

## חטיבת הטחבים BRYOPHYTA

הטחבים הם צמחי היבשה הפשוטים ביותר. הם חסרי זרעים, חסרי צינורות הובלה ובעלי מבנה גוף בעל רקמות ראשוניות ("צמחי יצע"). מרבית המינים יכולים להתקיים רק בתנאי לחות מתמידים, ולכן הם נפוצים בעיקר באיזורים הגשומים, הטרופיים והממוזגים. בגלל שאין לטחבים צינורות הובלה מתבצע הקשר בין התאים של הצמח בדיפוזיה בלבד. תהליך איטי זה מגביל מאוד את גודל גוף הטחב, ולכן הטחבים הגדולים ביותר מגיעים לכ- 20 ס"מ, בעוד שגודלו של טחב אופיני הוא כ- 1 ס"מ. טחבים גדלים על מצע אורגני (גזעי עצים וחומר אורגני נרקב) ועל מצא לא אורגני (סלעים לחים, אדמה לחה). הטחבים הם בעלי מחזור חיים כפול, וחילוף הדור הספורופיטי והגמטופיטי אצלם ברור מאוד. כיום ידועים בעולם כ- 25,000 מיני טחבים, המשתייכים לשתי מחלקות עיקריות: טחבי עלים הכוללים כ- 15,000 מינים (בארץ ידועים כ- 210 מינים), וטחבי כבד הכוללים כ- 9,000 מינים (בארץ הוגדרו רק 37 מינים). נראה שהטחבים היו "צמחי היבשה" הראשונים, שהתפתחו מאצות ירוקות שעברו לחיות בבתי גידול יבשתיים-לחים. אין תיעוד של מאובנים לתהליך זה, וניתן להעריך שהוא התרחש לפני כ- 500 מיליון שנה, בקמבריום או באורדוביק.

מחזור החיים של הטחב: הגמטופיט ההאפלואידי הוא הצורה הבוגרת והמטמיעה של הטחב. צורתו כגבעול הנושא עלים ושורשים בטחב-עלים, או עלה שטוח רב-שכבתי (תאלוס = Thalus) בטחב-כבד. הגמטופיט מטמיע ואוגר מזון, גדל ולרוב גם בעל יכולת של רבייה ווגטטיבית. הוא מפתח ארכגונים (אבר מין נקבי, דמוי בקבוק, המכיל בבטנו ביצה) ואנתרידים (איבר מין זכרי, דמוי שק, המכיל תאי זרע רבים בעלי שוטון). בתנאי גשם משתחררים תאי הזרע, שוחים אל הארכגון, או מועפים אליו ע"י טיפות הגשם, חודרים דרך צווארו, ותא זרע אחד מפרה את הביצה. מהזיגוטה מתפתח עובר דיפלואידי, שניזון מהגמטופיט וגדל לספורופיט דיפלואידי, שכל כולו הוא רגל, המחוברת לצמח האם הגמטופיטי, וקופסת נבגים הנישאת עליה. בתנאי יובש נפתחת קופסת הנבגים, והנבגים מופצים בעזרת הרוח או המים. הנבגים עמידים ליובש. בתנאי לחות מתאימים נובט הנבג, ומפתח גמטופיט חדש.

טחבי העלים: הנבג הנובט מייצר גמטופיט, שבשלב ראשון הוא חוט של שורת תאים מטמיעים ("פרוטונמה"), הגדלה ומסתעפת מאוד. מרשת הפרוטונמה גדלה מושבה של צמחים זעירים, שהם בעלי "גבעול", "עלים" ו"שורש". אברי צמחים אלו הם חסרי צינורות הובלה, העלים והשורשים (ריזואידים) לרוב בעלי שכבת תאים יחידה וחסרי שכבת הגנה מאיבוד מים, ולכן אינם נחשבים ל"עלים", "גבעול" ו"שורש" אמיתיים. מרבית מיני טחב העלים מוגבלים לבתי גידול רטובים או לחים. צמח הגמטופיט הבוגר נושא עליו איזור מיני יוצר גמטות, זכרי (אנתריד) או נקבי (ארכגון), לרוב על צמחונים נפרדים. בתנאי גשם נפתח האנתריד, וטיפות הגשם מעיפות את תאי הזרע אל הארכגונים. לאחר ההפריה מתפתח עובר המחובר וניזון מהצמחון הנקבי. מהעובר גדל הספורופיט, הכולל רגל ארוכה ובראשה קופסת נבגים. הספורופיט אמנם מטמיע מעט, אך בעיקר ניזון מצמחון הגמטופיט. בתנאי יובש נפתחת קופסת הנבגים ע"י מנגנון משוכלל, והנבגים

מופצים ברוח. רביה ווגטטיבית אינה נפוצה בטחבי העלים. יש מינים שבהם הפרוטונמה, או הגמטופיט הבוגר, מייצרים ניצני רבייה הנפוצים בגשם.

