת. בתחומי היישוב בגליל המערבי המרחק בין קן לקן הוא כ-200 מטרים (יגאל סלע), אך ישנה גם תצפית

על שני קינונים במבנה אחד (חי לביא). המרחק בין הקינונים בכפר סנובר הוא כ-50 מטרים בלבד. הטריטוריות בקינון של התנשמות אינן מוגדרות היטב וכנראה תלויות בכמה גורמים:

- א. מספר מקומות הקינון הפוטנציאליים
- ב. כמות המזון
- ג. תפוצת התנשמות באזור

אם נציב מספר גדול של תיבות קינון בשדה אספסת, נוכל לקבל לאחר כמה שנים את התשובה לשאלת צפיפות הקינון המכסימלית האפשרית של תנשמות בשדה אספסת. סביר להניח שצפיפותן תהיה גדולה יחסית.

ממחקרים רבים (צור, סלע, סקלר) מסתבר שמכרסמים מזיקים מהווים את חלק הארי של מזון התנשמת. לאחר שיוצבו ויאוכלסו תיבות הקינון, יש לבדוק את השפעת התנשמות על כמות הנברנים בשדה האספסת. הדרך הטובה ביותר לכך היא ביצוע לכידות חוזרות עם סימון ושחרור של הנברנים. אך שיטה זו אינה ניתנת לביצוע מאחר שהנברן יעדיף, בדרך כלל, את האספסת הגדלה סביבו על פני כל פתיון אחר.

שיטה אחרת, שבאמצעותה ניתן לקבל אומדן על אוכלוסיית הנברנים, היא סתימת חורי הנברנים בשטח מדגמי בשדה האספסת וספירת החורים שייפוצו לאחר הסתימה. במקביל, יש לבצע את אותו תהליך בשטח זהה בגודלו בשדה אספסת נוסף, שבו אין תיבות קינון. על-ידי השוואת הנתונים משני השטחים אפשר יהיה לברר את השפעת התנשמות על אוכלוסיית הנברנים. אך בראש ובראשונה יש לוודא ששטחים אלה לא יורעלו.

נושא הדברת הנברנים באמצעות תנשמות הוא חשוב מכדי שניח לו. דרושים מאמצים רבים ושנות מחקר נוספות כדי שסכנת הרעלים הכימיים לעופות הדורסים תיפתר. בינתיים, טוב יעשו החקלאים במושבים ובקיבוצים, הסובלים מנזקי מכרסמים, אם יציבו תיבות קינון בשדותיהם. תיבות הקינון הן זולות וקלות להכנה. לביצוע משימה מחנכת זו אפשר לגייס את בני-הנוער במשק, ובהשקעה קטנה ובמאמץ קל ייצאו נשכרים הן טבע ארצנו והן כיסו של החקלאי. ריסוס 180 דונם אספסת באזור רין עולה 60,000 שקלים. יעוץ חינוך להכנת התיבות ניתן לקבל במרכז המידע לעופות דורסים בבית-ספר-שדה הר גילה. ●

ספרות

1. גלר ש., שינויים באוכלוסיית העופות הדורסים באצבע הגליל כתוצאה מפעילות אדם מאז הקמת המדינה (לא פורסם).
2. דור, מ., מזונה של התנשמת בארץ-ישראל, "שבע וארץ", כרך 7.
3. מנדלסון, ה. (1) הרעלת מכרסמים והשפעתם על אוכלוסיות העופות הדורסים, "שבע וארץ" ו, חוברת 11.
4. מנדלסון, ה. (2) הרעלת עכברי שדה והשפעתה על שווי משקל בין עופות דורסים למכרסמים. "שבע וארץ" ו, 4-139-149.
5. סלע, י., התנשמת לתועלת החקלאות (העוניה, עלון מס. 5, כסלו תשמ"א).
6. סקלר, י., תכולת צניפות התנשמת ופעילותה הלילית בין האביב לקיץ (עבודת גמר 1977).
7. שמואלי, א., ציפורים בישראל (1965).

הבעות תודה לפרופ' מנדלסון, עבור הייעוץ והעזרה לאורך כל הדרך, לפרופ' צ'רנוב, עבור הייעוץ, לצוות בית-ספר-שדה גולן, עבור העזרה והעידוד, ותודה מיוחדת ליוסי לשם, שבלעדיו לא היה נערך ניסוי זה.