

# השפעות פעילות הדורבנים על אוכלוסיות הגיאופיטים וההמיקרופיטים הנאכלים על- ידם בהרי הנגב

יצחק גוטרמן

מ ב א

המטיל באזור הר הנגב לא יתקשה למצוא את חפירות הדורבנים, שלעיתים הן מרובות מאד בשטחים נרחבים.

הדורבן - הניזון משורשים, פקעות ובצלים של גיאופיטים (צמחי בצל ופקעת) והמיקרופיטים, (עשבים רב שנתיים המייבשים את חלקיהם העל-אדמתיים בקיץ ומתחדשים מניצני התחדשות הסמוכים לפני הקרקע), חופר באדמה על מנת להשיגם ולאכלם. לחפירה זו צורת משולש במבט מלמעלה שעומקו כ-10-20 ס"מ ואורכו כ-20 ס"מ. מאז 1978 נערכות על ידינו תצפיות סדירות באזור שדה בוקר והר הנגב במטרה ללמוד:

א. את מנהגי האכילה של הדורבנים.

ב. את דרך התחדשותם של הצמחים שנאכלו על ידם.

ג. המטרה השלישית, הנובעת מתוך שתי המטרות הראשונות, היא לברר באיזו מידה קיימת סכנת השמדה של מיני גיאופיטים מסויימים הנאכלים בכמויות גדולות מאד על ידי הדורבנים.

ד. האם ובאיזו מידה אפשר להצביע על התפתחות קואבולוציה בין "הטורף-לנטרף" - בין הדורבנים ומיני הצמחים הנאכלים על ידם, בהר-הנגב. הדבר הוא אף יותר מורכב מאחר וגם הצבאים באזור זה ניזונים מצמחי בצל ופקעת בדומה לדורבנים ובאותם שטחים (לפי ממצאיו של דוד פלשר, מידע בע"פ).

ברור לנו שבזמן כה קצר (כ-5 שנים), בלתי אפשרי לאסוף את המידע הדרוש לשם קבלת תשובות מספקות לשאלות והמטרות שהצבנו לעצמנו ואפשר לראות במה שנכתב בזה - סיכום ראשוני בלבד.

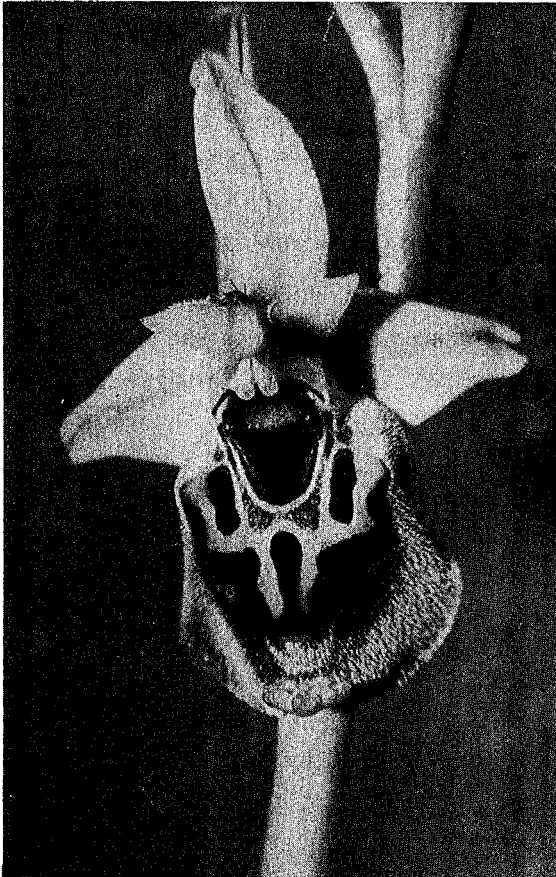
---

\* חומר זה פורסם ברובו בשני מאמרים: Gutterman 1982, Gutterman and Herr 1981 (ראה רשימת ספרות).

## תודות

C. O'Toole, A.D.J. Meeuse, S. Corbet, S. Vogel, L.A. Nilsson, לעמיתי  
G. Bergstrom, B. Kullenberg ודני כהן על הדיונים המאלפים ועל הבקורת.

הערה: לאור אורכה של רשימת הספרות יוכל כל המעוניין לקבל פרטים מדוייקים יותר אצל המחבר.



דבורנית גדולה  
צילם: מיכה לבנה



סחלב פרפרני

# השפעות פעילות הדורבנים על אוכלוסיות הגיאופיטים וההמיקרופיטים הנאכלים על- ידם בהרי הנגב

יצחק גוטרמן

מ ב ו א

- המטיל באזור הר הנגב לא יתקשה למצוא את חפירות הדורבנים, שלעיתים הן מרובות מאד בשטחים נרחבים.
- הדורבן - הניזון משורשים, פקעות ובצלים של גיאופיטים (צמחי בצל ופקעת) והמיקרופיטים, (עשבים רב שנתיים המייבשים את חלקיהם העל-אדמתיים בקיץ ומתחדשים מניצני התחדשות הסמוכים לפני הקרקע), חופר באדמה על מנת להשיגם ולאכלם. לחפירה זו צורת משולש במבט מלמעלה שעומקו כ-10-20 ס"מ ואורכו כ-20 ס"מ. מאז 1978 נערכות על ידינו תצפיות סדירות באזור שדה בוקר והר הנגב במטרה ללמוד:
- את מנהגי האכילה של הדורבנים.
  - את דרך התחדשותם של הצמחים שנאכלו על ידם.
  - המטרה השלישית, הנובעת מתוך שתי המטרות הראשונות, היא לברר באיזו מידה קיימת סכנת השמדה של מיני גיאופיטים מסויימים הנאכלים בכמויות גדולות מאד על ידי הדורבנים.
  - האם ובאיזו מידה אפשר להצביע על התפתחות קואבולוציה בין "הטורף-לנטרף" - בין הדורבנים ומיני הצמחים הנאכלים על ידם, בהר-הנגב. הדבר הוא אף יותר מורכב מאחר וגם הצבאים באזור זה ניזונים מצמחי בצל ופקעת בדומה לדורבנים ובאותם שטחים (לפי ממצאיו של דוד פלשר, מידע בע"פ).
- ברור לנו שבזמן כה קצר (כ-5 שנים), בלתי אפשרי לאסוף את המידע הדרוש לשם קבלת תשובות מספקות לשאלות והמטרות שהצבנו לעצמנו ואפשר לראות במה שנכתב בזה - סיכום ראשוני בלבד.

