

מבוא לסיסטמטיקה של טחבים

דרור מלמד

טחבים הם צמחים לכל דבר. הם מהווים חלק ניכר מצמחי היבשה (Land Plants), הקרויים גם "צמחי עובר" (Embryophytes). צורת החיים, המכונה בפינו בשם הכולל - "טחבים" - הינה, למעשה, מספר קבוצות של צמחים, שהתפתחו אבולוציונית באופן בלתי-תלוי. הבנת ההתפתחות הפילוגנטית של הטחבים ואופן המיון של מיניהם המגוונים היא דינמית והמודלים הפילוגנטיים וקבוצות המיון דינם להתעדכן ולהשתנות, ככל שהמחקר מתקדם ומתפתח והידע מצטבר.

למרות שיש מי שיחלוק על קיבוץ הטחבים לקבוצה סיסטמטית אחת, רבים מתייחסים אליהם כשייכים לקבוצת-על טקסונומית, שאף יש הרואים בה תת-ממלכה (Bryobiotina), הכוללת 3 מערכות (Phyla) של צמחי-עובר. המכנה המשותף של הטחבים מהמערכות השונות הוא שהינם צמחים ירוקים, המכילים כלורופיל, אך הם חסרי מערכות הובלה - אותם צינורות בעצה (xylem) ובשיפה (phloem) של צמחים עילאיים, המובילים מים וחומרי מזון לאברי הצמח. בשל עובדה זו, צמחי הטחבים קטנים בדרך כלל, באופן המאפשר לנוזלים וחומרי מזון לעבור מרחקים קצרים ברקמה, בדיפוזיה מתא לתא. בנוסף, כל צמחי הקבוצה מתרבים בעזרת נבגים (אולם זה אינו מאפיין ייחודי, שכן ישנן קבוצות נוספות של צמחים שאינם טחבים, המתרבים על-ידי נבגים).

למען הפשטות, להלן יתוארו הטחבים כשייכים לתת-הממלכה Bryobiotina ובהיעדר שם עברי רשמי, תקרא כאן תת-ממלכה זו בשם התואר "טחבנים" (להבדיל מ"טחבים", המשמש בזה לתיאור המהות, בהקבלה ל"פטוריות", "אצות", "חזזיות" וכן לתיאור צורת החיים, בהקבלה ל"עצים", "שיחים", "עשבים").

בעבר נחשבו שלוש קבוצות הטחבים למחלקות (Class) במערכה אחת - Bryophyta (sensu lato), אולם בעקבות מחקרים פילוגנטיים-מולקולריים, שהראו שעל-אף הדמיון המורפולוגי ביניהן הקבוצות אינן חד-שושלתיות, אלא התפתחו במקביל (ובעצם הינן קבוצות פארא-שושלתיות, paraphyletic), הועלו המחלקות לדרגת מערכה:

- **מערכת טחבי הכבד** - Marchantiophyta [על שם הסוג Marchantia, שתוארה ע"י הבוטנאי הצרפתי Jean Marchant (1650-1738) ונקראה לזכר אביו, הבוטנאי Nicholas Marchant (נפטר בשנת 1678). באנגלית: Liverworts].

- **מערכת טחבי העלים** - Bryophyta (sensu stricto) (מיוונית: bryon - "אצה", phyton - "צמח". באנגלית: Mosses).

- **מערכת טחבי הקרן (אנתוצרוטה)** - Anthocerotophyta (מיוונית: anthos - "פרח", keras - "קרן". באנגלית: Hornworts).

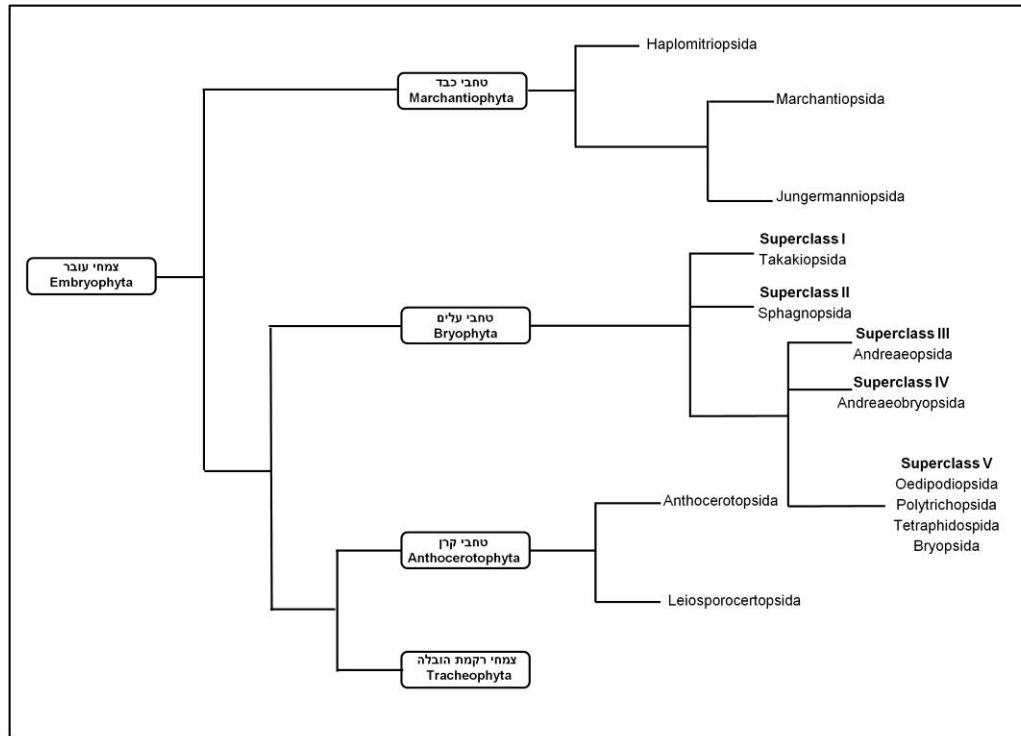
טקסונומים אחדים בני-זמננו מציעים להפריד מערכה נוספת - **טחבי כבול** - Sphagnophyta (מיוונית ולטינית: sphagnos - שם קדום לתיאור מיני טחבים וחזזיות. באנגלית: Peat moss. מכונים לעתים בעברית: "כבולית". טחבים אלה מהווים בסיס ליצירת כבול באדמת ביצות), אולם הצעתם לא נתקבלה בינתיים והחלוקה הטקסונומית המקובלת משאירה קבוצה זו כמחלקה בשם Sphagnospida במערכת טחבי העלים.

הטחבנים, על שלוש מערכותיהם, הם הקבוצה השנייה בגודלה של צמחי היבשה, לאחר מכוסי הזרע (Angiosperms), והיא כוללת כ-180 משפחות ובהן כ-1,800 סוגים וקרוב ל-35,000 מינים. תפוצת מיני הטחבנים משתרעת בכל העולם ובכל בתי הגידול המתאימים לגידול צמחים ירוקים, באשר הם.

הטחבנים מהווים נדבך חשוב להבנתנו את ההתפתחות האבולוציונית של צמחי היבשה. בשנים האחרונות מצטברות ראיות לכך שטחבי הכבד הם הקבוצה הקדומה ביותר שהתפצלה מאב קדמון משותף והיא למעשה "קבוצה אחות" לכל שאר צמחי היבשה, שהתפתחו בשושלת מקבילה, שעברה פיצולי משנה לקבוצות הצמחים השונות, המוכרות לנו כיום. ה"עלייה" של האצות ליבשה והפיצול לטחבנים מחד ולצמחי רקמת ההובלה מאידך, התרחשו לפני כ-450-470 מיליון שנה, באמצע עידן האורדוביק (Ordovician). הקבוצה הקרובה ביותר לטחבנים מבין האצות היא מערכת הנאווניתיות (Charophyta), אצות ירוקיות של מים מתוקים. ההתפתחות האבולוציונית של הטחבנים מהאצות באה לידי ביטוי בכך שבצמחים מתפתחים עוברים זיגוטיים (שבהם תא-זרע זכרי מתאחד עם תא-ביצית נקבי והתא המשותף מתפתח, תוך חלוקה - מיטוזה - לשלבים הראשונים של צמח הדור הבא), הנוצרים מאברי רבייה רב-תאיים. התפתחות עוברים משותפת לטחבנים ולצמחי רקמת-ההובלה וכך גם היווצרות פלבונואידים (מטבוליים משניים בעלי צבע, הבולעים אור אולטרא-סגול) ברקמת הצמח. לטחבנים כלורופיל מסוג a ו-b והם אוגרים תוצרי הטמעה כעמילן.

מסלול ההתפתחות הפילוגנטי של הטחבנים, כפי שהוא מוכר לנו כיום, מתואר באיור 1.

איור 1. הפילוגנטיקה של הטחבנים



הטחבנים הם מרכיבי צומח חשובים באזורים רבים בעולם, מהווים חלק ניכר מהמגוון הביולוגי במערכות אקולוגיות שונות, כגון יערות לחים, ביצות באזורים ממוזגים, הרים גבוהים וערבות טונדרה. באזורים אלה השפעתם רבה על חילוף החומרים, מבחינת קיבוע פחמן דו-חמצני, מחזור חומרי מזון ושימור מים. אוכלוסיות הטחבנים יוצרות מיקרו-בתי-גידול, החיוניים לקיומם של אורגניזמים רבים, ביניהם חד-תאיים וחסרי-חוליות. מינים אחדים מהווים סמנים סביבתיים, המאפשרים זיהוי מוקדם של שינויי אקלים ותמרוך אזהרה להתחממות העולמית.

קיימת שונות צורנית רבה בטחבנים, אשר הינם צמחים זעירים בדרך-כלל, חלקם בגודל מילימטרים אחדים (Viridivellus, Ephemeroopsis), אולם מינים אחדים משתרכים לאורך של כ-70 ס"מ ועד 2 מטרים (Fontinalis, Dawsonia, Polytrichum).

