

צורות החיים של צמחי הסלעים בחבל הים תיכוני בארץ

מאת: אבלי שמידע*

ה ק ד מ ה

צמחי סלעים מהווים קבוצה אקולוגית מוגדרת היטב של מיני צמחים אשר גדלים בכיסי קרקע וסדקים מסוגים שונים הנוצרים באבנים, סלעים ומצוקים. התכונות האופייניות לבית הגידול הסלעי הן:

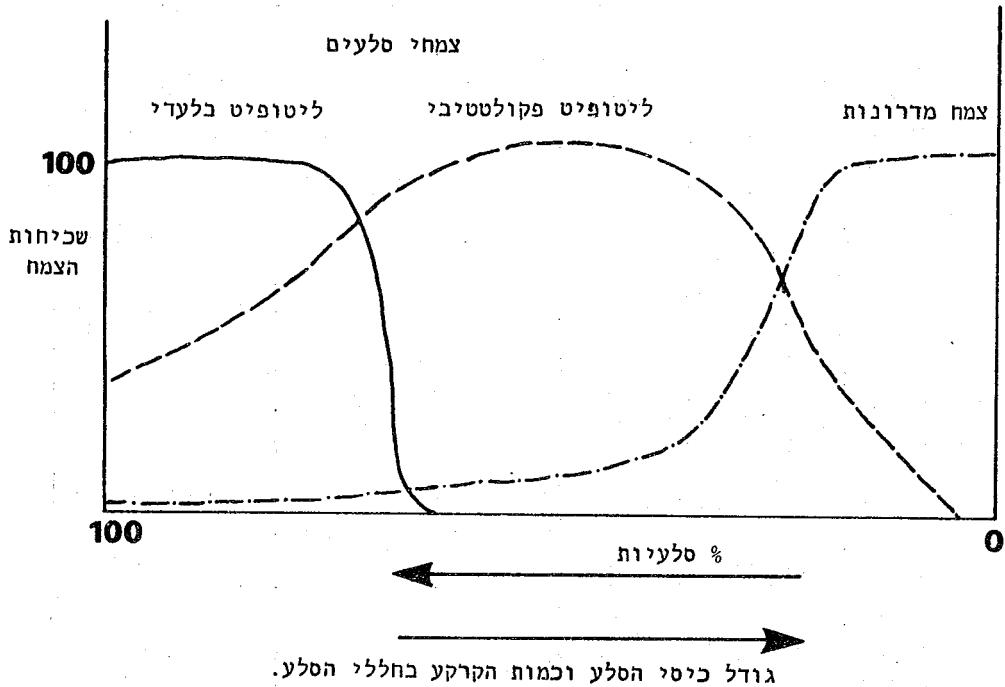
1. חוסר קרקע או נפח קרקע מועט ביותר לבית השורשים של הצמח;
2. כיסי הקרקע, כלומר המקומות הפוטנציאליים לגידול הצמחים, מהווים רק אחוז קטן מפני השטח. לרוב אין קשר פיזי בין כיסי הקרקע והם מנותקים זה מזה על-ידי מסה רציפה של סלע.
3. חלק גדול מבית הגידול הסלעי אנכי, ומכאן התנהגות אקולוגית שונה מאשר ברוב בתל הגידול בטבע, שהם לרוב אופקיים או אלכסוניים מעט.
4. פיזורם של בתי הגידול במרחב הוא מקוטע.

בצמחי הסלעים מבחינים בין צמחי סלעים בלעדיים (אובליגטוריים), אשר יותר מ-97% מפרטי אוכלוסיותיהם גדלים בסלעים בלבד; לבין צמחי סלעים פאקולטיביים, הגדלים גם בסלעים וגם במדרונות שמחוץ לסלעים. צמחי הסלעים הפקולטיביים תופסים עמדת ביניים בין צמחים אובליגטוריים וצמחי מדרונות שאינם צמחי סלעים (ראה איור מס' 1).

למרות שקל להגדיר את בית הגידול הסלעי ואת צמחי הסלעים, קשה יותר לתאר ולאפיין את ההתאמות הביולוגיות-אקולוגיות של צמחי הסלעים ולציין להם מכנים משותפים שיסבירו את ליחודם כקבוצה אקולוגית. אחד ההיבטים לייחודם של צמחי הסלעים הוא הרכב (ספקטרום) צורות-החיים שלהם, ובו יעסוק מאמר זה. נחפש איפוא את המיוחד בהרכב צורות החיים של צמחי הסלעים לעומת צמחי המדרונות, בחבל הים-תיכוני של הארץ.