**טחבי הכבד:** הנבג הנובט מייצר גמטופיט, שבשלב ראשון הוא חוט של שורת תאים מטמיעים ("פרוטונמה"), הגדלה והופכת לתאלוס דמוי עלה רב-שכבתי. התאלוס מכוסה באפידרמיס עליון, שאטום לאידוי ע"י שכבת קוטיקולה, ובו נקבי נשימה ("פיות"). מתחת לאפידרמיס מספר שכבות של תאי עמודים מטמיעים, מספר שכבות של תאי אגירה מטמיעים, ואפידרמיס תחתון, הנאחו בקרקע בעזרת ריזואידים חד-תאיים. מרבית מיני טחב הכבד מוגבלים לבתי גידול לחים או רטובים, אך עמידים יותר ליובש. מספר מינים פתחו יכולת להתיבש, ולאחר זמן רב לקלוט מים ולחזור לפעילות, והם מתקיימים גם בתנאי מדבר. צמח הגמטופיט הבוגר נושא עליו אנתרידים וארכוגונים, שלעיתים נישאים על רגל, לרוב על תאלוסים נפרדים. בתנאי גשם נפתח האנתריד, ותאי הזרע מועפים, או שוחים אל הארכוגונים. לאחר ההפריה מתפתח עובר, המחובר וניזון מהתאלוס הנקבי. מהעובר גדל הספורופיט, הניזון מתאלוס הגמטופיט, וכולל לרוב רגל ובראשה מעין "פטריה" הנושאת מספר קופסאות נבגים. הנבגים מופצים ברוח. רביה ווגטטיבית נפוצה בטחבי הכבד. הגמטופיט הבוגר מייצרים ניצני רבייה הנפוצים בגשם לסביבה הקרובה.

### חטיבת השרכים PTEROPHYTA

השרכים הם צמחים יבשתיים חסרי זרעים, בעלי צינורות הובלה ומבנה גוף בעל רקמות ואיברים ("צמחי נצר"), הכולל שורש, גבעול ועלה. נראה שהשרכים התפתחו מטחבי הכבד לפני לפחות 400 מיליון שנה. שרכים מאובנים רבים מאוד נמצאו בתקופת הקרבון (פחם), לפני כ- 350 מיליון שנה. בתקופה זו היו השרכים הצורה היבשתית המתקדמת ביותר של הצמחים. יערות של עצי שרך כיסו שטחי יבשה עצומים, ותפוצתם הוגבלה רק באיזורים קרים מאוד, או מדבריים. יערות השרך הגדולים היוו את המקור העיקרי ליצירת פחם האבן, שמנוצל כיום לייצור אנרגיה, ועל שמו קרויה התקופה הגיאולוגית שבה חיו. עשרות אלפים של מיני שרכים התקיימו בתקופת הפחם, ובתקופות שאחריה, אך לפני כ- 200 מיליון שנה הופיעו צורות מתקדמות יותר של צמחי הזרעים, ומאז נמצאים השרכים בנסיגה. כיום ידועים בעולם כ- 12,000 מיני שרכים, שתפוצתם מוגבלת בעיקר לאיזורים הטרופיים וליערות הממוזגים. באיזורים הטרופיים, ובייחוד באיים של ניו-זילנד, עדיין מתקיימים מספר מינים של עצי שרך, אך מרבית מיני השרכים של היום הם בני-שיח, מטפסים ואפיפיטים.

**מחזור החיים של השרך:** הצורה הבוגרת של השרכים הוא ספורופיט רב-שנתי. הספורופיט הוא צמח נצר דיפלואידי, בעל שורש, גבעול ועלים, המכילים צינורות הובלה ורקמות חיזוק, שדומה לצמחים העילאיים בעלי הזרעים. חלק מעלי הספורופיט הם עלים פוריים, המייצרים מנבגים, שמכילים נבגים. במרבית המינים נישאים המנבגים על צידו התחתון של העלה הפורה, כשהם מרוכזים בקבוצות, המכונות צבר מנבגים. בחלק מהמינים צבר המנבגים חשוף, בעוד שבאחרים הוא מכוסה ע"י כיסוי מיוחד (ציפית) או ע"י שולי העלה. בתנאי יובש נפתח המנבג הבשל, וע"י