הטחבנים, כשאר הצמחים, עוברים במהלך החיים שלב של רבייה מינית, במהלכה הגמטופיט (gametophyte), המורכב מתאים האפלואידיים (שכל אחד מהם מכיל מערך אחד של כרומוזומים - $1n$) יוצר תאי מין, המתלכדים ליצירת זיגוטה דיפלואידיית ($2n$), שממנה מתפתח העובר והצמח הדיפלואידי, הספורופיט (sporophyte). באצות, אשר קדמו לטחבנים בחיים על-פני כדור-הארץ, מהווים הגמטופיט והספורופיט שלבים נפרדים במחזור חיי הצמח, שכל אחד מהם חי כפרט נפרד. לעתים קרובות הם דומים מאוד בצורתם ולא ניתן בנקל להבחין ביניהם, מבלי לבדוק את מטען הכרומוזומים בתאיהם. לעומתם, הטחבנים מיוחדים בכך שהגמטופיט הוא הדור העצמאי, השליט במחזור החיים, ואילו הספורופיט גדל על-גבי הגמטופיט ואינו חי כפרט בפני עצמו. יש לציין כי בצמחים העילאיים - חשופי הזרע ומכוסי הזרע - המצב הפוך: הספורופיט הוא השלב הבולט במחזור החיים ואילו הגמטופיט הוא חלק קטן ממנו, אשר יש לו תפקיד ביצירת תאי המין בלבד. בשרכנים קיימת צורת ביניים, הכוללת גמטופיט החי כצמח עצמאי, אך הוא קטן מאוד וספורופיט גדול ומפותח, שהוא השלב העיקרי במחזור החיים.

מחזור החיים של הטחבנים מתחיל בנבג (spore) האפלואידי, בו מערך אחד של כרומוזומים ($1n$), הנוצר בחלוקת הפחתה (מיזוזה), לפיכך הוא קרוי לעתים miospore (נבג מופחת-כרומוזומים). זוהי יחידת ההתרבות וההפצה של הטחב, שהינה תא אחד, אשר ממנו יצמח הגמטופיט השלם על אבריו השונים. הנבג נובט ומתפתח לחוט נביטה (protonema), המתארך ויוצר רשת קורים ירוקים, מהם מנצים ניצנים (buds), המתפתחים לגוף הטחב, היצע (תאלוס, thallus), האחוז במצע בעזרת שורשים-דמויים (ריזואידיים, rhizoids - קורים המאפשרים אחיזת הטחב למצע). בשלב זה, הגמטופיט, היצע - אותו חלק נראה, העשוי מגבעולונים ועלים ירוקים - והריזואידיים - הם האפלואידיים. בראש היצע מתפתחים אברי הרבייה של הטחב. האיברים המכילים את תאי-המין הזכריים (ספרמטוזואידיים) נקראים אנתרידיום (antheridium, ברבים: אנתרידיה) ואלה המכילים את תאי המין הנקביים (תאי-ביצה) ושלאחר ההפריה יתפתח בהם העובר, נקראים ארכגון (archegonium, ברבים: ארכגוניה). במיני טחבנים אחדים האנתרידיה והארכגוניה עשויים להתפתח על צמח אחד או על צמחים נפרדים, שחלקם יישאו רק אנתרידיום וחלקם יישאו רק ארכגונים (לעתים הם מכונים בספרות כ"חד-ביתיים" ו"דו-ביתיים", בהתאמה, למרות שזהו מונח מבלבל, משום שבצמחים עילאיים הוא משמש לתיאור מיניותם של ספורופיטים דיפלואידיים ואינו מתאים במדויק לתיאור המצב בטחבנים). הספרמטוזואידיים מצויידיים בשני שוטונים והם זקוקים לשכבת מים כלשהי על מנת לשחות בה ולהגיע אל הארכגון ולהפירות את תאי-הביצה. התלות במים לצורך הרבייה המינית היא אחד הסימנים למערכת רבייה קדומה.

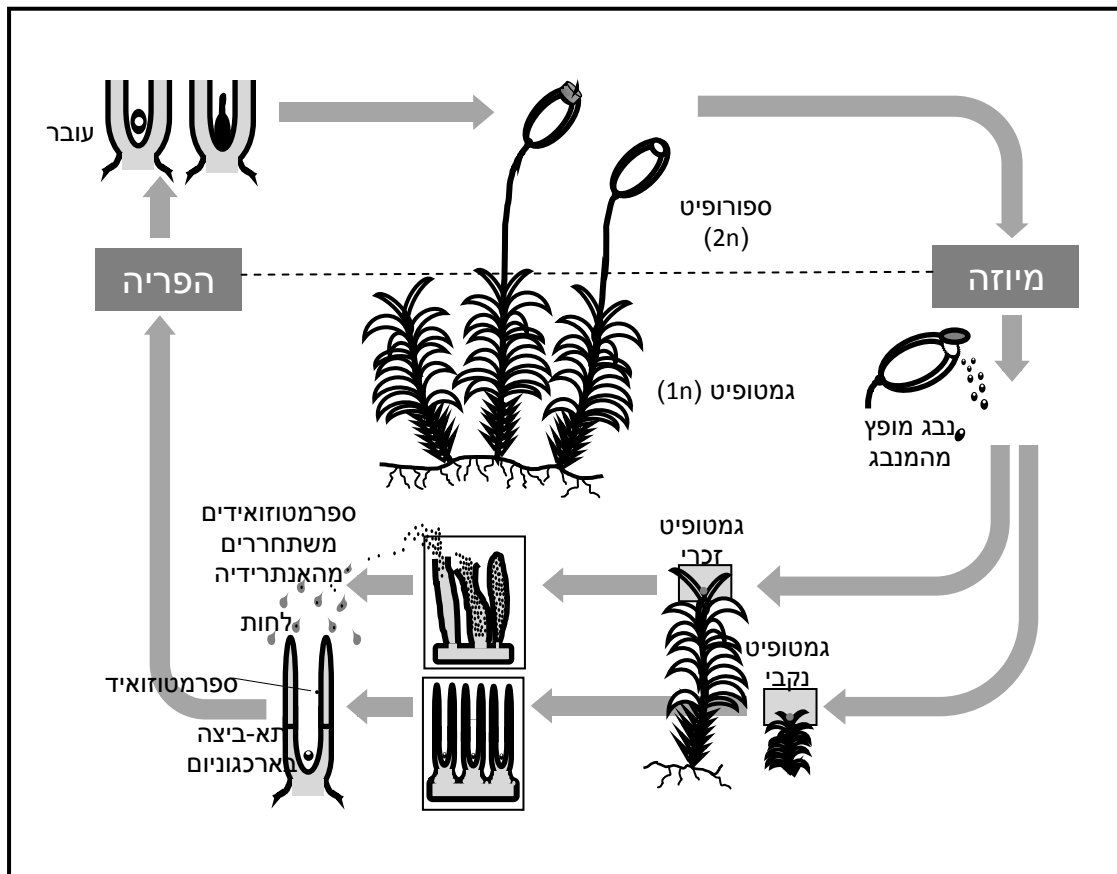
הביצה המופרית, הזיגוטה, מכילה עתה מערך כפול של כרומוזומים, $2n$ (דיפלואידי), אחד שנתרם על-ידי הספרמטוזואיד הזכרי והאחר שנתרם על-ידי תאי-הביצה הנקבי. זהו התא הדיפלואידי הראשון של הספורופיט. הזיגוטה מתחילה להתחלק ונוצר העובר, השוכן עדיין בארכגון. כאשר התנאים מתאימים, מתמייין העובר ומתפתח למבנה העשוי בסיס (מכונה "רגל" - foot), עמוד דקיק (מכונה "זיף" - seta) וקופסית (capsule) - היא המנבג (ספורנגיום, sporangium), המכיל את הנבגים. או-אז, למעשה, נוצר הספורופיט הבוגר, הדיפלואידי ($2n$). רגל הספורופיט (קרוייה לעתים: "רגל מְצָץ" - haustorial foot) מעוגנת לרקמת הגמטופיט ודרכה הוא מקבל את המים וחומרי המזון הדרושים לגידולו וחיוניותו מהגמטופיט. בשל צורת חיים זו, מקובל לתאר את הספורופיט כטפיל על צמח האם [יש המתנגדים לתיאור זה, שהרי לא יתכן ששלבים מתואמים של צורת חיים של אורגניזם יחיד יקראו "טפילות", שהיא בהגדרתה ניגוד אינטרסים בין אורגניזמים ולפיכך הם מכנים צורת חיים ייחודית זו בשם גונוטרופיה (gonotrophy) או מטרורופיה (matrotrophy) - "תזונה מצמח-האם"]. מכל מקום, הספורופיט מתחרה על מקורות המזון והאנרגיה וכן על מקום הגידול עם ספורופיטים אחרים ועם הגמטופיט המשמש לו כפונדקאי ולפיכך בדרך-כלל מספר הספורופיטים מצומצם ליחידת שטח.

במבג שבספורופיט מתפתחים הנבגים על-ידי חלוקת הפחתה (מיזזה), כך שיישאר בהם מערך כרומוזומלי אחד (1n) ומתחיל מחזור החיים הבא (איור 2). השונות שבמבנה הספורופיטים מהווה בסיס חשוב להגדרת מינים, למיונם לטקסונים ולשיוכם לקבוצות טקסונומיות שונות.

בנוסף להתרבות המינית על-ידי נבגים, לטחבנים גם יכולת התרבות וגטטיבית, אל-מינית. על עלי היצע או בקצות הענפים נוצרים ניצני ריבוי (gemmae) זעירים, הניתקים מגוף הצמח ומתפתחים לפרטים חדשים.