* ד"ר אבלי שמידע הוא מרצה במחלקה לבוטניקה באוניברסיטה העברית בירושלים ומרכז את פעילות רת"ם.

איור מס' 1: חלוקת הצמחים לשלוש קבוצות אקולוגיות על פי זיקתם לסלעיות.



ממצאים והסברים

- ניתוח צורות החיים של צמחי הסלעים נעשה לפי הקטגוריות המקובלות בספרות האקולוגית, ותוצאותיו מובאות להלן בטבלה 1.
- הטבלה מסכמת באחוזים את סך המינים הנמנים על כל צורת חיים בשלוש קבוצות:
1. כל צמחי הסלעים של האזור הים תיכוני, בלעדיים או פקולטיביים.
 2. צמחי הסלעים הבלעדיים. מינים אלה נעדרו לחלוטין מהתרשימים אשר נלקחו מהמדרונות שליד המצוקים. נכללו כאן 58 מינים.
 3. ספקטרום צורות החיים הכללי של צמחיית האזור הים תיכוני בארץ-ישראל, כמייצג של צמחי מדרונות.

טבלה מס' 1 - ניתוח צורות החיים של צמחי הסלעים בחבל הים תיכוני של הארץ

בהשוואה לספקטרום צורות החיים הכללי

המספרים בסוגריים מציינים את הערכים של קבוצות המשנה

צורת החיים	כל צמחי הסלעים		צמחי סלעים בלעדיים		כלל הצמחיה הים תיכונית %
	מספר	%	מספר	%	
חד שנתיים	24		3	5.1	53.1
דו שנתיים			-		4.8
ובין שנתיים					
עשבוניים רב- שנתיים - כללי	26		18	31.0	19.7
- שרכים	(10)		(10)	(17.8)	(0.9)
- דגניים	(5)		(1)	(1.7)	אין פירוט
- אחרים	(11)		(7)	(12.0)	אין פירוט
גיאופיטים	7		1	1.7	7.3
בני שיח - כללי	43		36	62	6.7
- ננסיים	(21)		(19)	(32.8)	(2.0)
- נמוכים	(18)		(16)	(27.6)	(4.1)
- גבוהים	(4)		(1)	(1.7)	(1.7)
שיחים	2		-		2.6
עצים	2		-		2.9
מטפסים	1		-		1.5

מתוך השוואת התוצאות בשלושת העמודות מתבלטות העובדות הבאות:

1. אחוז המינים החד-שנתיים האופייניים לסלעים נמוך (3). על קבוצה זו נמנים בעיקר חד-שנתיים האופייניים לכיסי סלע רדודים וקטנים (גומות) אשר אינם בלעדיים לצומח הסלעים, אלא אפשר למצוא אותם גם בבתי גידול יובשניים או אפילו בבתה הפתוחה. רק שלושה מינים חד-שנתיים (כלומר 5.1% בלבד לעומת 53.1% אותם מהווים החד שנתיים בפלורה הרגילה) יכולים להחשב כצמחי סלעים בלעדיים. אלה הם: טרשנית שרועה, כתלית פורטוגלית ופעמונית ירושלים. לשניים הראשונים זיקה לגדול במקומות סלעיים ליד חרבות ומשכנות האדם, כמו קירות בתים או גדרות צאן. פעמונית ירושלים נפוצה מאוד בסלעים טרשיים ומצוקים מוארים בעלי כיסי קרקע שטוחים ומחוררים. את כל שלושת המינים הללו אפשר למצוא באופן נדיר גם מחוץ לסלעים מסביב לאיזור סלעי גדול שיש להם בו אוכלוסיות גדולות.

המינים החד-שנתיים בין כלל צמחי הסלעים נמנים בעיקר על המצליבים (כ-5 מינים), טבוריתיים (6 מינים) ופואתיים (כ-3 מינים).

2. צמחים דו-שנתיים או בין שנתיים (שאורך חייהם משתנה משנה ועד כמה שנים) נעדרים לחלוטין מצומח הסלעים לעומת שכיחותם (4.8%) בצמחיה הכללית.