---

\* חומר זה פורסם ברובו בשני מאמרים: Gutterman and Herr 1981, Gutterman 1982 (ראה רשימת ספרות).

## 2. בתי הגידול ומיני הצמחים הקשורים לפעילות הדורכנים

- א. בתי-הגידול: כל התוצאות שיפורטו בהמשך מבוססות על תצפיות שדה בשלושת בתי-הגידול העיקריים המצויים באיזור שדה-בוקר: 1. מישורי הלס, בהם הצמח השולט הוא חמדת המדבר. 2. המדרונות המערביים והצפוניים של הגבעות הסלעיות שבהן הצמח השולט הוא לענת המדבר. 3. המדרונות המזרחיים והדרומיים של הגבעות הסלעיות בהן הצמח השולט הוא זוגן השיח (ראה טבלה 1).
- ב. מיני הצמחים הקשורים לפעילות הדורכנים: עד כמה שידוע לנו עד היום מגיע מספר הצמחים הנאכלים על-ידי הדורכנים ל-18, משמונה משפחות שונות מהם שבעה ממשפחת השושניים (טבלה 1). מעניין לציין שמבין 18 מינים אלה ל-16 יש תפוצה איראנו-טוראנית או בנוסף לה גם תפוצה סהרו-ערבית או ים-תיכונית. את הצמחים הללו אפשר לחלק ל-5 קבוצות לפי הקשר שלהם לפעילות הדורכנים - מידת ההעדפה, חלקים נאכלים, באיזו עונת שנה הם נאכלים ומציאותם בבורות הדורכנים (טבלה 2).
1. 3 מיני צמחים - סתונית הקליפות, זמזומית המדבר, מקור החסידה השעיר - נאכלים בהעדפה גבוהה מאוד בשלמותם ומתחדשים מזרעים.
  2. 6 מיני צמחים - אגורה מדברית, הרדופנין הציצית, הרדופנין יהודה, ערטנית השדות, זמזומית איג, וצבעוני ההרים - נאכלים חלקית ומתחדשים וגטטיבית בבורות.
  3. 2 מינים - חצב גלוני ועירית גדולה - נאכלים בהעדפה נמוכה ומתחדשים לעתים בתוך הבורות.
  4. 4 מינים - אירוס מצוי, בן-חצב מדברי, נרקיס מצוי וחלמונית גדולה - נאכלים בהעדפה נמוכה מאוד וטרם נמצאו בבורות הדורכנים.
  5. 3 מיני צמחים - כחלית ההרים, הרחבינה מכחילה ונורית אסיה נמצאו בבורות הדורכנים, ולא ידוע אם הם נאכלים.

## 3. עונתיות

- מטבלה 2 נראה כי יש גם שוני בין מיני הצמחים הן לגבי עונת השנה בה הם נאכלים והן לגבי השלב הפנולוגי בו הם נאכלים. בהחאם לשלב הפנולוגי של הצמח והעונה בה הוא נאכל אפשר לחלק את הצמחים הנ"ל ל-3 קבוצות:
1. נאכלים בעונת הגשמים בחורף ובאביב לאחר שלבלבו: (6 מיני צמחים):
    - א. נאכלות פטוטרות העלים כחלקן התת-קרקעי - בהמוקרופטופיטים: אגורה מדברית הרדופנין יהודה והרדופנין הציצית ובערטנית השדות (גיאופיט).

- ב. נאכל בגיאופיטים: 1. החלק התת-אדמתי של העלים וגבעול התפרחת בזמזומית איג.  
2. הבצל והחלק התת-קרקעי של העלים וגבעול התפרחת בזמזומית המדבר.
2. נאכלים בעונת היושב, קיץ או סתיו, כשהם חסרי עלים (6 מיני צמחים):  
א. נאכלים הבצלים בגיאופיטים: חצב גלובי, אירוס מצוי, בן-חצב מדברי, נרקיס מצוי, חלמונית גדולה.  
ב. נאכלים חלק משורשי האגירה בעירית גדולה.
3. נאכלים בעיקר בקיץ או בסתיו כשהם חסרי-עלים וגם לעיתים בעונת הגשמים, כשהם בעלי עלים (3 מינים):  
א. בקיץ ובסתיו נאכלים הבצלים ובחורף ובאביב - גם בסיסי העלים וגבעול הפרח בחלקם התת-קרקעי. בסתיונית הקליפות ובצבעוני ההרים נאכלים בדרך כלל הבצלולים (הבצל התחתון בד"כ נשאר).  
ב. הן בתרדמת הקיץ והן בעונת הלבלוב נאכלות פקעיות השורש במקור החסידה השעיר.
- החלק הנאכל הוא בכל המקרים - החלק התת אדמתי. או של פטוטרות העלים (אגורה מדברית) או החלק התת קרקעי של העלים (זמזומית איג) או הבצלים או הפקעות (סתיונית הקליפות) לפי מין הצמח.