לקריאה מפורטת על הטחבנים, מחזור חייהם, הפיסיולוגיה שלהם, מנגוני הרבייה, השפעתם וחשיבותם האקולוגית, בליווי צילומים מרהיבים, המדגימים את המינים השונים על המורפולוגיות המגוונות שלהם, ראו את ספרה הדיגיטלי של Glime (2007). על היחסים שבין הגמטופיט לספורופיט, ראו את מאמרו המעניין של Haig (2012).

איור 2. מחזור החיים של טחב (על-פי סטאר ואח', 2016)



על-אף שלטחבנים מחזור חיים דומה, כמתואר לעיל, נבדלות שלוש המערכות זו מזו במורפולוגיה של הסוגים והמינים שבקבוצתם:

מערכת טחבי הכבד - Marchantiophyta

טחבי הכבד ניכרים בצורת היצע השטוח שלהם, דמוי-עלים קשקשיים, רעופים זה על גבי זה. הם נבדלים משאר הטחבנים במספר מאפיינים: שורשיהם-הדמויים (ריזואידים) עשויים מתא אחד, המנבגים נישאים על זיף (seta), המתארך לאחר התפתחות המנבג (בטחבי העלים הזיף מתארך בתחילה ורק אז מתפתח המנבג בראשו), הם חסרי מכסה ונפתחים, על-פי רוב, בעזרת 4 קשוות. בין הנבגים מצויים אברונים הקרויים elaters ("מתזים"), עשויים תאים מעובים ומוארכים, המסתלסלים ומתכווצים כתוצאה מחדירת מים לאחר שנפתח המנבג, ובהתייבשם הם משתחררים באחת ודוחפים את הנבגים במעין התפוצצות, אל מחוץ למנבג. המנבגים קצרי-חיים ונושרים זמן קצר לאחר שחרור הנבגים. ברקמות רבים מטחבי הכבד מצויים גופיפי שומן, המכילים שמנים אתריים, שתפקידם ככל הנראה להגן מפני אור אולטרא-סגול ולמנוע נזקי התייבשות.

מערכת טחבי העלים - Bryophyta

מבין מערכות הטחבנים, השונות הרבה ביותר היא בטחבי העלים, שעמם נמנים יותר מ-15,000 מינים.

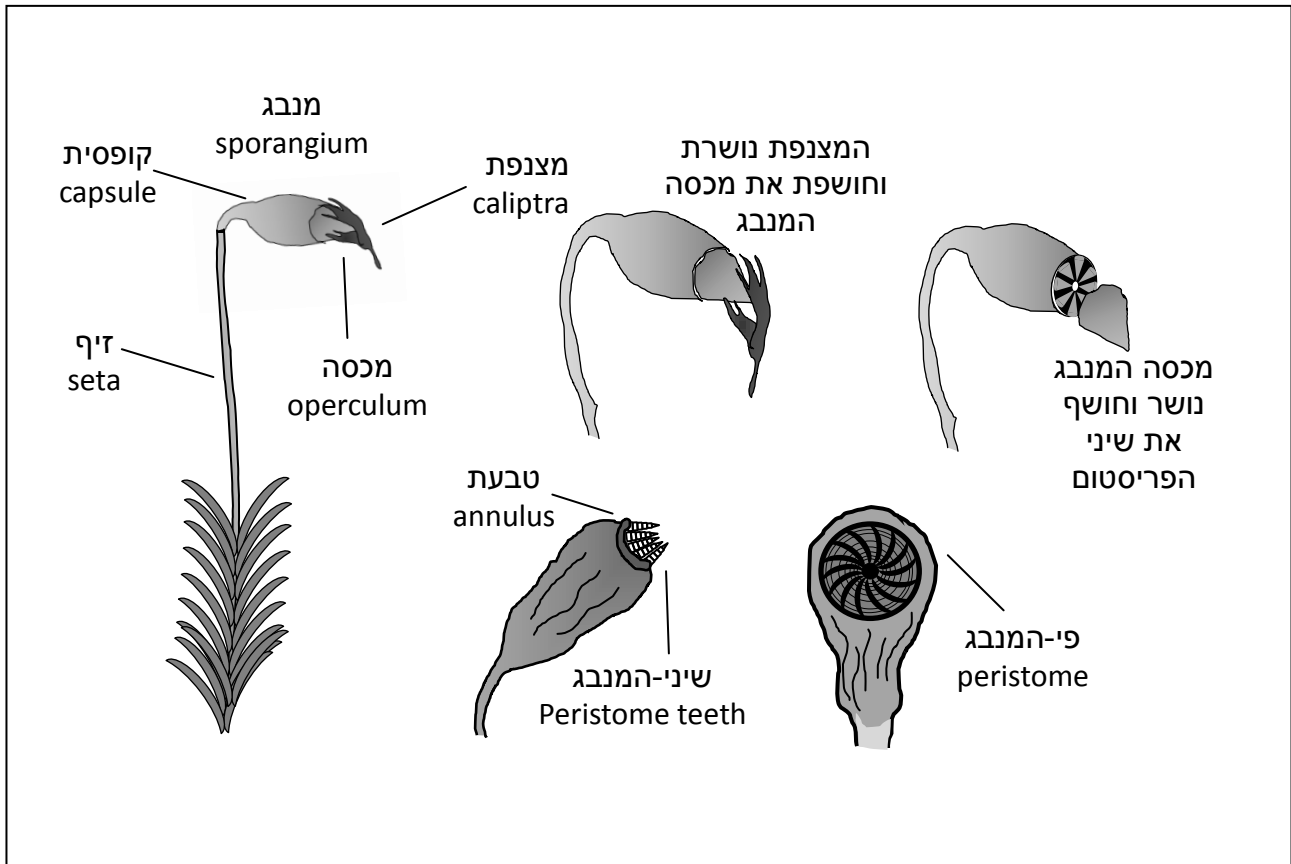
מבחינים בשתי קבוצות של טחבי עלים על פי צורת היצע: טחבים אקרוקרפיים (acrocarpous, מיוונית: akros - "פסגה", "קצה", karpos - "פרי") - המנבגים נישאים בקצה הגבעול או ענף עיקרי. טחבים אקרוקרפיים גדלים בדרך כלל כגושים של צמחונים זקופים, שגבעולוניהם אינם מסועפים באופן ניכר. טחבים פלאורוקרפיים (pleurocarpous, מיוונית: pleuron - "צלע", "צד", karpos - "פרי") - המנבגים מתפתחים על ענף צדדי ולא בראשי הגבעולונים. טחבים פלאורוקרפיים גדלים בדרך כלל כשטיחים של צמחים שרועים ומסועפים.

טחבי העלים מתפתחים מנבג האפלואידי, הנובט בתנאי לחות, מתפתח לחוט נביטה (פרוטונומה, protonema), שממנו מתפתחים קורים אדמדמים-חומים, אופקיים, הנאחזים במצע וקרויים caulonema וקורים ירוקים, אנכיים, המזדקרים מעלה וקרויים chloronema. בהמשך ההתפתחות, מנצים תאים ב-caulonema ויוצרים את היצע ההאפלואידי - הגמטופיט. מכל רקמת נביטה כזו עולים גבעולונים זעירים רבים (בספרות המקצועית יש המכנים גבעולונים אלה "נצרים", shoots, אולם יש לזכור כי הטחבנים אינם צמחי-נצר, cormophytes) כך שלמעשה מכל נבג מתפתח צבר של "צמחוני" טחב. ברבים מטחבי העלים, הגבעולון מתפתח לגדיל מרכזי, עשוי תאים מוליכי-מים (hydroids), המוקף ברקמת תווך (פרנכימה) ואפידרמיס עבה. כל גבעולון בצבר הולך ומתארך וסביבו גדלים איברים דמויי-עלים (phylloids), הערוכים לאורכו באופן סלילני, בסיסם רחב והם מצטררים לקראת קצותיהם, עשויים שכבת תאים אחת, לעתים עובר לאורכם "עורק" אמצעי של תאים הידרואידיים. בבסיס הגבעול מתפתחים קורים רב-תאיים דמויי-שורשים - ריזואידים (rhizoids) - הנאחזים במצע ואינם מתפקדים כשורשים הסופגים מזון ומים, אלה נקלטים בעיקר על-ידי הפילואידיים דמויי-העלים הדקים של הצמח.

רבים מטחבי העלים הם דו-ביתיים ואברי המין הזכריים (האנתרידיה) והנקביים (הארכגוניה) שלהם יושבים בקצות הגבעולים, על צמחים נפרדים. הצמידות הגבוהה של צמחי הטחבים מסייעת בהפריה, שכן תאי-המין הזכריים אינם מסוגלים לנוע למרחק רב בעזרת שוטוניהם בטיפות הטל או הגשם. בטחבי-עלים אחדים, בעיקר אלה הגדלים כאפיפיטים (משתרכים מעצים), מופצים תאי-המין ברוח וכך עוברים מעץ לעץ, אך גם הם זקוקים למי הגשמים על מנת שתתבצע ההפריה.

העובר הדיפלואידי מתפתח בארכגון, לאחר ההפריה. בבסיסו נוצרת שליה - רקמה המסייעת בהעברת מים וחומרי-הזנה מן הגמטופיט לעובר שבספורופיט. בטחבי-העלים זיף הספורופיט (seta) המתפתח מבקע את הארכגון בתחילת ההתפתחות, וזה יושב על קצהו כמצנפת (calyptra), תוך התפתחות המנבג (ספורנגיום) בקצה הזיף. במנבג מתבצעת חלוקת הפחתה בתאי העובר ומתפתחים נבגים האפילואידים עמידים לחדירת מים. המנבג מתעבה, המצנפת נושרת מראשו ואז המנבג מתייבש, עד שהוא נבקע בקצהו. הפתח שבקצה המנבג, הפריסטום (peristome), הוא מבנה אנטומי מורכב. ברוב טחבי-העלים פתח המנבג מכוסה במכסה (operculum), הנושר עם הבשלת הנבגים, ופי-המנבג (stoma) נחשף. שפת פי-המנבג מוקפת בטבעת או שתיים של אברונים קרומיים, דמויי שיניים עדינות (peristome teeth), הכפופות כלפי פנים קופסית המנבג ובבוא העת מתכופפות אל מחוצה לה ומאפשרות שחרור מבוקר של הנבגים (איור 3). נבגי הטחבים עשויים לפוץ למרחקים עצומים ברוח ואף לעבור בין יבשות. מחקרים שנעשו לאחרונה הראו כי בתפוצה מסייעות גם ציפורים, שהנבגים נדבקים לנוצותיהן ולרגליהן. הנבגים עמידים מאוד וחיוניותם נשמרת לאורך עשרות שנים, אולם הנביטה תתרחש אך ורק בסביבה לחה.

