לכיד הנחלים: סיסטמטיקה, ביוגיאוגרפיה, טיפוס המיניות ואסטרטגיה ההקצאה הזוויגית במואבקי-רוח

אבי שמידע, חוג כלנית, המחלקה לאבולוציה ואקולוגיה והמרכז לרציונליות, האוניברסיטה העברית בירושלים – avi.shmida@gmail.com

אחינועם מיירס, חוג כלנית, מדריכת טבע ומלאכה – Ahinoamy@gmail.com

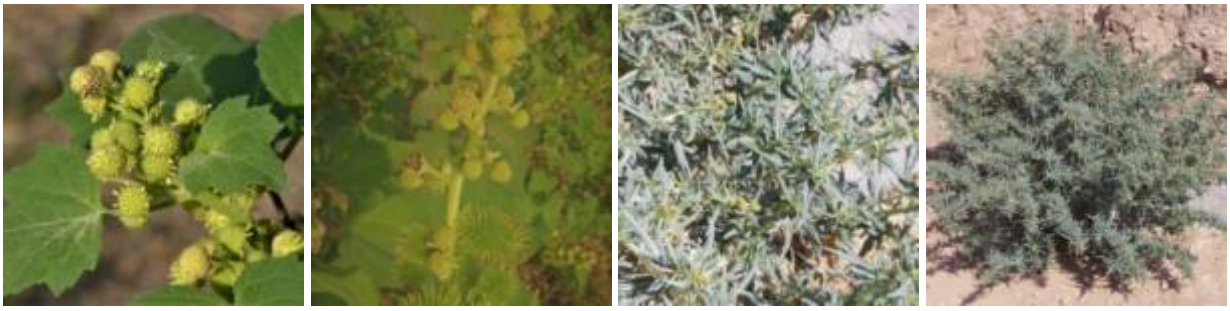
תקציר: כמה מיני לכיד גדלים בישראל? למעט לכיד קוצני אשר הוא מין בעל קוצים לאורך גבעוליו שאר המינים מתקבצים אך ורק למין אחד, **לכיד הנחלים** *Xanthium strumarium* ; זהו מין חד-שנתי של שדות, אשפתו עשירות זבל אורגני ומעונות לחים; מין גר אגרסיבי שקשה להיפטר מפירותיו השיכניים ולרוב מוזכר לשלילה. אך אנא, שימו לב לצד החיובי: תפרחותיו הזכריות והנקביות יפות להסתכלות וניתן להדגים באמצעותן נושאים רבים העומדים בחזית האקולוגיה והאבולוציה:

- מבנה תפרחת של צמחים מואבקי-רוח, התאמות להאבקה עצמית ולהפצת בעלי-חיים.
- בדיקה של כלל פישר, אודות ההקצאה הזוויגית. האם הקצאת המשאבים בין פרחי הזכר לפרחי הנקבה היא באמת חצי-חצי (ומתברר שלא!?)
- ביוגיאוגרפיה של התפשטות לכיד הנחלים מהתקופה הפרה-קולומביאנית בדרום-אמריקה לכל רחבי העולם.
- נפלאות הסקס בצמחים ואיך ניתן נלמד מהסתכלות פשוטה בשדה על העקרונות היסודיים ביותר של הטבע בארצנו ובעולם.

==========

הסוג לכיד ושני מיניו: לכיד קוצני ולכיד הנחלים

הסוג **לכיד** שייך לשבט דל מינים במשפחת המורכבים שבו הפרחים והתפרחות פשוטות, מאובקות רוח ומופרדות על גבי אותו פרט לתפרחות זכריות ולתפרחות נקביות (חד- ביתיות Monoecious). סוגים נוספים בשבט מורכבים זה הם: Iva, *Franseria, Ambrisia* (Dansereau & Love 1959). מבין השלושה אנו מכירים רק את הסוג **אמברוסיה** בעל אותו מבנה תפרחות אשר מין אחד שלו (**אמברוסיה ימית**) הוא אוטוכטוני לאירופה ושאר המינים הגיעו אלינו כצמחים גרים לאחרונה ועל כך נכתב לאחרונה בכתב העת "כלנית" (דופור-דרור 2014, יאיר וחב.2017, יאיר ורובין 2017, לשנר 2016).