### ממדי האכילה - ההעדפה, העונה והשלב הפנולוגי

#### קבוצה 1 - צמחים הנאכלים בהעדפה גבוהה וכל הצמח נאכל

הצמח המועדף ביותר, בו נמצא גם מספר אכילות מכסימלי הוא סתיונית הקליפות (טבלה 2). הוא נאכל כולו כמעט בכל המקרים ומספר הצמחים המתחדשים באופן וגטטיבי (משאריות הפקעת) אינו עולה על 3%. במספר מקרים נמצא שבלילה אחד חוסלה בכתם מסויים כ-25% מאוכלוסית הצמחים שמנתה כ-1,000 צמחים. צמח זה נאכל בלפחות שלושה שלבים פנולוגיים: בסתיו - מספטמבר ועד דצמבר בזמן הפריחה וכשהפקעת עדיין חסרת שורשים והעלים עדיין לא לבלבו. בשלב זה נאכלים רוב הצמחים.

שלב שני בו נאכלים רבים מהצמחים הוא בתחילת פברואר עם התפתחות הפרי לממדים כאלו שהוא נראה מבצבץ בין העלים מעל פני הקרקע ועדיין ירוק.

השלב השלישי הוא יחסית נדיר - בתחילת ינואר נצפה צמח שהיה בתוך בור דורבנים. כאן נאכלו רק העלים בחלקם הבהיר שנמצא מתחת לפני הקרקע. הצמח התחדש בגומה, פיתח עלים ונאכל כולו בסתיו. כאן נצפה צמח שהדורבנים ביקרו אותו 3 פעמים ורק בפעם השלישית נאכל כולו. מעניין לציין שצמח זה, שהוא כל כך נפוץ בכל שלושת בתי הגידול, נאכל בהמוניו, אך במשך 5 השנים האחרונות לא נצפו נבטים וגם לא נראתה נביטה.

טבלה מס' 1: שמות הצמחים והליקטם לקבוצות לפני נחסי הגומלן עם פעילות הדורכנים בבחי-גידולם האופייניים  
 A - מדורות צפוניים ומערביים. B - מדורות דרומיים ומזרחיים. C - משוררי לם ואפקי זאיריה  
 ותפוחים הפליטויאוגרפית. M - ים-תלכני. I.T. - אירנוטורני. S.A. - סחרן-ערכני (לפני זותרלי  
 ופרינברון, 1954).

שם הצמח	קבוצת היחסים עם הדורכנים *	תחומי התפוצה	מחשפות	נפישות באזור	בחי-גידול אופייני	מספר פליטויאוגרפית
1. סורנית הקליפוח		( <i>Colchicum tunicatum</i> )	שורשיים	נפוץ מאוד	A+B+C	I.T.
2. זמזמית המדבר		( <i>Bellevalia desertorum</i> )	שורשיים	נפוץ מאוד	B+C	I.T. + S.A.
3. מקור הסריזה השעיר		( <i>Erodium hirtum</i> )	גרניים	נפוץ מאוד	A+B+C	I.T.
4. אגורה מדברית		( <i>Malabaila secaca</i> )	סוככיים	נפוץ בכחלים	C	I.T.
5. חדרופנין הציצית		( <i>Scorzonera papposa</i> )	מרככים	נפוץ מאוד	C	I.T. + (M. + S.A.)
6. חדרופנין יהודה		( <i>Scorzonera pseudolanata</i> )	מרככים	מצוי	A+B+C	I.T.
7. ערטנית השירית		( <i>Leontice Leontopetalum</i> )	ערטניתיים	נדיר (מצוי בכחלים)	C	M + (I.T.)
8. זמזמית ארג		( <i>Bellevalia elgii</i> )	שורשיים	נפוץ מאוד	C	I.T.
9. צבעוני ההרים		( <i>Tulipa montana</i> )	שורשיים	נפוץ מאוד	A	M. + I.T.
10. חמב גלני		( <i>Urginea undulata</i> )	שורשיים	נדיר	B + C	S.A. + M.
11. ערנית גדולה		( <i>Asphodelus microcarpus</i> )	שורשיים	מצוי	A. + B.C.	M. + (I.T.)
12. אירוס מצוי		( <i>Iris sibiricum</i> )	אירוסיים	מצוי	A+B+C	M. + (I.T.)
13. כנ חמב מדברי		( <i>Scilla hanburyi</i> )	שורשיים	נפוץ	A+B+C	I.T.
14. נרקיס מצוי		( <i>Narcissus tazetta</i> )	נרקיסיים	נדיר (מצוי רק בכחלים בבחי-גידול מליחותיים)	C	M. + (I.T.)
15. חלמנית גדולה		( <i>Sterbergia clusiana</i> )	נרקיסיים	נדיר ( " " )	A+B+C	M. + (I.T.)
16. כולנית החיים		( <i>Isidrilion tataricum</i> )	נרקיסיים	מצוי	A+C	I.T. + (M.)
17. חרמנית מחרילה		( <i>Eryngium creticum</i> )	סוככיים	נדיר (מצוי בכחלים)	C	M.
18. נורית אסיה		( <i>Ranunculus asiaticus</i> )	נוריתיים	נדיר	B	M. + I.T.

\* ראה טבלה 2 לגבי התערפת והחחחשות בנורות זורכנים \*

טבלה מס. 2 - סוכנים המממנים על גיאופיזיקים הנאכלים על ידי דורבנים בתור הנגב.  
הטבלה מסכמת שורה של תפוצה שדה לפיתוח חולקין המצויים לפעילותם של הדורבנים ל-5 קבוצות - לפי מידת הקרבה באכילה, חלקים נאכלים, כאלו שאינם פנוולוגים ובאילו מעונות השנה וכו' לפי מצוינותם של המצויים - החודשות או נביטתם בבורות דורבנים.