איור 3. מבנה המנבג בטחבי-עלים



מערכת טחבי הקרן - Anthocerotophyta

טחבי הקרן קרויים על שם הספורופיטים שלהם, בהם המנבג אינו דמוי-קופסית ביצתית, אלא מוארך, דמוי-קרן, או מקור ואינו נישא על גבעולון, או זיף. ייחודי לטחבי הקרן הוא הייצור המתמשך של נבגים. בבסיס המנבג מצויה רקמה יוצרת (מריסטמה) פעילה, שבה מתרחשת חלוקת תאים, הנוספים אל האזור בו נוצרים הנבגים, כל עוד המנבג קיים. הדבר מאפשר למנבג לשחרר נבגים בקצהו וליצור נבגים חדשים בבסיסו וכך להיות פעיל לאורך זמן. נבגי טחבי הקרן מופצים בעיקר במים ולא ברוח. במראם הכללי, דומים טחבי הקרן לטחבי הכבד. הם מקיימים סימביוזה עם חיידקים כחוליים (Cyanobacteria), הממלאים חללים הזרועים על פני היצע של טחבי הקרן ומסייעים בקיבוע חנקן אטמוספרי לאמוניום, הנצרך על-ידי הטחב, בעוד הטחב מפריש ריר צמיג, המכיל פחמימות, הדרושות לגידול החיידקים. בכל תא הבונה את היצע של טחבי הקרן מצוי כלורופלסט גדול, בודד. בכך שונים התאים של טחבי הקרן מתאיהם של שאר צמחי היבשה, המכילים כלורופלסטידות רבות. טחבי הקרן הם הקבוצה הקטנה שבין הטחבנים, המונה רק כ-150 מינים, שהטקסונומיה שלהם מסובכת ובלתי מוסכמת.

בשנות ה-90 של המאה הקודמת חלה מהפכה בסיסטמטיקה של עולם הצומח בכלל ושל הטחבנים בפרט, כאשר הוכנס ריצוף DNA ככלי להבנת מערכות היחסים השושלתיות בהתפתחות המשפחות והסוגים השונים והידע המצטבר גרם לשינויים משמעותיים בחלוקה לקבוצות טקסונומיות. כפי שניתן להיווכח מהרשימה הטקסונומית המובאת בהמשך, עדיין קיים כיום פירוט יתר של קבוצות וקבוצות-על טקסונומיות, כגון סדרות, הכוללות לעתים סוג, או אפילו מין, יחיד ויש להניח שמגמת הטקסונומיה תהיה לצמצם קבוצות אלה על-ידי איחודן, בדומה למה שנעשה במכוסי הזרע על-ידי קבוצת הפילוגנטיקאים, המכונה APG (Angiosperm Phylogeny Group). עבודה עזומה, פרי עבודתה של קבוצה בת יותר מ-40 מדענים, יצרה את הרשימה העדכנית והנרחבת ביותר של טחבי הכבד וטחבי הקרן (Söderström et al., 2016; להלן: סודרטרום ואח', 2016). רשימת טחבי העלים העדכנית ביותר היא משנת 2004 ונכתבה ע"י צמד המדענים גופינט ובק (Goffinet & Buck, 2004).

תיעוד מלא ומידע מוסמך, מעמיק ורב ערך על הטחבים הגדלים בישראל מצוי בכרך של הפלורה פלסטינה, שראה אור בשנת 2004. הספר מסכם יותר מעשרים וחמש שנות מחקר על טחבי ישראל שערכו ארבע חוקרות, שתיים מישראל - פרופ' קלרה חן וד"ר אילנה הרנשטט, שערכו את הכרך וכתבו את החלק העוסק בטחבי העלים ושתיים מצרפת - הלן בישרל וסוזן ז'ונה-אסט, שכתבו את החלק העוסק בטחבי הכבד ובטחבי הקרן. המידע שבפלורה פלסטינה מתבסס בעיקר על האוספים השמורים בעשבייה של האוניברסיטה העברית בירושלים ובמוזיאון לטבע של פריז. עם הוצאתו לאור של הכרך, פרסמה האקדמיה הישראלית למדעים את הדברים הבאים: "תולדות מחקר הטחבים בישראל קצרות, בייחוד לעומת המחקרים המקיפים על קבוצות צמחים אחרות. פליקס בילבסקי, חלוץ מחקר הטחבים בארץ, ייחד זמן רב לאיסופם ולחקירתם והאוסף שלו וחיבורו 'פלורת הטחבים של ישראל', משנת 1965, שימשו אבן פינה לספר הזה. האזור שלנו לא משך חוקרי טחבים רבים, אולי מחמת תקופת היובש הארוכה בו, שבמרוצתה רוב הטחבים אינם ניכרים בבירור וכן בשל ממדיהם הקטנים של הצמחים הגדלים בארץ. מיעוט המחקרים עד כה הניח כר נרחב להעשרת הנתונים, לעיבודם ולחקירתם המעמיקה. התברר אפוא שבישראל, על אף שטחה הקטן, מגוון עשיר של טחבים". אכן, בפלורה מתוארים קרוב ל-260 מיני טחבים הגדלים בישראל.

הרשימה המוצגת להלן, מטרתה להביא לראשונה בפני הקורא הישראלי, בעברית, את החלוקה הטקסונומית-פילוגנטית העדכנית, בציון משפחות וסוגים, המיוצגים בישראל, על פי הכרך של הפלורה פלסטינה העוסק בטחבנים (בפלורה קרויה הקבוצה "הטחבים של ישראל"). סדרות ומשפחות שלהן נציגים בישראל צוינו באותיות מודגשות וכן פורטו הסוגים שנאספו בישראל. מספר המינים בסוג, המיוצגים בישראל לפי הפלורה פלסטינה, הובא בסוגריים. השמות העבריים המצוינים ברשימה הם על פי בילבסקי (1963)* ואלה, למרבה הצער, מצומצמים למספר קטן של סוגים ומינים. פירוש אטימולוגי לשמות המדעיים של הסוגים הגדלים בישראל - ראו נספח 1.

החלוקה הטקסונומית של מערכת טחבי הכבד, המובאת בטבלת הסיכום שלהלן, מבוססת על מאמרם של קרנדל-סטולר ואח' (Crandall-Stotler et al., 2009), תוך עדכונים על-פי סודרטרם ואח' (2016). פלורת טחבי הכבד בישראל אינה מגוונת ביחס לאזור הימתיכוני, וכוללת פחות מ-20% ממגוון המינים באזור. לטחבי הכבד בישראל נציגים של 18 משפחות ובהן 21 סוגים ו-37 מינים (פלורה פלסטינה).

החלוקה הטקסונומית של מערכת טחבי העלים, המובאת בטבלת הסיכום שלהלן מבוססת על מאמרם של גופינט ובק (2004). בישראל כוללת פלורת טחבי העלים נציגים של 20 משפחות ובהן 64 סוגים ו-210 מינים (פלורה פלסטינה). סוגים שצויינו בפלורה כגדלים בישראל, הובאו בטבלה, אף אם אינם מופיעים ברשימתם של גופינט ובק (ראה טבלה 4, להלן).

החלוקה הטקסונומית של מערכת טחבי הקרן, המובאת בטבלת הסיכום שלהלן מבוססת על מאמרם של דף ואח' (Duff et al., 2007), תוך עדכונים על-פי סודרטרם ואח' (2016). טחבי הקרן נדירים ומצומצמי-מגוון בישראל. פלורת טחבי הקרן בישראל כוללת נציגים של משפחה אחת בלבד ובה סוג אחד ו-2 מינים (פלורה פלסטינה) ולא ברור אם הם אפיזודיים או יציבים בישראל.

לפני העיון בטבלה הפילוגנטית העדכנית, מומלץ להעיף מבט בטבלאות הבאות, בהם עדכונים ביחס לרשימות המופיעות בכרך הטחבים של הפלורה פלסטינה.

* פליקס בילבסקי (1902-1979) עלה לישראל מגרמניה בשנות ה-30 של המאה הקודמת. לצד עבודתו כרוקח, עסק רבות באיסוף וחקר הטחבים. ספרו "מבוא לטחבים בישראל" פרץ דרך בתיאור טחבי ישראל. לכבודו הוקדש כרך הפלורה פלסטינה העוסק בטחבי ישראל.