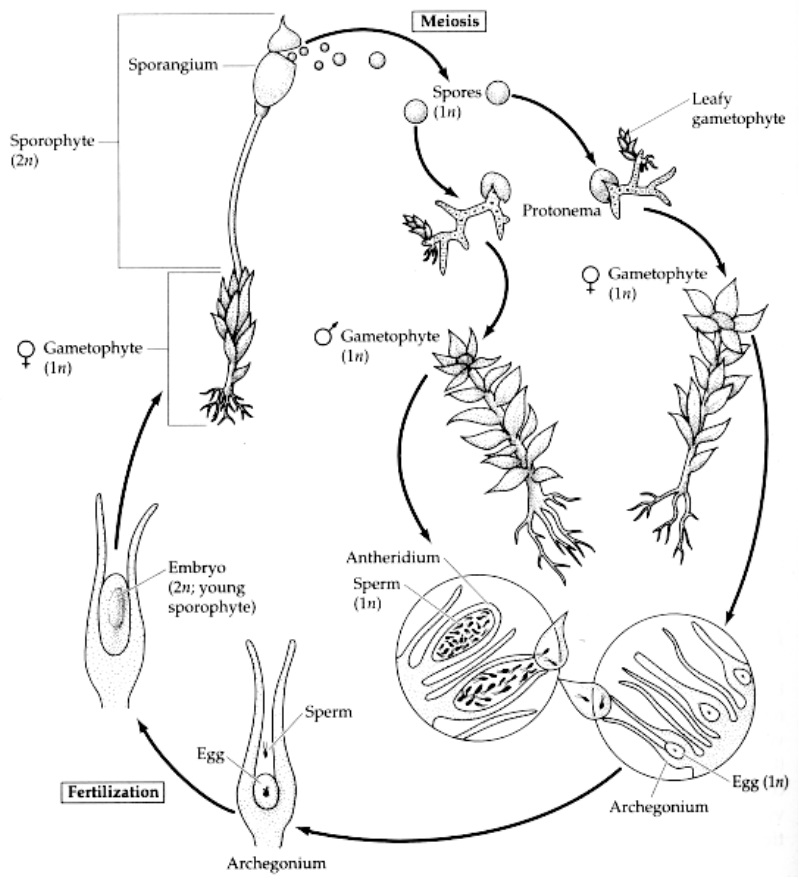
מנגנון מיוחד הוא מעיף את הנבגים למרחק. הנבגים עמידים ליובש, ומופצים ע"י רוח או מים. בתנאי לחות מתאימים נובט הנבג, ומפתח גמטופיט, המכונה פרותליון. הגמטופיט הוא צמח יצע, הדומה מאוד לטחב כבד, ובמרבית המינים הוא חד-עונתי. הפרותליון מפתח ארכגוניים (אבר מין נקבי, דמוי בקבוק, המכיל בבטנו ביצה) ואנתרידים (איבר מין זכרי, דמוי שק, המכיל תאי זרע בעלי שוטון רבים). בתנאי גשם משתחררים תאי הזרע, שוחים אל הארכגון, חודרים דרך צווארו, ותא זרע אחד מפרה את הביצה. מהזיגוטה מתפתח עובר דיפלואידי, שבתחילה ניזון מהפרותליון, וא"כ גדל לספורופיט דיפלואידי, רב-שנתי בוגר.

**השרכים בישראל:** בישראל, בעלת האקלים היס-תיכוני, ועל גבול המדבר, חיים רק 14 מיני שרכים, המשתייכים ל- 12 סוגים מ- 9 משפחות שונות. רוב המינים הישראליים הם בני-שיח רב שנתיים, בעלי קנה שורש וחסרי גבעול על-אדמתי. העלים יוצאים ישירות מקנה השורש. מרבית המינים הישראליים חיים בבתי גידול לחים (מעיינות, ביצות וחורשים), ורק 2 מינים חיים על סלעים יבשים באיזור היס-תיכוני והערבתי, ומגיעים עד לגבול המדבר.

בנחל בצת וסעיפיו חיים (או חיו...) 9 מיני שרכים: **רב-רגל פשוט** (על סלעים מוצלים, לחים ומרוסקים), **שערות-שולמית** (על סלעים מוצלים הרטובים בכל השנה), **שרכך ריחני** (על סלעים חצי-מוצלים), **שרכך הסלעים** (על סלעים החשופים לשמש), **דנדנה רפואית** (על סלעים חצי-מוצלים), אברה מנוצה (על סלעים רטובים בכל השנה, כנראה נכחד בנחל בצת), אספלניום שחור (על הקרקע בצל החורש), **חשפונית עדינה** (על סלעים מוצלים ולחים, שרך חד-שנתי), שרכיה אשונה (על הקרקע בצל החורש, נדירה בנחל בצת).

**את 6 המינים המודגשים ראינו בסיור.**

**סכמת מחזור החיים של טחב עלים**



**סכמת מחזור החיים של השרכים**