מחזור	לש המצוי	החלק הנאכל	כאילו של פנוולוגי	מועד האכילה	החלק הנשאר והמתחשב	אחוז ההחשבה
1. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	1. סוכנים חלופות	כל המצוי: פקעות וביסמי עלים	1. בפריחה ראשונית 2. לפני הבסת הפרח	1. קיץ וסתו 2. בחורף	בר"כ מושמד כל המצוי והמתחשב מזרעים	3%
2. כמעטם ומתחשבים בר"כ מזרעים	2. זמזומים חסרים	חלקים - בחלקם חתם לפני הפריחה קרקעי וחבלי	החלק חתם לפני הפריחה	בחורף ובאביב	קטע מחצוה ושורשים המתחשבים מזרעים	0%
3. בר"כ מזרעים	3. מקור חסירה חשירי	פקעות השורש	1. בשלב חתם קרקעי 2. בשלב חלבוב	1. בסתו 2. בחורף	בר"כ כל המצוי מושמד בזמן החפירה ומזרע	בודדים
4. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	4. אגורה מדברית חלקית ובר"כ מתחשבים	פטריות בחלקן חתם אדמי	לאחר חלבוב ולפני הפריחה	בחורף	השורש העיקרי וצואר השורש	100%
5. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	5. חרדופנין מתחשבים	כנ"ל	כנ"ל	בחורף	" - "	100%
6. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	6. חרדופנין יחודיים	כנ"ל	כנ"ל	בחורף	" - "	100%
7. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	7. ערשיות חשירות**	כנ"ל	כנ"ל	בחורף	" - "	100%
8. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	8. זמזומים איג	החלק חתם קרקעי של העלים	בחופפת נצני המפריחה	באביב	הבצל בשלמותו	100%
9. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	9. צבעוני החורים	לדוב - הבצלים חלקיוניגים	לפני חלבוב	1. בעיקר בסתו 2. לעיתים באביב	הבצל החתום	60%
10. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	10. חתם גלוי	החלקים הגדולים חלק משורשי האגורה והחלקים חתם קרקעיים של חלקים	לפני חלבוב	קיץ וסתו	באצוילי חרדופנין חלק המצוי בחורף	אינן מספיק נתונות
11. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	11. עיריית גדולה	החלקים חתם קרקעיים של חלקים	חלק משורשי האגורה והחלקים חתם קרקעיים של חלקים	סתו	שחמוץ לבזר לא נפגע ומששיר לחתמיים	נתונות
12. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	12. אירוס מצוי	בצל	חתם קרקעי***	קיץ וסתו	לא נשאר שום חלק שמתחשב	0
13. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	13. כנ"ל	בצל	חתם קרקעי	קיץ וסתו	" - "	0
14. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	14. בקיס מצוי	בצל	חתם קרקעי	קיץ וסתו	" - "	0
15. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	15. חלמונית גדולה	בצל	חתם קרקעי	קיץ וסתו	" - "	0
16. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	16. חלזת חרדית					
17. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	17. חרדופנין					
18. נאכלים בחלקם גבוהה מאד	18. נורית אסיח					

\* ישנם מצויים שאותם צורת אכילה קיימת בחרדופנין יחודיים.  
\*\* לפי נתונים חלקיים בלבד;  
\*\*\* בר"כ כל החלקים חתם אדמיים יבשים בקיץ וסתו בדרך כלל.

צמח מועדף אחר הוא זמזומית המדבר - הצמח נפוץ בעיקר במדרונות הדרומיים והמזרחיים בין סלעים, במקומות בהם בדרך כלל הצמח השולט הוא זוגן השיח. צמח זה מצוי גם באפיקי ואדיות ומשטחי לס אך שם הוא נאכל בהמוניו על ידי הדורבנים. במקומות אלו קל לדורבנים לחפור, להגיע לבצלים ולהשמידם. מתקבל הרושם שהצפיפות הרבה יחסית של אוכלוסית זמזומית המדבר על המדרונות הסלעיים היא בין היתר תוצאה של פעילות הדורבנים. בין הסלעים קשה לדורבנים להגיע לבצלים ולהשמידם. הדורבנים אוכלים את צמחי זמזומית המדבר באביב, עם הופעת ניצני הפריחה או הפריחה וכן במשך הקיץ כשהחלקים העל אדמתיים יבשים.

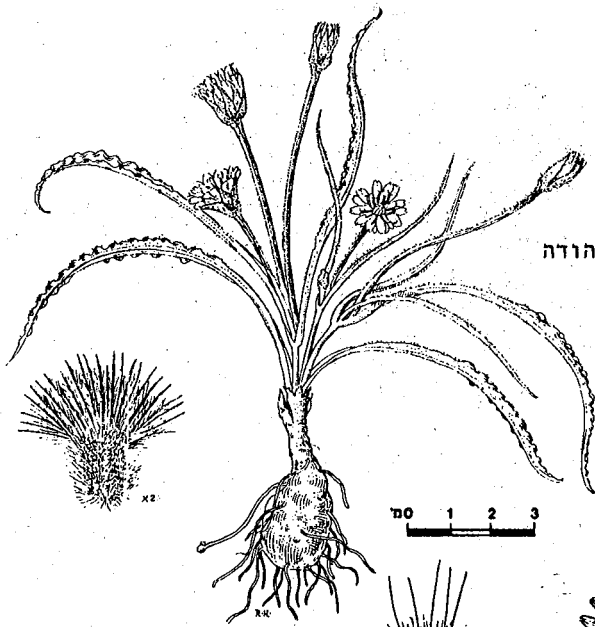
צמחי זמזומית המדבר נאכלים כמעט בשלמות ושרידי עוגת הבצל והשורשים - הנשארים בקרקעית הבור אינם מסוגלים לחדש את הצמח. בחורף 1980/81 - היתה נביטה המונית של זמזומית המדבר כשצפיפות הנבטים בבורות דורבנים הגיעה עד ל-13 נבטים בעוד שבשטח שבין הבורות היו כ-2-1 נבטים למטר מרובע. מעניין לציין שצמח זה הנאכל במספרים גדולים על ידי הדורבנים, אוכלוסיתו מתחדשת על ידי כך מאחר ובור הדורבנים הנשאר לאחר אכילת הצמח הבוגר, משמש מיקרו בית גידול נוח לנביטה ולהתבססות הנבטים - בו מתרכזים מי נגר עילי ומצטברים שאריות צמחים שעם התפרקותם מעשירים את הקרקע בחומרי מזון.