טבלה 1. משפחות הכלולות ב-Flora Palaestina שהועברו בין סדרות ברשימה העדכנית

משפחה	ב"פלורה" שייכת לסדרה	ברשימה העדכנית משויכת לסדרה
<i>Marchantiophyta</i> - טחבי כבד		
Porellaceae	Jungermanniales	Porelalles
Frullaniaceae	Jungermanniales	Porelalles
Fossombroniaceae	Metzgeriales	Fossombroniales
Pelliaceae	Metzgeriales	Pelliales
Lunulariaceae	Marchantiales	Lunulariales
<i>Bryophyta</i> - טחבי עלים		
Fissidentaceae	Fissidentales (בוטלה ברשימה העדכנית)	Dicranales
Leucodontaceae	Leucodontales (בוטלה ברשימה העדכנית)	Hypnales
Neckeraceae	Leucodontales (בוטלה ברשימה העדכנית)	Hypnales

טבלה 2. משפחות הכלולות ב-Flora Palaestina שבוטלו ברשימה העדכנית

משפחה שבוטלה	ב"פלורה" שייכת לסדרה	ברשימה העדכנית סוגיה הועברו למשפחת
<i>Marchantiophyta</i> - טחבי כבד		
Codoniaceae	Metzgeriales	שם המשפחה הוחלף ל-Fossombroniaceae
<i>Bryophyta</i> - טחבי עלים		
Ephemeraceae	Funariales	Pottiales בסדרת Pottiaceae
Thamnobryaceae	Leucodontales	Hypnales בסדרת Neckeraceae

טבלה 3. סוגים הכלולים ב-Flora Palaestina שהועברו בין משפחות בחלוקה העדכנית

סוג	ב"פלורה" היה במשפחת	ברשימה העדכנית משויך למשפחת
<i>Marchantiophyta</i> - טחבי כבד		
Leiocolea	Lophoziaceae	Jungermanniaceae (שם הסוג שונה ל-Mesoptychia)
Fossombronia	Codoniaceae	Fossombroniaceae (שם המשפחה הוחלף)
<i>Bryophyta</i> - טחבי עלים		
Leptodon	Neckeraceae	Leptodontaceae
Thamnobryum	Thamnobryaceae	Neckeraceae
Ephemerum	Ephemeraceae	Pottiaceae
Pohlia	Bryaceae	Mniaceae
Leptobryum	Bryaceae	Meesiaceae
<i>Anthocerotophyta</i> - טחבי קרן		
Phaeoceros	Anthocerotaceae	Notothyladaceae

טבלה 4. סוגי טחבי-עלים הכלולים ב-Flora Palaestina שאינם נכללים ברשימה העדכנית של גופינט ובק

סוג	היה במשפחת	הסיבה לאי הכללתו ברשימה העדכנית
Astomum	Pottiaceae	יש המשייכים את מיני הסוג לסוג Weissia באותה משפחה. הסוג מופיע ב-Plant List.
Oxystegus	Pottiaceae	ככל הנראה נכלל בסוג Trichostomum. ראו מאמרו של בלוקיל (2013). גם בפלורה מציינים המחברים ספק בצדקת הפרדת הסוגים. הסוג נכלל ב-Plant List.
Trichostomopsis	Pottiaceae	ככל הנראה נכלל בסוג Didymodon. ראו מאמרם של חימנס ואח' (2005). הסוג נכלל ב-Plant List.
Desmatodon	Pottiaceae	ככל הנראה נכלל בסוג Tortula. הסוג נכלל ב-Plant List.
Phascum	Pottiaceae	ככל הנראה נכלל בסוג Tortula. הסוג נכלל ב-Plant List.

טבלה 5. סוגים המוזכרים ע"י בילבסקי אך אינם נכללים בפלורה פלסטינה

סוג	הסיבה לאי הכללתו ב"פלורה"
<i>Marchantiophyta</i> - טחבי כבד	
Anthoceros (אנטוקרוס)	אינו גדל בישראל
<i>Bryophyta</i> - טחבי עלים	
Hydrogonium (הידרוגון)	נכלל בסוג Barbula (זקנית)
Didymodon (דושנית)	נכלל בסוג Barbula (זקנית)
Campothecium (משינית)	נכלל בסוג Homalothecium (משינית)

תת-ממלכת הטחבנים (Bryobiophyta) - מיון טקסונומי עדכני
 נכון ליולי 2016

סוגים בישראל	משפחה	סדרה	מחלקה	מערכה טחבי כבד - Marchantiophyta
			Haplomitriopsida	
			תת-מחלקה: Haplomitriidae	
		Calobryales		
	Haplomitriaceae			
			תת-מחלקה: Treubiidae	
		Treubiales		
	Treubiaceae			
			Jungermanniopsida	
			תת-מחלקה: Jungermannidae	
		Jungermanniales		
		תת-סדרה: Cephaloziineae		
	Adelanthaceae			
	Anastrophyllaceae			
	Cephaloziaceae			
Cephaloziella (1)	Cephaloziellaceae			
	Lophoziaceae			
	Scapaniaceae			
		תת-סדרה: Jungermanniineae		
	Acrobolbaceae			
	Antheliaceae			
	Arnelliaceae			
	Balantiopsidaceae			
	Blepharidophyllaceae			
	Calypogeiaceae			
	Endogemmataceae			
	Geocalycaceae			
	Gymnomitriaceae			
	Gyrothyraceae			
	Harpanthaceae			
	Hygrobiellaceae			
	Jackiellaceae			
Mesoptychia (Leiocolea) (1)	Jungermanniaceae			
	Notoscyphaceae			
	Saccogynaceae			
	Solenostomataceae			
Southbya (2)	Southbyaceae			
	Stephaniellaceae			
	Trichotemnataceae			
	Blepharostomataceae	תת-סדרה: Lophocoleinea		
	Brevianthaceae			
	Chonecoleaceae			
	Grolleaceae			
	Herbertaceae			
	Lepicoleaceae			
	Lepidoziaceae			
	Lophocoleaceae			
	Mastigophoraceae			
	Plagiochilaceae			
	Pseudolepicoleaceae			
	Trichocoleaceae			
		תת-סדרה: Myliineae		
	Myliaceae			
		תת-סדרה: Perssoniellineae		
	Schistochilaceae			

		Porellales	
		<i>Jubulineae</i> : תת-סדרה:	
Frullania (1)	Frullaniaceae		
	Jubulaceae		
	Lejeuneaceae		
		<i>Porellineae</i> : תת-סדרה:	
	Goebeliellaceae		
	Lepidolaenaceae		
Porella (1)	Porellaceae		
		<i>Radulineae</i> : תת-סדרה:	
	Radulaceae		
		Ptilidiales	
	Herzogianthaceae		
	Neotrichocoleaceae		
	Ptilidiaceae		
			תת-מחלקה: <i>Metzgeriidae</i>
		Metzgeriales	
	Aneuraceae		
Metzgeria (1)	Metzgeriaceae		
		Pleuroziales	
	Pleuroziaceae		
			תת-מחלקה: <i>Pelliidae</i>
		Fossombroniales	
		תת-סדרה: <i>Calyculariineae</i>	
	Calyculariaceae		
		תת-סדרה: <i>Fossombroniineae</i>	
	Allisoniaceae		
Fossombronia (1) - פוטומברוניה	Fossombroniaceae		
	Petalophyllaceae		
		<i>Makinoiineae</i> : תת-סדרה:	
	Makinoaceae		
		Pallaviciniales	
		תת-סדרה: <i>Pallaviciniineae</i>	
	Hymenophytaceae		
	Moerckiaceae		
	Pallaviciniaceae		
	Sandoeothallaceae		
		תת-סדרה: <i>Phyllothalliineae</i>	
	Phyllothalliaceae		
		Pelliales	
	Noterocladaceae		
Pellia (1)	Pelliaceae		
			Marchantiospida
			תת-מחלקה: <i>Blasiidae</i>
		Blasiales	
	Blasiaceae		
			תת-מחלקה: <i>Marchantiidae</i>
		Lunulariales	
Lunularia (1) - סהרונית	- Lunulariaceae סהרוניתיים		
		Marchantiales	
Mannia (1); Plagiochasma (1); רבוליה - Reboulia (1);	Aytoniaceae		
Athalamia (1)	Cleveaceae		
	Conocephalaceae		
Corsinia (1)	Corsiniaceae		
	Cyathodiaceae		
	Dumortieraceae		
	Exormothecaceae		
Marchantia (1) - מרשניה	- Marchantiaceae		

	מרשנטיים			
	Monocleaceae			
	Monosoleniaceae			
אוקסימיטרה – Oxymitra (1)	Oxymitraceae			
ריקציה - Riccia (14); ריקציוקרפס - Ricciocarpos (1);	Ricciaceae			
טרגיוניה – Targionia (1)	Targioniaceae			
	Wiesnerellaceae			
	Neohodgsoniaceae	Neohodgsoniales		
		Sphaerocarpaceae		
	Monocarpaceae			
Riella (3)	Riellaceae			
ספרוקרפס – Sphaerocarpos (1)	Sphaerocarpaceae			
				טחבי עלים - Bryophyta
			על-מחלקה I Takakiopsida	
		Takakiales		
	Takakiaceae			
			על-מחלקה II Sphagnopsida	
		Sphagnales		
	Sphagnaceae			
		Ambuchananiales		
	Ambuchananiaceae			
			על-מחלקה III Andreaeopsida	
		Andreaeales		
	Andreaeaceae			
			על-מחלקה IV Andreaebryopsida	
		Andreaebryales		
	Andreaebryaceae			
			על-מחלקה V Oedipodiopsida	
		Oedipodiales		
	Oedipodiaceae			
			Polytrichopsida	
		Polytrichales		
	Polytrichaceae			
			Tetraphidopsida	
		Tetraphidales		
	Tetraphidaceae			
			Bryopsida	
			תת-מחלקה: Buxbaumiidae	
		Buxabaumiales		
	Buxbaumiaceae			
			תת-מחלקה: Diphysciidae	
		Diphysciales		
	Diphysciaceae			
			תת-מחלקה: Funariidae	
		Timmiales		
	Timmiaceae			
		Encalyptales		
Encalypta (2) - צנופית	- Encalyptaceae צנופיתיים			
		Funariales		
Entosthodon (6); חבליל - Funaria (4); Physcomitrium (1); Pyramidula (1);	Funariaceae - חבליליים			
	Disceliaceae			
Gigaspermum (1)	Gigaspermaceae			
			תת-מחלקה: Dicranidae	
		Scouleriales		