שתי הימניות: לכיד קוצני. צילום: צ. פרידמן © שתי השמאליות: לכיד הנחלים. צילום: אמצא משמאל: ע. גולן ©. משמאל: ג. שיאון ©.

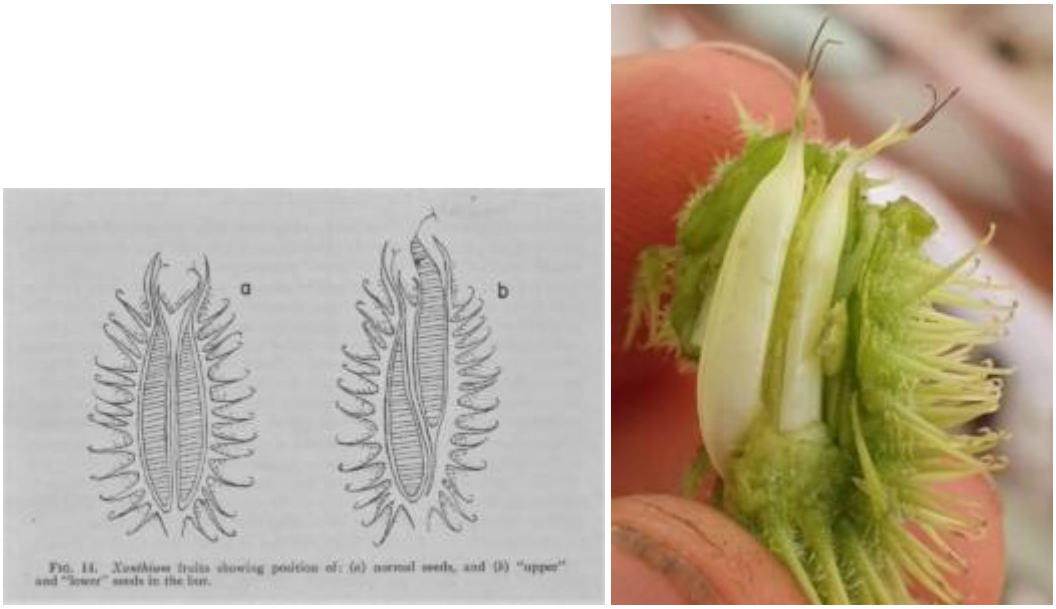
לאב ודנסראו (Dansereau & Love 1959) אשר כתבו מונוגרפיה על הסוג לכיד סכמו כי הסוג כולל למעשה רק שני "מינים טובים" **לכיד קוצני ולכיד הנחלים**. הראשון הוא מין מוגדר היטב ו"סטבילי" כלומר בעל שונות מעטה וקבועה בין האוכלוסיות השונות הנפוצות על פני מרחבים גיאוגרפיים עצומים, ולעומתו לכיד הנחלים הוא מין מאוד ואריאבילי המתחלק להרבה זנים וטיפוסים המכליאים ועוברים בין אחד למשנהו. מקובל כי מקורם של כל הזנים של הלכיד שאינם **לכיד קוצני** (*Xanthium spinosum L.*) בדרום אמריקה והם הגרו לשאר היבשות בעולם לאחר גילוי אמריקה. מאידך מקובל כי הטיפוס המקורי שתואר על ידי לינאוס **כלכיד הנחלים** (*Xanthium strumarium L.*) הוא בעל מרכז תפוצה ים-תיכוני אירופאי,שהגיע לעולם הישן בתקופה הטרום-קולומביאנית. כלומר בדומה לסוגים האמריקאים **דטורה, אמברוסיה** ו**נר-לילה** יש לפנינו סוגים אמריקאיים אשר רק מינים מעטים מתוכם חצן את האוקיינוס האטלנטי והתנחלו באופן "ספונטאני" באירופה כבר לפני גילוי אמריקה. כצפוי, מינים אלה הם צמחים חד-שנתיים בעלי אסטרטגית "R" , כלומר ייצור זרעים קטנים אך רבים מאוד שלהם גם כושר הפצת מעולה לטווח ארוך מאוד (Shmida 1985).