מקור החסידה השעיר - המיקרופטופיט זה מצוי בכל שלושת בתי הגידול, מתיבש עם בוא הקיץ בחלקיו העל אדמתיים - ומצמיח עלים חדשים לקראת עונת החורף. השורש מכלל פקעיות (התעביות) בהן נאגרים מים וחומרי מזון. פקעיות אלו שהן בהירות עם הוצרתן - הן מתוקות וטעימות. לאחר מספר שנים הן הופכות למעוצות וכהות. פקעיות צמחים אלו נאכלות על ידי הדורבנים בעיקר בקיץ ובסתיו כשהצמח נמצא בשלב התת קרקעי שלו - אך גם בחורף בזמן שהצמח מלבלב הוא נאכל לעיתים (שפי שכבר הוזכר). מעניין לציין שגם בצמח זה - הנובט בהמוניו כמעט מידי שנה - הדורבנים מחדשים את האוכלוסיה בכך שהם משמידים את הצמחים הבוגרים בעקבות אכילת פקעיותיהם (רק צמחים בודדים מתחדשים לאחר האכילה) כשבור הדורבן משמש בית גידול חשוב לנביטה והתבססות הנבטים (ראה גוטרמן וחר, 1981).

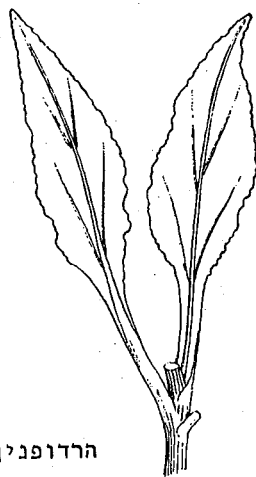
קבוצה 2 - צמחים המועדפים במידה רבה, נאכלים בחלקם ומתחדשים בדרך כלל מהחלקים הוגטיביים שנשארו בבורות אגורה. אגורה מדברית - המיקרופטופיט הגדל במשטחי הלס במקומות בהם חמדת השיח הוא בדרך כלל הצמח השולט. בדרך כלל בחורף (ינואר) זמן קצר לאחר הצצת העלים על פני הקרקע - נאכלות הפטוטרות בחלקן הבהיר - התת קרקעי על ידי הדורבנים, בעוד שהשורש לא נפגע. הדבר מאפשר לצמחים להתחדש בצורה וגטיביית בבור הדורבן מהחלק שנשאר לאחר האכילה.



הרדופנין יהודה



הרדופנין הצלצית



א.א.

הרדופנין הציצית - המיקרופטופיט - מצוי בהמוניו בכתמים על משטחי הלס. בדומה לאגורה מדברית - נאכל לאחר הלבלו ובדרך כלל לפני הפריחה. החלקים הנאכלים הם לרוב החלק התת קרקעי של פטוטרת העלים כשאזור צואר השורש והשורש העיקרי לא נפגע וממנו מתחדש הצמח מאוחר יותר בבור הדורבן. אותם צמחים נאכלים מידי פעם כך שהבור נשמר למשך שנים ארוכות - על כל היתרונות האקולוגיים הנובעים מכך. הרדופנין הציצית מצוי מאד בבורות דורבנים ולעיתים מוצאים בבור אף יותר מצמח אחד. צורת אכילה זו בה הדורבן אוכל חלק מהצמח ומאפשר לאותו צמח להתחדש בתנאים טובים יותר, מאשר לצמח שלידו, שלא נאכל - עשויה להצביע על מנהגי אכילה המאפשרים דו קיום למשך זמן ארוך בין אוכלוסית הדורבנים ואוכלוסיות הצמחים הללו.

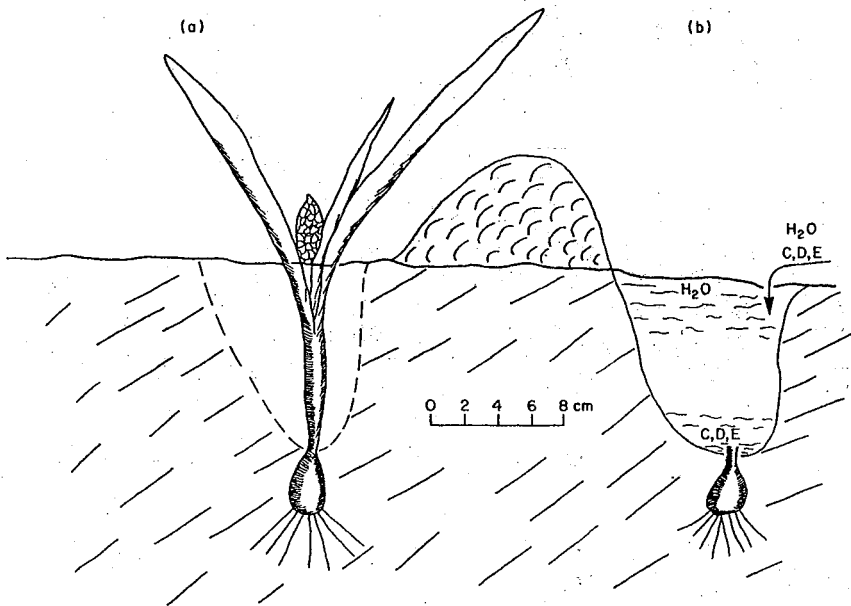
ערטנית השדות - המצויה גם היא במשטחי הלס נאכלת ומתחדשת בבורות בדומה להרדופנין הציצית.

הרדופנין יהודה - על משטחי הלס נאכל ומתחדש בדומה להרדופנין הציצית בעוד שלגבי בית גידולו העיקרי שעל מדרונות הגבעות בין משטחי האבן - נאסף עד עתה מידע מועט.

זמזומית איג - גיאופיט המצוי בואדיות במקומות הזרימה ובמקומות שבהם מצטברים מים. כן הוא גדל בבורות של דורבנים.