3. קבוצת השיחים והעצים מופיעה כאחוז דומה בצומח המדרונות ובין כל צמחי הסלעים, אולם היא נעדרת לחלוטין בין צמחי הסלעים הבלעדיים. כלומר, ישנם מיני שיחים ועצים (שקד קטן עלים, זית אירופי, אוג מחומש וגם במקצת אלה ארצישראלית) המופיעים בשכיחות מודגשת בסלעים ובמצוקים. אך מינים אלה אינם בלעדיים לבית הגידול הסלעי, ואפשר לפגוש אותם גם במדרונות מחוץ למצוקים. שאלה מעניינת היא מדוע לא נוצרו באבולוציה שיחים או עצים בלעדיים למצוקים? אנו מציעים את ההסבר הבא:

א. כמות כיסי הקרקע הגדולים במצוקים המאפשרים גידול עצים ושיחים היא אפסית או קטנה ביותר, ובהתאם לכך ההסתברות להיווצרות מין מותאם היא קטנה ביותר.

ב. לעצי המדרון הקרובים למצוק יש יתרון בכיבוש כיסים אלה, לעומת כל מין מיוחד שאולי היה יכול להתפתח, הן בגלל יתרונם הכמותי העצום של מיני המדרון והן בגלל האופי המקוטע של בית הגידול הסלעי (4).

4. גיאופיטים - אין כל הבדל בין אחוז הגיאופיטים בצמחי הסלעים בכלל (בלעדיים ופקולטיביים) בסלעים ובפלורה הכללית (7%-7.3% בהתאמה). אולם אם מתייחסים רק לצמחי הסלעים הבלעדיים, הרי אחוז הגיאופיטים בסלעים נמוך במיוחד. למעשה רק גיאופיט אחד, חבצלת קטנת פרחים הוא מין סלעים בלעדי. שאר מיני הגיאופיטים השכיחים בבתי גידול סלעיים גדלים גם במדרונות. יצויינו - יקינטון מזרחי, עיריוני צהוב, שום האבקנים, שום נטוי - תת מין דיוויס, שום ירוק וזהבית דמשקאית.

5. אחוז העשבוניים הרב שנתיים (המיקרופיטים) גבוה בצמחי הסלעים מאשר בפלורה הרגילה. לאחוז הגבוה תורמים בעיקר מיני השרכים המהווים כ-17.8% מכלל צמחי הסלעים הבלעדיים בהשוואה 0.9% - אותם הם מהווים מכלל הפלורה היס-תיכונת בארץ. רוב מיני השרכים הללו גדלים בסלעים בתוך קניונים, ואדיות או בורות מוצלים בהם קיימת לחות גבוהה (כגון - רב רגל פשוט, אספלניום שחור, גריזת אירופית, גריזת נאה). אלה הם מינים צפוניים - הולארקטיים אשר ארץ-ישראל מהווה עבורם תחנת תפוצה דרומית ביותר במזרח התיכון. באירופה ובצפון הים התיכון אין המינים הללו קשורים לבתי גידול סלעיים והם גדלים בדרך כלל בצל היער. דגם תפוצה גיאוגרפי זה, כאשר המין עובר לגדול בסלעים בשולי איזור

התפוצה שלו, ידוע גם מהרבה צמחים אחרים (3). ואכן אין מיני השרכים הנזכרים לעין אופייניים בארצנו למצוקים, שהם שטופי שמש ובעלי אופי יובשני בדרך כלל (5), אלא לסלעים מוצלים ו"לחים". רק אולי שרכן ריחני, שרכן הסלעים ודנדנה רפואית הם שרכים העמידים יחסית ליובש וקרינה, ולכן ימצאו, נוסף לסלעים המוצלים, גם בחגווי סלעים במצוקי ארצנו.

שרך אחר שיש לו גומחה קוסמופוליטית מיוחדת הוא שערות שולמית. צמח זה שולט בסלעים שזורמים עליהם מים לפחות חודשים אחדים בשנה, אך הוא גדל גם בשולי מעיינות ומקווי מים ללא סלע.