	Scouleriaceae			
	Drummondiaceae			
		Bryoxiphiales		
	Bryoxiphiaceae			
		Grimmiales		
גרימיה - Grimmia (8); Racomitrium (1); Schistidium (1);	Grimmiaceae			
	Ptychomitriaceae			
	Seligeriaceae			
		Archidiales		
	Archidiaceae			
		Dicranales		
פיסידנס - Fissidens (10)	Fissidentaceae			
	Eustichiaceae			
Cheilothela (1); Ditrichum (2); פלוירידיום - Pleuridium (1);	Ditrichaceae			
	Bruchiaceae			
	Rhabdoweisiaceae			
	Rachitheciaceae			
	Erpodiaceae			
	Mitteniaceae			
	Schistostegaceae			
	Viridivelleraceae			
דיקרנלה – Dicranella (1)	Dicranaceae			
	Leucobryaceae			
	Calymperaceae			
		Pottiales		
Acaulon (3); אלואינה - Aloina (3); Anoectangium (1); Aschisma (1); אסתומית - Astomum (1); זקנית - Barbula (13); צייצת - Crossidium (3); Desmatodon (1); בניומית - Ephemerum (3); Eucladium (1); אלשן - Gymnostomum (1); Gyroweisia (2); Hymenostylium (1); Leptobarbula (1); Oxystegus (1); ברקית - Phascum (4); Pleurochaete (1); פוטיה - Pottia (8); Pterygoneurum (3); טימיאלה - Timmiella (1); טורטלה - Tortella (6); טולולית - Tortula (17); דושנית* - Trichostomopsis (1); טריכוסטומום - Trichostomum (1); ויסיה - Weissia (7);	Pottiaceae			
	Pleurophascaceae			
	Serpotortellaceae			
Cinclidotus (5)	Cinclidotaceae			
			תת-מחלקה: Bryidae - טחוביתנים	
		על-סדרה: Bryanae		
		Splachnales		
	Splachnaceae			
Leptobryum (1)	Meesiaceae			
		Orthotrichales		
Orthotrichum (6); Zygodon (1);	Orthotrichaceae			
		Hedwigiales		
	Hedwigiaceae			

	Helicophyllaceae			
	Rhacocarpaceae			
		Bryales		
	Catoscopiaceae			
Bartramia(1); Philonotis (3) - פילונטיס	Bartramiaceae	חסוג Trichostomopsis, ראו טבלה 4	חסוג Didymodon, אליו משייך כיום	"בילבסקי טבע שם זה לסוג Didymodon, אליו משייך כיום"
Bryum (19) - טחובית	Bryaceae - טחוביתיים			
	Phylloprepaniaceae			
	Pseudoditrichaceae			
Plagiomnium (1); Pohlia (2);	Mniaceae			
	Leptostomataceae			
	Aulacomniaceae			
	Orthodontiaceae			
		על-סדרה: Rhizogoniales		
	Rhizogoniaceae			
	Calomniaceae			
	Hypnodendraceae			
	Cyrtopodaceae			
	Spiridentaceae			
	Pterobryellaceae			
	Racopilaceae			
				תת-מחלקה: Hypnidae
		על-סדרה: Ptychomniales		
	Ptychomniaceae			
		על-סדרה: Hookeriales		
	Hypopterygiaceae			
	Saulomataceae			
	Daltoniaceae			
	Schimperobryaceae			
	Hookeriaceae			
	Leucomiaceae			
	Pilotrichaceae			
		Hypnales		
	Rutenbergiaceae			
	Trachylomataceae			
	Fontinalaceae			
	Climaciaceae			
	Pleuroziopsidaceae			
Amblystegium (3); Cratoneuron (1); Leptodictyum (1);	Amblystegiaceae			
	Calliergonaceae			
	Helodiaceae			
	Rigodiaceae			
	Leskeaceae			
	Thuidiaceae			
	Regmatodontaceae			
	Stereophyllaceae			
Brachythecium (4); Eurhynchium (7) - אַמקור	Brachytheciaceae			
Homalothecium (4) - משינית*				
Rhynchostegiella (5) - אַמקורית				
Rhynchostegium (3) - רינכוסטגיום				
Scleropodium (3)				
Scorpiurium (3) - עקרבית				
	Meteoriaceae			
	Myriniaceae			
Fabronia (2) - פברוניה	Fabroniaceae			
	Hypnaceae			
	Catagoniaceae			
	Pterigynandraceae			
	Hylacomiaceae			
	Rhytidiaceae			

	Symphyodontaceae			
	Plagiotheciaceae			
	Entodontaceae			
	Pylaisiadelphaceae			
	Sematophyllaceae	היה 5	Camptothecium, המשוייך בפלורה לסוג Homalothecium, ראו טב	יבילבסקי טבע שם זה לסוג Camptothecium, המשוייך בפלורה לסוג Homalothecium, ראו טב
	Cryphaeaceae			
	Prionodontaceae			
Antitrichia (1); Leucodon (1); Pterogonium (1);	Leucodontaceae			
	Pterobryaceae			
	Phyllogoniaceae			
	Orthorrhynchiaceae			
	Lepyrodontaceae			
Neckera (1)	Neckeraceae			
	Echinodiaceae			
Leptodon - דקשן	Leptodontaceae			
	Lembophyllaceae			
	Myuriaceae			
	Anomodontaceae			
	Theliaceae			
	Microtheciellaceae			
	Sorapillaceae			
				טחבי קרן - Anthocerotophyta
			Anthocerotopsida	
			תת-מחלקה: Anthocerotidae	
		Anthocerotales		
	Anthocerotaceae			
			תת-מחלקה: Dendrocerotidae	
		Dendrocerotales		
	Dendrocerotaceae			
		Phymatocerales		
	Phymatocerotaceae			
			תת-מחלקה: Notothylatidae	
		Notothyladales		
	Notothyladaceae			
Phaeoceros (2)				
			Leiosporocerotopsida	
		Leiosporocerotales		
	Leiosporocerotaceae			

1. *Australian Bryophyte* website, Australian National Botanic Gardens and Centre for Australian National Biodiversity Research, Canberra.
<https://www.anbg.gov.au/bryophyte/>
2. Bilewsky, F. 1965. *The Moss Flora of Israel*. Nova Hedwigia 9: 335-434.
3. Bischler-Causse, H., Gradstein, S.R., Jovet-Ast, S., Long D.G. and Salazar A.N. 2005. *Marchantiidae*. Flora Neotropica Vol. 97, pp. 1-262
4. Blockeel, T. (2013). *A preliminary review of the genus Oxystegus in Britain and Ireland*. Field Bryology, Vol. 110, pp. 5-11
5. Crandall-Stotler, B., Stotler, R.E. & Long, D.G. (2009). *Phylogeny and classification of the Marchantiophyta*. Edinburgh Journal of Botany, Vol. 66, pp. 155-198
6. Duff, R.J., Villarreal, J.C., Cargil, D.C. & Renzaglia, K.S. (2007). *Progress and Challenges toward Developing a Phylogeny and Classification of the Hornworts*. The Bryologist, Vol. 110, pp. 214-243
7. Glime, Janice M. (2007). *Bryophyte Ecology*. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists.
<http://www.bryoecol.mtu.edu/>
8. Goffinet, B & Buck, WR. (2004). *Systematics of the Bryophyta (mosses): from molecules to a revised classification*, pp 205-239 in Goffinet, B; Hollowell, V & Magill, R. (eds), *Molecular Systematics of Bryophytes*, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. (= *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, volume 98)
9. Haig, D. (2012). *Filial mistletoes: the functional morphology of moss sporophytes*. Annals of Botany, Vol. 111, pp. 337-345
10. Heyn, C. & Herrnstadt, I. (Eds.). (2004). *Flora Palaestina - The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions*. The Israel Academy of sciences and Humanities
11. Jimenez, J.A., Ros, R.M., Cano, M.J. & Guerra, J. (2005). *A new evaluation of the genus Trichostomopsis (Pottiaceae, Bryophyta)*. Botanical Journal of the Linnean Society, Vol. 147, pp. 117-127
12. Meagher, D. 2008. *An Etymology of Australian Bryophyte Genera. 1 - Liverworts and Hornworts*. Fieldiana Botany. Vol. 47, pp. 257-269
13. Meagher, D. 2011. *An Etymology of Australian Bryophyte Genera. 2 - Mosses. Muelleria*. Vol. 29, pp. 33-61
14. Starr, C., Taggart, R., Evers, C. & Starr, L. 2016. *Biology: The unity and diversity of life*, Fourteenth Edition, p. 360. Cengage Learning, Boston, USA
15. Söderström, L. et al. (2016). *World checklist of hornworts and liverworts*. PhytoKeys, Vol. 59, pp. 1-828
16. *The Bryophyte Website of the Southern Illinois University*.
<http://bryophytes.plant.siu.edu/index.html>
17. בילבסקי, פ. (1963). *מבוא לטחבים בישראל*. הוצאת המחבר