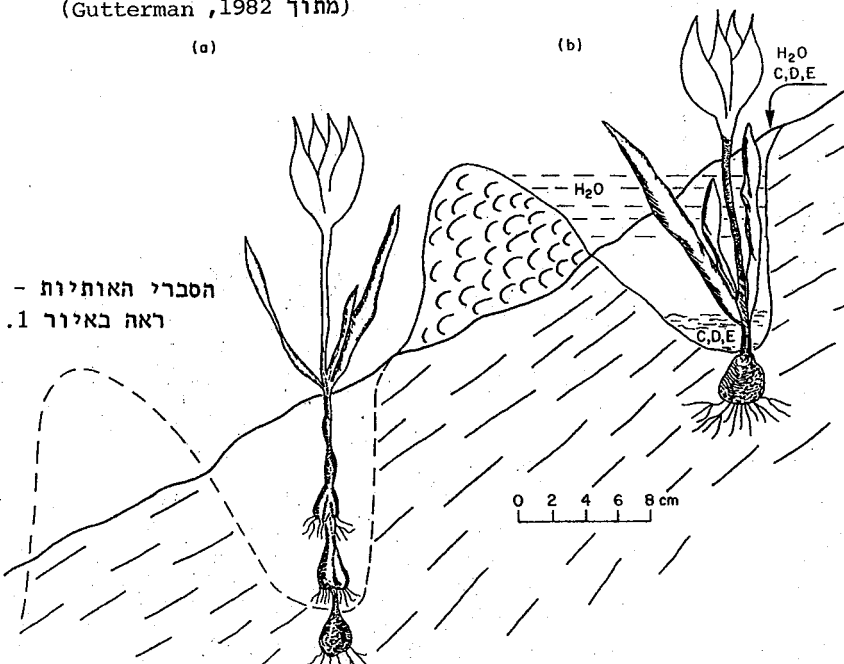
הצמחים נאכלים בחלקם התחתון התת-אדמתי בשלב שבו מופיעים ניצני הפריחה על פני הקרקע. הקטע הנאכל הוא בדרך כלל באורך של כ-11 ס"מ. הבצל בקרקעית הבור נשאר בלתי פגוע ומתחדש מאוחר יותר. לצידו הבור נשארים זרוקים העלים הירוקים (החלק שהיה מעל פני הקרקע) בכתם מסוים ששטחו היה כ-187 מ"ר נספרו 240 חפירות דורבנים כשבתוך 180 בורות נמצאו צמחי זמזומית איג. מעניין לציין שברבים מהבורות היו יותר מצמח אחד. מספרם נע בין 1-5 צמחים לבור, חפירות בבורות אלו אימתו את ההשערה שריבוי הצמחים בבורות אינו רק תוצאה של התחדשות הצמחים שנאכלו בחלקם אלא גם תוצאה של נביטה. גם בצמח זה נראה שאכילה חוזרת מידי מספר שנים איננה מצמצמת את אוכלוסית זמזומית איג אלא אף גורמת לעליה במספר הפרטים של האוכלוסיה מאחר ובור הדורבנים הוא מיקרו בית גידול המאפשר ליותר נבטים להתבסס. היה מעניין בעתיד לבדוק באיזו מידה הצמח "נהנה" ממציאותו בבור דורבנים והאם זה מתבטא ביבול זרעים גדול יותר וכדומה. (ראה טבלה 2,1 ואיור מס. 1).

צבעוני ההרים - צמח זה מצוי באיזור שדה בוקר בעיקר על המדרונות הצפוניים והמערביים של הגבעות הסלעיות בחברת לענת המדבר. ברבים מן הצמחים מתפתחים בצלים בקבוצות כשהעמוק ביותר הוא בצל יחיד וגדול מכולם, מעליו 2-3 בצלים שמעליהם 2-3 בצלים נוספים והעליונים הם הקטנים ביותר. עומק הבצל התחתון מגיע ל-13 ס"מ בערך מתחת לפני הקרקע (איור 2).



איור מס' 1

(a) - זמזומית איג - גיאופיט בשלב ניצן התפרחת.  
 (b) - החלק התחתון של העלים והגבעול נאכל על-ידי דורבנים והבצל נשאר בלתי פגוע מתחת לפני הקרקע בבסיס החפירה של הדורבן. חפירה זו היא מיקרו בית-גידול משופר הצובר מי-נגר ( $H_2O$ ), חומר אורגני (C), זרעים (D) וחלקיקי קרקע (E).  
 (מתוך Gutterman, 1982)



הסברי האותיות -  
 ראה באיור 1.

איור מס' 2

(a) צבעוני ההרים - גיאופיט עם מקבץ של בצלים תת-קרקעיים.  
 (b) הצמח לאחר שדורבנים אכלו את מקבץ הבצלים מלבד הבצל שמתחת לפני הקרקע בבסיס החפירה. הצמח התחדש בתוך החפירה.  
 (מתוך Gutterman, 1982)

הדורבן אוכל בחלק ניכר מהמקרים - רק את הבצלים העליונים בעוד שהבצל התחתון נשאר בלתי פגוע, מתחת לפני הקרקע, בתחתית הבור (איור 2).  
הבצלים שהוצאו על ידינו ונמדדו היו בממוצע פי 2-1.5 יותר גדולים ויותר כבדים באם הוצאו מבורות הדורבנים ביחס ליתר האוכלוסיה. מכיון שיש יתרון בולט לגבי הצמחים שנאכלו בחלקם, אין תחרות עם הצמחים הבנים והבצל הנותר נמצא בבית גידול המרכז לתוכו מי נגר. מאחר והדורבן תמיד חופר כשראשו למעלה, ערימת הקרקע שהוצאה על ידי הדורבן - מגביהה את פתחה התחתון של הגומה, כך שבנגר מגשם לא גדול - נאגרים כל המים בגומה. בגשם חזק - במיוחד במדרון מתחת למשטחי הסלע בתצורת שבטה, כמות הנגר גדולה ולעיתים הבורות מתכסים לאחר זמן קצר יחסית. לעומת זאת בתצורת דרורים - על שפך הקרקע - בור דורבנים יתכסה לאיטו במשך מספר ניכר של שנים.