מה מיוחד לשרכים שעושה אותם כה נפוצים (מבחינת מגוון המינים) יחסית, בבית הגידול הסלעי? האם יש להם התאמה מיוחדת לגדול בסלעים? נראה שלא, שכן רוב המינים אינם אופייניים כלל לסלעים באיזור תפוצתם צפונה לישראל. אנו משערים כי יכולת ההפצה העצומה של נבגייהם היא אחד הגורמים האקולוגיים העיקריים שהפכה אותם למסוגלים לתפוס את כיסי הסלע של בית הגידול הסלעי הידוע באופיו המקוטע.

יתרון אקולוגי נוסף הוא היכולת לגדול בכמות קרינה מועטה ביותר. ואכן, רוב השרכים שלנו גדלים בתוך חגווי סלעים חשוכים, בתוך בורות והוטות או בסלעים שחורש מעובה מצל עליהם.

6. מכין העשבוניים הרב שנתיים תצויין קבוצת הדגניים. היא כוללת כחמישה מינים שלרובם תפוצה או זיקה גנטית היסטורית סודנית. זיפנוצה מחוספסת, זקנן שעיר ותלת-מלענן מצוי נפוצים כיום באזור הסודני של מזרח אפריקה ו"עולים צפונה" דרך הבקע הסורי אפריקאי, וכאן הם גדלים בסלעים ומצוקים ונפוצים בעיקר במצוקים במפנים דרומיים. יש לשער כי התפוצה של המינים הללו באזור היא תיכונה היא תוצאה של פלישה פליסטוקנית צעירה מאוד ואולי אף של מאות השנים האחרונות. עם התגברות הפרעות האדם על הצומח הטבעי בארץ בשנים האחרונות התפשטו המינים הללו אל מחוץ לסלעים - שהם בית גידולם הראשוני. הזקנן השעיר נפוץ ושולט היום ברבים מהמדרונות הדרומיים של אזורי ההרים בארצנו. הזקנן הפך להיות גם לאחד מהצמחים הרודרליים השולטים בצידו הדרכיים. זיפנוצה מחוספסת מתפשטת במהירות לאורך צידי הדרכיים ובמקומות אחדים (בחוף הכרמל ובבקעת הירדן - שם היתה לו אספקת זרעים מהמצוקים הקרובים) הוא מלווה כשדרה את הדרכיים הראשיות. רק דגן רב-שנתי אחד נרשם כאופייני לסלעים ומצוקים והוא בעל תפוצה ומוצא צפוני והוא הדבשית הקטנה. זהו דגן עדין הנפוץ בסלעים מוצלים ובמצוקים במפנים צפוניים, בעיקר בגליל ובכרמל.

שאלה מעניינת היא מדוע לא חדר מספר גדול יותר של דגניים ממוצא הולארקטי-צפוני לבית הגידול הסלעי?

7. בני שיח - זוהי צורת החיים הנפוצה ביותר בסלעים ובמצוקים, הן מבחינת מגוון המינים והן מבחינת השלטון. לעומת 6.7% אותם מהווים בני השיח מתוך כלל הצמחיה הים-תיכונית בארץ, יותר מחצי (62%) מבין צמחי הסלעים הבלעדיים הם בני שיח (כמפיטים) כלומר, פי תשעה מאשר האחוז שלהם בפלורה הרגילה.

מבין קבוצות המשנה של בני השיח תצויין הקבוצה של בני השיח הננסיים (ננוכמפיטים) הנפוצים ושולטים במיוחד בסלעים. כ-32.8% מבין צמחי הסלעים הבלעדיים הם בני שיח ננסיים, כלומר פי 16 מאחוז שלהם בפלורה הרגילה. אלה הם בני שיח קטנים שהחלקים המעוצים שלהם בולטים אך במעט מעל פני הסלע (לרוב 3-0.5 ס"מ) ואשר רוב הנצר שלהם מתחדש כל שנה (כמו למשל: שושנתית משורטטת, [ציור בשער קדמי פנימי] פעמונית דמשקאית, ארביס אביבי, ארננית הסלעים וכד').

קבוצת בני השיח אינה רק צורת החיים העשירה ביותר במינים מבין צמחי הסלעים (43 מינים), אלא היא אף תורמת כמעט את כל המינים השולטים במצוקים. מבין 15 המינים השולטים והנפוצים ביותר במצוקי ארצנו כ-12 נמנים על קבוצת הכמפיטים. למשל: כתלה חריפה, דרדר נאה, בלוטת הסלעים, אשבל ארצישראלי, זוטה לבנה, מציץ סורי.