נספח 1. פירוש אטימולוגי לשמות המדעיים של הסוגים הגדלים בישראל

שם מדעי	מקור השם
טחבי כבד	
Athalamia	מיוונית: a - "חסר", "ללא", thalamos - "מצע", לאמור: "חסר-מצעית", מתייחס להיעדר מצעית (רקמה מעובה היושבת על היצע ונושאת את האנתרידיה והארכגוניה) בשולי היצע. אברי המין הנקביים מצויים במרכז היצע ולא בשוליו (כברוב סוגי טחבי הכבד)
Cephaloziella	הקטנה של שמו של סוג טחב כבד אחר: Cephalozia, מיוונית: cephalo - "ראש", ozos - "ענף", מתייחס לכך שבמיני הסוג העטיף (perianth, אבר שמוצאו מעלי היצע, החופה על הארכגוניה ברוב מיני טחבי הכבד) תמיד נישא על ענף <small>(Biological Series, Vol. 12, University of Utah, 1962, p. 74)</small>
Corsinia	הברילוג Giusepe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הנסיך האיטלקי Tomasso Corsini (1762-1856), בן למשפחת האצולה Corsini מטוסקנה ואשר מונה ע"י נפוליאון כסנטור באימפריה הצרפתית
Fossombronia	הברילוג Giusepe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הרוזן Vittorio Fossombroni (1754-1844), שפעל לשיפור החקלאות בטוסקנה
Frullania	הברילוג האיטלקי Giusepe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של המדינאי הטוסקני Leonardo Frullani (1756-1824)
Lunularia	מלטינית: luna - "סהר", מאזכר את מבנה כוסיות ההתרבות הוגטיבית (gemma-cups, שקעים על פני היצע של טחבי עלים, המכילים צברי תאים האפלואידים, המופצים בגשם ומשמשים לרבייה וגטיבית, בהתפתחם לגמטופיטים חדשים. ניצני-צמיחה אלה נקראים gemma וברבים - gammae), שצורתן צורת סהר במיני הסוג. על-פי השם המדעי, טבע בילבסקי את שמו העברי של הסוג: סהרונית"
Mannia	הבוטנאי Philipp Opiz (1787-1858), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי והרופא הגרמני W. B. Mann (1799-1839)
Marchantia	הבוטנאי Jean Marchant (1650-1738), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של אביו, הבוטנאי Nicholas Marchant (נפטר בשנת 1678), מחלוצי המחקר של "צמחים ירודים"
Mesoptychia (Leiocolea)	מיוונית: mesos - "אמצע", ptycho - "מקופל", העלים מפורצים בקצותיהם ומכופלים לאורכם
Metzgeria	הברילוג Giusepe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של חברו Johann Metzger (1771-1844), תחריטאי ואמן
Oxymitra	מיוונית: oxys - "חד", mitra - "כובע", "מצנפת", מאזכר את מבנה המעטפת (involucre, רקמה שמקורה ביצע, העוטפת את אברי המין) המחודדת, דמויית הפירמידה

<p>הבריוולוג Giuseppe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של עורך-הדין האיטלקי Leopoldo Pelli-Fabroni, בנו של חוקר הטבע והמדען הפלורנטיני Giovanni Valentino Mattia Fabroni (1752-1822), שעל שמו קרא את טחב העלים פברוניה</p>	Pellia
<p>מיוונית: plagios - "אלכסוני", "צדדי", khasma - "מפרץ", "פתח", לאמור: "פתח אלכסוני", מתייחס למעטפת (involucre, רקמה שמקורה ביצע, העוטפת את אברי המין) הדו-שפתנית, הנפתחת היצידה</p>	Plagiochasma
<p>מלטינית: pore - "נקב", "חריר", במיני הסוג המנבגים משחררים את הנבגים דרך חרירי צד (Le Jolis, A. 1898. <i>Porella Once More</i>. Bulletin of the Torrey Botanical Club, Vol. 25, pp. 95-103)</p>	Porella
<p>הבריוולוג Giuseppe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי הפלורנטיני Eugene de Reboul (1781-1851)</p>	Reboulia
<p>הטקסונום Carl Linnaeus (1707-1778), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של בן-דורו, הבוטנאי והסנטור, איש פירנצה Pietro Francesco Ricci</p>	Riccia
<p>מיוונית: carpos - "פרי", מאזכר את דמיון המנבגים בסוג לאלה של הסוג Riccia</p>	Ricciocarpos
<p>הבריוולוג Jean Pierre François Camille Montagne (1784-1866), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של המצביא והבוטנאי הצרפתי Michel Charles Durieu de Maisonneuve (1796-1878) וגזר את השם מ-Rie מ-Durieu</p>	Riella
<p>הבוטנאי האנגלי Richard Spruce (1817-1893), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי האנגלי, בן-דורו, Anthony Gapper Southby (1799-) (1883)</p>	Southbya
<p>מיוונית: sphaero - "כדור", carpos - "פרי", לאמור: "פרי כדורי", מתייחס למעטפת הנפוחה, העוטפת את המנבג</p>	Sphaerocarpos
<p>השם המדעי, שציין הטקסונום Carl Linnaeus (1707-1778), על פי השם שטבע הבוטנאי Pier Micheli (1639-1737) לכבודו של הפיסיקאי הפלורנטיני, בן-דורו, Cyprian Targioni (במקומות שונים מופיע בטעות כי הטחב נקרא על שמו של הבוטנאי האיטלקי Giovanni Targioni-Tozzetti)</p>	Targionia

שם מדעי	מקור השם
טחבי עלים	
Acaulon	מיוונית: a - "ללא", kaulon - "גבעול", מאזכר את המנבגים בסוג הנישאים על זיפים קצרצרים ונראים כיושבים חסרי זיף
Aloina	מלטינית: aloë - הסוג אלוי ממשפחת השושניים, ina - "דמוי", מאזכר את העלים הבשרניים של הטחב, המזכירים עלי אלוי מוקטנים
Amblystegium	מיוונית: ambly - "קהה", stegeon - "גג", "מכסה", מאזכר את צורת פי המנבג
Anoectangium	מיוונית: anoikto - "פתוח", angion - "כלי קיבול", לאמור: "קערה פתוחה", מאזכר את המנבג חסר הפריסטום
Antitrichia	מיוונית: anti - "נגד", "מול", thrix - "שערה", לאמור: "אל-מול השערות", מתייחס לסידור השיניים בפי-המנבג. בסוג זה, כברבים מסוגי תת-מחלקת הטחוביתנים (Bryidae), בפי המנבג (פריסטום) שתי טבעות של מערכות שיניים (פריסטום מטיפוס (diplolepidous): שיניים פנימיות עדינות (endostome), הערוכות במבנה קרומי בין ("אל-מול") השיניים החיצוניות, הגסות יותר (exostome) (Newberry, C.C., Flora of North America, Vol. 28, p. 591, online version)
Aschisma	מיוונית: a - "ללא", schismus - "שסע", לאמור: "חסר-שסע", מאזכר את המנבג האטום, שאינו נפתח על-ידי מכסה
Astomum	מיוונית: a - "ללא", stoma - "פה", "פתח", מאזכר את המנבג חסר המכסה. בילבסקי עברת את שם הסוג ל"אסתומית", וריאציה על השם המדעי, הגזרה מהשורש ס.ת.ם.
Barbula	מלטינית: barba - "זקן", ula - סיומת הקטנה ("זקנקן"), מאזכר את מראהו השעיר של הפריסטום, שבו השיניים נימיות ומסולסלות. בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "זקנית"
Bartramia	הבוטנאי והבריוולוג הגרמני Johann Hedwig (1730-1799), הנחשב כאבי הבריוולוגיה (חקר הטחבים) ואשר תיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי האמריקני John Bartram (1699-1777)
Brachythecium	מיוונית: brachy - "קצר", thekion - "מיכל קטן", "תיק", לאמור: "תיק קצר", מתייחס לצורת המנבג הקצר והנפוח
Bryum	מיוונית: bryon, שם קדום לטחב, או אצה. מקור השם ככל הנראה מ-bruein - "לתפוח", "ללבלב", "להנץ". בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "טחובית"
Cheilothela	מיוונית: cheilos - "שפתיים", thelus - "פטמה", מתייחס לצורת מכסה המנבג
Cinclidotus	מיוונית: kigklidotus - "מרושת", "שתי וערב", מאזכר את מארג הריסים שבפריסטום (Craig, J. 1859. A new universal etymological and pronouncing dictionary of the English language, London)
Cratoneuron	מיוונית: kratos - "חזק", neuron - "עצב", לאמור: "עצב חזק", מאזכר את עורק האמצע (costa) האשון של של עלי מיני הסוג

מיוונית: crossi - "גדיל", "ציצה", idium - סיומת הקטנה, מאזכר את ציצת הגדילים הנימיים (filaments) שעל קצה העליון של עורק האמצע (costa) בעלה. בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "צייצת"	Crossidium
מלטינית: desme - "אגודה", odon - "שן". מאזכר את שיני הפריסטום. הסוג נבדל מן הסוג Tortula (סלולית) בשיני פי-המנבג הזקופות ואשר הינן בקועות במפרץ עמוק	Desmatodon
מיוונית: dikranos - "מזלג בן-שתי שיניים", מתייחס לשיני פי-המנבג המחולקות בסוג דיקרנום (dicranum). השם dicranella, הוא הקטנה של השם דיקרנום, הסוג ממנו פוצל הסוג דיקרנלה	Dicranella
מיוונית: di - "שניים", trichos - "שערה", לאמור: "שתי שערות", מתייחס לשיני הפריסטום המחולקות לשתי נימים	Ditrichum
מיוונית: en - "בתוך", kalyptos - "עוטף", מתייחס למצנפת (calyptra) הגדולה והניכרת, החופה על המנבג. בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "צנופית"	Encalypta
מיוונית: entosthen - "בפנים", odon - "שן", לאמור: "שיניים פנימיות", מאזכר את מיקום הפריסטום הפנימי, המצוי באופן ניכר מתחת לשפת קופסית המנבג	Entosthodon
מיוונית: ephemeros - "קצר-חיים". בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "בניומית"	Ephemerum
מיוונית: eu - "טוב", "הרבה", klados - "ענף", לאמור: "ענף מאוד", מאזכר את צורת היצע מסועף הגבעולים, המתפצלים באופן דו-קרני	Eucladium
מיוונית: eu - "מאוד", "ניכר", rhynchion - "מקור", מאזכר את המקור הארוך והעדין של מכסה פי המנבג. בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג "אמקור", וריאציה על שם העצם "מקור"	Eurhynchium
הבריולוג האיטלקי Giuseppe Raddi (1770-1829), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של חוקר הטבע והמדען הפלורנטיני, בן-דורו, Giovanni Valentino (1752-1822) Mattia Fabroni	Fabronia
מלטינית: fissus - "חתך", "שסע", dens - "שן", מאזכר את שיני הפריסטום המפוצלות, כל אחת עד מתחת לאמצעה	Fissidens
מלטינית: funis - "חבל", aris - "דמוי", לאמור: "דמוי-חבל" לזיף המכופף-מסולסל הנושא את המנבג. בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "חבליל"	Funaria
מלטינית: gygas - "ענק", spermum - "זרע", לאמור: "זרע ענק", מתייחס למנבג הגדול ולנבגים הגדולים	Gigaspermum
הבוטנאי הגרמני Jakob Friedrich Erhardt (1742-1795), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי הגרמני, בן-דורו, Johann Friedrich Carl (1737-1821) Grimm	Grimmia
מיוונית: gymnos - "עירום", stoma - "פה", "פתח", לאמור: "חסר-פה", מאזכר את היעדר הפריסטום. בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "אלשן"	Gymnostomum
השם המדעי, מאזכר את הטבעת (annulus) שבפי המנבג (ביוונית: gyro), המפותחת מאוד, עשויה 3 שכבות תאים וניכרת במנבג הבשל ואת דמיון הסוג לסוג Weissia, ממנו הופרד	Gyroweisia
(Zander, R.H., Flora of North America, Vol.27, p. 523, online version)	