בתצפיות נמצאו בשטח של כ-10 מ'ר 18 חפירות דורבנים ב-11 מתוכם נשאר הבצל התחתון והצבעוני המשיך לצמוח בבור הדורבנים. במקרים נוספים נמצאו יחסים דומים של התחדשות הצמחים מהבצל התחתון שלא נאכל. לבצל התחתון המבוגר ישנם זיפים בקצהו העליון, ונשאלת השאלה אם זיפים אלו - החסרים בבצלים הצעירים - הם שמונעים את אכילתו על ידי הדורבן.

כפי שאופיני לגבי צמחי מדבר אחרים, מתרחשת נביטה רק אחת לכמה שנים נביטה ואז בדרך כלל הנביטה היא מרובה. בשנים 1978- עד 1980 לא מצאנו שום נבט של צבעוני, לעומת זאת בשנת 1980/81 - היתה על המדרונות הצפוניים והמערביים נביטה בצפיפות של כ-2-1 נבטים למ"ר.

מענין לציין שבבורות הדורבנים היתה נביטה צפופה ביותר - שהגיעה עד 8 נבטים לחפירת דורבן ששטחה כ-40 סמ"ר. הסתמן יתרון בולט גם במספר הנבטים שהתבסס בבורות לעומת אלו שנבטו בשטח שבין הבורות.

קבוצה 3 - צמחים הנאכלים בהעדפה נמוכה ומתחדשים לעיתים בבורות בחצב גלובי - נאכלים הבצלים הגדולים בקיץ ובסתיו לפני הלבלוב ההתחדשות מבצלצולי ריבוי או מהבצל העיקרי שנשאר בחלקו בבור.

בעירית גדולה - נאכלים חלק מהשורשים האוגרים לפני הלבלוב בקיץ או עם תחילת הלבלוב בסתיו. ההתחדשות אל מהחלק שנחפר ונאכל אלא מחלק הצמח שלא נאכל ונמצא מחוץ לבור.

קבוצה 4 - נאכלים בהעדפה נמוכה מאוד וטרם נמצאו בבורות דורבנים בכל ארבעת מיני הצמחים: אירוס מצוי, בן-חצב מדברי, נרקיס מצוי וחלמונית גדולה - אכילה על ידי דורבן היא מקרה נדיר. נצפו מקרי אכילה בודדים בכל אחד מהמינים הללו. הבצל נאכל בשלב התת קרקעי בקיץ ובסתיו ולא נשאר שום חלק שמתחדש.

קבוצה 5 - נמצאים לעיתים בכורות דורכנים אך טרם נראו סימנים לאכילתם על ידי הדורכנים. יש להניח שכל הצמחים הללו: כחלית ההרים, חרחבינה מכחילה ונורית אסיה מנצלים את בור הדורכנים כמקום טוב לנביטה ולהתחדשות בעוד שהצמחים הבוגרים מאותם מינים צמחים כנראה אינם נאכלים. אנו עדיין לא מצאנו בשטח סימנים לאכילתם על ידי הדורכנים.

#### האם ישנה סכנת השמדת הגיאופיטים על ידי הדורכנים בהר הנגב?

על אף הידע המצומצם לפי שעה, לגבי מספר ניכר ממיני הצמחים שהוזכרו כבעלי קשר לפעילות הדורכנים, מיני הצמחים מקבוצה מס' 2, הם המרשימים ביותר מבחינת יחסי גומלין עם הדורכנים. צמחים אלו נאכלים מידי שנה או יותר, שוב ושוב על ידי הדורכן, הם מתחדשים מהחלק שלא נאכל ונשאר בבור. צורת פעילות זו מבטיחה את העמקת הבור מפעם לפעם על ידי הדורכן - והשארותו במיקרו בית גידול טוב, המרכז מי נגר, שאריות חומר צמחי וכו' לאורך ימים רבים. במידה ואפשר לדבר בכלל על קו-אבולוציה יש לבדוק זאת תחילה לגבי הקבוצה הנ"ל. תופעה אחרת שמעניין לציינה היא שמיני הצמחים המשתייכים לקבוצה מס. 1, סתונית הקליפות, זמזומית המדבר ומקור-החסידה השעיר, הנאכלים בהעדפה הגבוהה ביותר, הם אלו המצויים ביותר בשטחים הללו בכל שלושת בתי הגידול. בניגוד לקבוצה 2, בצמחים מקבוצה 1, פעילות הדורכנים גורמת לחידוש האוכלוסיה; מקור החסידה השעיר וזמזומית המדבר (כסתונית הקליפות עדיין אין בתונים), נאכלים הצמחים הבוגרים וכורות הדורכנים - נצפתה נביטה והתבססות נכסים טובה יותר מאשר בשטח שבין הכורות. לגבי ממדי האכילה של מינים שונים בעונות השנה השונות ובבתי הגידול השונים, יש לציין למשל שבאותה עונה בכל שטח נאכלים בצורה בולטת הצמחים הנפוצים ביותר שבאותו המקום. בתצפית שנערכה למטרה זו בסתיו 1983 (דבר שמאשר את שכבר פורסם בשני הפרסומים הקודמים (Gutterman, 1982, Gutterman & Herr 1981) במפנים המזרחיים והדרומיים, בחברת זוגן השיח, נמצאו בכורות הדורכנים שרידי קליפות של סתונית הקליפות וזמזומית המדבר ואילו במפנים צפוניים של אותו הוואדי בחברת לענת המדבר נמצאו שרידי קליפות של צבעוני ההרים בעיקר. באותם ימים בתצפית משותפת עם דר' משה שחק, לאורך רצועת קרקע בין משטחי סלע במפנה הפונה כלפי צפון מערב נמצאו שרידי צמחי מקור-החסידה השעיר ב-137 בורות מתוך 140 בורות שנספרו על שטח של כ-100 מ"ר של רצועת קרקע. במקרה זה אכילת הדורכנים גרמה לדילול אוכלוסיה צפופה מאד של צמחי מקור החסידה השעיר.