חשוב להדגיש שהניתוח הזה של צורות החיים אינו משקף מצב סטטי פשטני של חוסר חד-שנתיים בסלעים מחד, והופעת יתר בני שיח מאידך, אלא שלפנינו תהליך אבולוציוני אדפטיבי בו רבים מהצמחים הבלעדיים למצוקים עברו תהליך של התעצות בהשוואה לקרוביהם הגדלים במדרונות ואשר מהם הם נגזרו. כך למשל מתברר מסקירה גלובאלית של סוגים רבים, כמו מצלתיים, דם המכבים, תגית, אליסון, פשתה וצפרנית, שהמינים המעוצים בסוגים אלה גדלים בסלעים ומצוקים, בעוד שהצורות העשבוניות או החד שנתיות נפוצות בשאר בתי הגידול. מינים בצמחיית הארץ המצביעים על תופעה זו הם כרוב כרתי, שהוא מין מעוצה שנמצא לאחרונה בבחל המערות, מרור שנהכי הגדל במצוקי מדבר יהודה, דבקה אפורה וכן פעמונית דמשקאית. יתרונם המובהק של בני השיח על פני שאר הצורות בבית גידול אפשר להסבירו באסטרטגיה של רבייה והתבססות. יחידות התפוצה של צמחים חד שנתיים חייבות להגיע מדי שנה מחדש אל האתרים המיוחדים והמוגדרים בסלע המאפשרים נביטה. קיומם של חד שנתיים בסדקים ובכיסים מחייב הצלחה חוזרת מדי שנה בבתי גידול שפוזרו מקוטע, אינו סדיר ומצומצמים בשטחם. התבססותם והתחדשותם של בני השיח מותנית לעומת זאת בהצלחה אחת ויחידה במשך שנים רבות ובכך הם זוכים אולי ביתרון. יתרון כזה עשוי היה ליצור לחץ של ברירה טבעית לטובת התפתחות אבולוציונית של רכש-שנתיות ועיצוץ גזע ממינים חד שנתיים של מדרונות לבני שיח של סלעים. מאידך, עצים ושיונים גדולים היו כאן במעמד נחות לעומת בני השיח עקב המשאבים המצומצמים המצויים בבית הגידול הסלעי.

8. תופעה נוספת הראויה לציון בצמחי הסלעים היא גילם המופלג של הפרטים הגדלים בסלעים בהשוואה לעמיתיהם בני מינם במדרונות. תופעה זו בולטת במיוחד לגבי מינים פקולטיביים, אשר להם אוכלוסיות הגדלות במצוקים מחד, ובמדרונות מאידך. הקוטר של גזעי הצמחים הללו (כגון חלבולב מגובשש, צתרה ורודה וצלף קוצני) הוא הרבה יותר עבה באוכלוסיות המצוקים. תופעה זו מעידה לדעתנו שהזמן הממוצע שבו צמח תופס אתר גידול במצוק ארוך הרבה יותר בהשוואה לזה שבמדרון.

יתכן שלאחר כיבוש האתר בסלע מוגנים יותר הצמחים מתחרות בפניה שכבשו, בעוד שבמדרונות יש אפשרות של החלפה על ידי מתחרים. כתוצאה מכך יכולים הפרטים שבסלע להגיע לגיל גבוה, בעוד שלצמחי המדרונות לא ניתנת הזדמנות נאותה לכך. תופעה זו מתקשרת אולי גם לעובדה שלא מעט צמחי סלעים הם שרידיים, כמו למשל ארביס קוקזי, ארנרית הסלעים וצפורנית אפורה.

ביבליוגרפיה

1. זהרי, מ., 1954. גיאובוטניקה, עמ' 387-421. הוצ' ספרית פועלים.
2. שמידע, א., 1977. ניתוח כמותי של הצומח הטרגקנטי של החרמון. עבודת דוקטור, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
3. Davis P.H. 1951. Cliff vegetation in the Eastern mediterranean. J. ecol. 39, 63-93.
4. Shmida A. and S. Ellner. 1981. On the coexistence of ecological equivalance. Ecological monographs (submitted).
5. Snogerup S. 1971. Evolutionary and plant geographical aspects of chasmophytic communities. pp. 157-180. in: Davis P.H., P.C. Harper and I.C. Hedge (eds.) - Plant life of South-West Asia. The botanical Society of Wdinburgh L., Edinburgh.