<p>מיוונית: homalos - "שווה", "אחיד", thekion - "מיכל קטן", "תיק", לאמור: "תיק ישר", מאזכר את צורת המנבג הגלילית של אחדים ממיני הסוג (Ignatov, M.S., Flora of North America, Vol. 28, p. 439, online version)</p> <p>בעבר שויך הסוג לסוג Camptothecium, מיוונית: kamptos - "כפוף", thekion - "מיכל קטן", "תיק", המתייחס למנבג הכפוף. בילבסקי טבע את השם העברי של הסוג, הניכר במשטחים זהובים מבריקים: "משיינית" ולפיכך בטבלה שלעיל הושאר שם עברי זה לסוג Homalothecium</p>	Homalothecium
<p>מיוונית: hymen - "קרומ", stylos - "עמוד", מאזכר את קופסית המנבג, שבה המכסה נותר מחובר לקצה ואינו נושר (תצורה סיסטילית - systylous) (Eckel, P.M., Flora of North America, Vol.27, p. 527, online version)</p>	Hymenostylium
<p>מלטינית: lepto - "רזה", "עדין", barba - "זקן", ula - סיומת הקטנה, לאמור: "זקנקן עדין", מתייחס לשיני הפריסטום הנימיות</p>	Leptobarbula
<p>מיוונית: leptos - "רזה", "עדין", bryon - "טחב", לאמור: "טחב עדין", מאזכר את מראהו הכללי העדין-נוצתי של מיני הסוג</p>	Leptobryum
<p>מיוונית: leptos - "רזה", "עדין", dictyon - "רשת", לאמור: "רשת עדינה", מתייחס לעירוק העלים במיני הסוג</p>	Leptodictyum
<p>מיוונית: leptos - "רזה", "עדין", odon - "שן", לאמור: "שן עדינה", מאזכר את שיני פי המנבג העדינות. בילבסקי טבע את השם העברי של הסוג: "דקשן"</p>	Leptodon
<p>מיוונית: leukos - "לבן", odon - "שן", לאמור: "שן לבנה", מאזכר את שיני פי-המנבג החיזורות (Reese, W.D., Flora of North America, Vol. 28, p. 593, online version)</p>	Leucodon
<p>הבוטנאי והבריוולוג Johann Hedwig (1730-1799), הנחשב כאבי הבריוולוגיה (חקר הטחבים) ואשר תיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי והבריוולוג הבלגי, בן-דורו, Noel Martin Joseph de Necker (1729–1793)</p>	Neckera
<p>מיוונית: orthos - "זקוף", "ישר", trichos - "שערה", לאמור: זקוף-שערות", מאזכר את המנבגים השעירים באחדים ממיני הסוג</p>	Orthotrichum
<p>מיוונית: oxy - "חד", stego - "גג", לאמור: "מכסה-חד", מתייחס לצורת המצנפת</p>	Oxystegus
<p>שם קדום לחזזית (<i>Usnea barbata</i>) שאומץ ע"י מי שנחשב כאבי הבריוולוגיה (חקר הטחבים), הבוטנאי הגרמני Johann Hedwig (1730-1799) לכל סוגי הטחבים חסרי המכסה (אופרקולום). קצוות העלים אפורים ומשווים לצמחים הירוקים נצנוץ אפור ולפיכך הציע בילבסקי את "ברקית" כשמו העברי של הסוג</p>	Phascum
<p>מיוונית: philo - "אוהב", notis - "לחות", לאמור: "חובב לחות", מאזכר את בתי הגידול הלחים בהם גדלים מיני הסוג</p>	Philonotis
<p>מיוונית: physce - "שלפוחית", mitrion - "מכסה", לאמור: "מכסה שלפוחיתי", מתייחס למצנפת היושבת על המנבג</p>	Physcomitrium
<p>מיוונית: plagios - "אלכסוני", mnion - "טחב", לאמור: "טחב נטוי", מאזכר את השלוחות הצדדיות שיוצר היצע</p>	Plagiomnium
<p>מיוונית: "בצד אחד", מתייחס לכך שהמנבג צדי ליצע, עובדה שאינה נכונה</p>	Pleuridium
<p>מיוונית: pleura - "צלע", "צד", chaite - "רעמה", "שערה ארוכה", לאמור: "שערה צדדית", מתייחס לזיף המנבג היוצא לצד הגבעול ולא בקצהו (Eckel, P.M., Flora of North America, Vol.27, p. 496, online version)</p>	Pleurochaete

הבוטנאי והבריוולוג Johann Hedwig (1730-1799), הנחשב כאבי הבריוולוגיה (חקר הטחבים) ואשר תיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי הגרמני, בן-דורו, Johann Ehrenfried Pohl (1746–1800)	Pohlia
הבוטנאי הגרמני August Emanuel Fürnrohr (1804-1861), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי הגרמני Johann Friedrich Pott (1738-1805)	Pottia
מיוונית: pteron - "כנף", "נוצה", gonima - "פרי", מתייחס לכך כי במיני הסוג המנבגים נישאים על יצע מנוצה (Craig, J. 1869. The Universal English Dictionary)	Pterogonium
מיוונית: pterygion - "כנף קטנה", neuron - "עצב", לאמור: "עורק מכונף", מתייחס לקרומים המכונפים שעל עורק האמצע (costa) בעלי הסוג	Pterygoneurum
מלטינית: "פירמידה קטנה", מאזכר את צורת המצנפת בעלת-ארבע הצלעות	Pyramidula
מלטינית: rakos - "בלוי", mitrion - "מכסה", לאמור: "מכסה בלוי", מאזכר את המצנפת שבסיסה שסוע באחדים ממיני הסוג	Racomitrium
הקטנה של Rhynchostegium, בשל הדמיון בין הסוגים. על משמעות השם ראה: Rhynchostegium. בילבסקי טבע את השם העברי של הסוג: "אמקורית" (ראה גם: Eurhynchium)	Rhynchostegiella
מיוונית: Rhynchos - "מקור", stegeon - "גג", "מכסה", לאמור: "מכסה ארך-מקור", מתייחס למבנה פי המנבג, בעל המקור הארוך, במיני הסוג	Rhynchostegium
מלטינית: schistos - "שסוע" ומיוונית - idion - מילת הקטנה, מתייחס לשסע שבבסיס המצנפת	Schistidium
מיוונית: skleros - "קשה", "קשיח", pous - "רגל", לאמור: "רגל קשיחה" מתייחס לזיף האשון הנושא את המנבג	Scleropodium
מיוונית: scorpio - "עקרב", uros - "זנב", לאמור: "זנב-עקרב", מאזכר את המנבג הנוטה על רקע הגמטופיט בעל העלים המאונקלים, המשווה לטחב מראה עקרבי. בילבסקי טבע את השם העברי של הסוג: "עקרביית"	Scorpiurium
שמו המדעי של הסוג הוא הקטנה של Timmia, סוג שקרא מי שנחשב כאבי הבריוולוגיה (חקר הטחבים), הבוטנאי והבריוולוג הגרמני Johann Hedwig (1730-1799), לכבודו של הבוטנאי הגרמני, בן-דורו, Joachim Christian Timm (1734-1805)	Timmiella
מלטינית: tortus - "מפותל", ellus - מילת הקטנה, מתייחס לשערות המפותלות שבפי-המנבג (פריסטום)	Tortella
מלטינית: הקטנה של המילה של tortus - "מפותל", מתייחס לשערות המפותלות שבפי-המנבג (פריסטום). בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "סלולית"	Tortula
מיוונית: trichos - "שעיר", stomum - "פה", "פתח", opsis - "דמוי", על שום דמיונו לסוג Trichostomum. בעבר שוייך הסוג לסוג didymodon (ראה טבלה 4), מיוונית: didymos - "כפול", "תאומים", odon - "שן". בילבסקי טבע את שמו העברי של הסוג: "דושנית" ולפיכך בטבלה שלעיל הושאר שם עברי זה לסוג Trichostomopsis	Trichostomopsis

מיוונית: trichos - "שעיר", stomum - "פה", "פתח", לאמור: "פה שעיר", מתייחס לשיניים הנימיות שבפי-המנבג	Trichostomum
הרופא והבוטנאי הגרמני Kurt Polycarp Joachim Sprengel (1766-1833), שתיאר את הסוג, קרא אותו לכבודו של הבוטנאי הגרמני, בן-דורו, Friedrich Wilhelm Weiss (1744-1826)	Weisia
מיוונית: zygos - "עול" (רתמה לצמד בקר), odon - "שן", לאמור: "שיניים נתונות בעול", מתאר את שיני פי-המנבג המאוחות לרוב אורכן ונראות כערוכות בזוגות	Zygodon
טחבי קרן	
מיוונית: phaeo - "חום", keros - "קרן", לאמור: "קרן חומה", מאזכר את המנבג דמוי-הקרן	Phaeoceros