תופעה דומה קיימת ונצפתה כבר במשך מספר שנים - במישורי הלס של שדה ציף. גם כאן במקומות שצפיפות צמחי מקור החסידה השעיר - רבה מאד, ישנה פעילות רבה של דורבנים וכתוצאה מכך לדילול מסוים בצפיפות האוכלוסיה.

צמחים המאכלסים בתי גידול מיוחדים או שהם נדירים בשטח כמו למשל חלמוניות וברקיסים, נאכלים לעיתים נדירות מאד אפילו במקומות שיש בהם ריכוזים גבוהים של צמחים עם מאות פרטים, על שטח קטן יחסית. במקומות אלו ישנה פעילות דורבנים אך הנאכלים הם צמחים כמו זמזומית המדבר וזמזומית איג למשל.

במספר תצפיות נמצא, שבמקרים בהם נאכלו צמחי זמזומית המדבר וזמזומית איג שהיו בתוך ריכוזי צמחי חלמוניות, נאכלו רק הזמזומיות ואילו בצלי החלמונית לא נפגעו על אף שנשארו גלויים בצידי הבור.

מכל האמור נראה שפרט למקרה אחד - סתובית הקליפות שלגביה עדיין אין נתונים על התחדשות, בכל יתר המינים שנצפו, במשך השנים האחרונות, ההתרשמות היא שאין השמדה של צמחים בשום מקרה בצורה שתסכן את המשך קיומו בשלושת בתי הגידול העיקריים שבהם הנוגב בהם ערכנו את תצפיותינו המפורסות באותם שטחים במשך שנים.

מטבלה 1 המסכמת את התופעה אפשר לראות שבד"כ הצמחים הנמצאים בהעדפה הגבוהה ביותר לאכילה (קבוצה מס' 1) כולם נפוצים מאוד. בקבוצה מס' 2, 4 מתוך 6 מינים נפוצים עד נפוצים מאוד לפחות בכתמים בהם הם מצויים. בקבוצות מס' 3 ומספר 4 בהן ההעדפה נמוכה, מצויים מיני צמחים פחות נפוצים או נפוצים במיקרו בתי-גידול מצומצמים בלבד.

מתקבל אצלנו הרושם שהגיאופיטים וההמיקרופטופיטים בהם דובר משמשים לדורבן רק חלק ממזוננו ולא כל מזוננו. מתקבל מאוד על הדעת שבחורף הדורבנים אוכלים גם נבטים וצמחים חד-שנתיים וכן עלים וענפים של צמחים רב-שנתיים הנאכלים על-ידי בעלי-חיים אחרים מאוכלי הצמחים. בניגוד לחפירת הדורבן שנשארה כעדות בולטת לאכילת החלקים התת-קרקעית של הצמחים, קשה יותר לגלות אכילה מבוקרת של החלקים העל-אדמתיים המתבצעת בלילות בשטחים נרחבים, ואילו הבדיקות המתאימות שיוכיחו זאת מתוך הפרשותיו של הדורבן, טרם נעשו.

לסיכום יש לציין שכל מה שנמצא עד עתה יכול לשמש בסיס להמשך מחקר אסטרטגיות הקיום של בע"ח צמחוני, לילי וגדול (כ-20-15 ק"ג) באזור מדברי זה. אזור בו משאבי המזון מוגבלים מאוד, ובנוסף לכך ישנם גם הבדלים גדולים בכמויות המזון בין שנה גשומה (150-180 מ"מ) לשנה דלה-גשמים (כ-30 מ"מ).  
(ראה Evenari & Gutterman 1976, אבן ארי, שני, תדמור 1980).

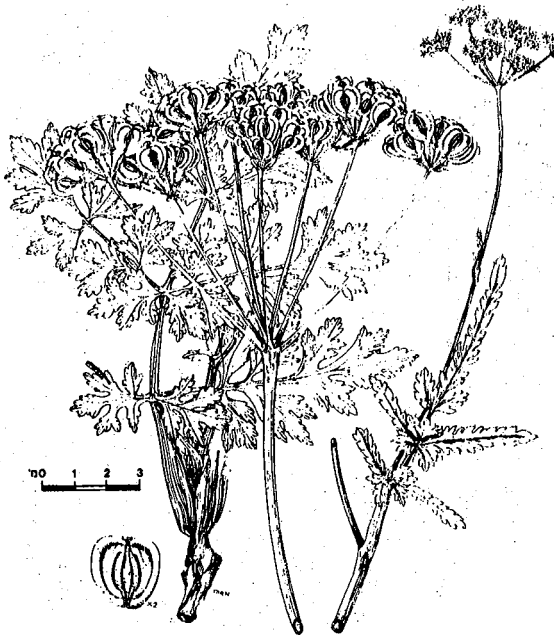
אבן ארלי, מ. מ., שנון, ל., חדמור, נ. 1980. הנגב, מלחמת קיום במדבר. הוצאת מוסד ביאליק, ירושלים.

Evenari, M. and Y. Gutterman (1976). Observations on the secondary succession of three plant communities in the Negev desert, Israel I. *Artemisietum herbae albae*

In: *Etudes de Biologie vegetale - Hommage au Prof. P. Chouard*. pp 57-86, 1976. R. Jacques Ed. Paris. CNRS (Fif sur Yvette).

Gutterman, Y. and N. Herr (1981). Influences of Porcupine (*Hystrix indica*) activity on the Slopes of the Northern Negev Mountains - Germination and Vegetation Renewal in different Geomorphological Types and Slope Directions, *Oecologia* 51:332-224.

Gutterman, Y. (1982). Observations on the feeding habits of the Indian crested porcupine (*Hystrix indica*) and the distribution of some hemicytrophites and geophytes in the Negev desert highlands, *Journal of Arid Environments* 5,261-268.



אגורה מדברית