מימין: אישה בחולצה צהובה פולה פירות לכיד מגיזות כבשים להכנת לבד; זהו השלב המייגע בתהליך ניקיון צמר הכבשים, קירגיסטן, צלמה א. מיירס ©. באמצע: תפרחת זכרית. צלם: ג. שיאון ©. אמצע שמאל: שיכי מעטפת הפרי של לכיד מרשתת. משמאל:

הדבר המיוחד לפרי הלכיד הוא מעטפת של שיכים (ב"עברית צחה" קוציות, ביטוי לא מקובל, שפרושו זיף או קוץ זעיר, pickle באנגלית) דמויי אנקולים המצוידים בכל שטחם בזיפים שניוניים מאונקלים גם הם (ראה תמונה). שיכים אלה נאחזים בחוזקה בשער ופרווה של יונקים ומופצים למרחקים (ראה תמונה). השם העברי "לכיד" בא לו בשל התכונה

שפירותיו "נלכדים" בקלות כה רבה על גבי בעלי החיים (אפיזואוכוריה) ומופצים באמצעותם למרחקים. נראה לכאורה כי זהו אמצעי ההפצה למרחק האולטימטיבי של צמחים ולא כן הוא. מסתבר שבהרבה מיני צמחים התפתח מנגנון הפצה אשר בו הפרי נלכד על-ידי פרוות בעל-החיים אבל רק במעטים מאוד התפתח במקביל גם מנגנון להשרת הזרעים מהפרווה (כמו שקיים בסוג אספסת). אחת מעמנו שביקרה לאחרונה בקירגיזטן (א.מ.) במפעל משפחתי ליצור לבד מצמר כבשים, פגשה אישה שעבודתה ניקוי הצמר. את עיקר זמנה הקדישה האישה לפליית פירות הלכיד הנראים כמו כדורי קוצים, ללמדנו שאינם נופלים בקלות (ראה תמונה). מתוך ככל הפירות והזרעים שנלכדו בצמר הכבשים, פירות הלכיד היו יותר מ-75%. מפעל הלבד נמצא על גדות אגם איזיקול המוקף בהרים גבוהים המאופיינים על-ידי ערבות וצומח טרגקנטי. מעניין, כי למרות שהכבשים רועות בעיקר במדרונות חסרי לכיד, הגדל על שפת אגמים ובגדות נחלים, צמר הכבשים היה עשיר במיוחד בפירות הלכיד.



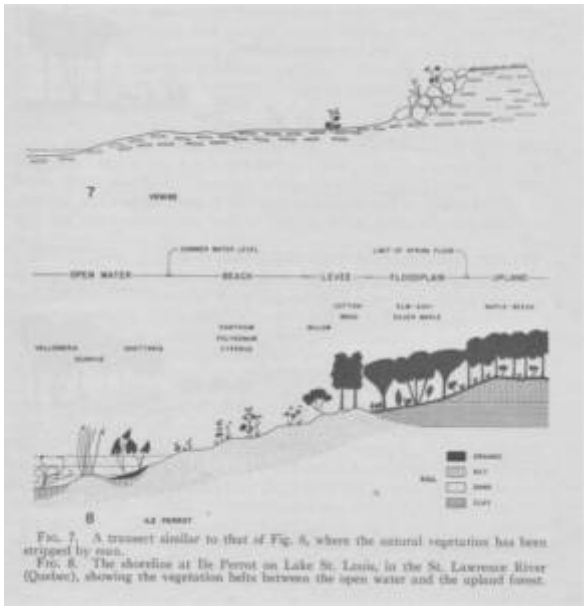
מימין: זרע קטן וגדול אחד מעל השני. צלמה: א. מאיירס ©. משמאל: מבנה הפרי ושני הזרעים.

הפרחים הזכריים מסודרים בתפרחות כדוריות שהן העליונות בכל תפרחת (ראה להלן). הפרחים הנקביים מסודרים בתפרחות המכילות רק משני פרחים אשר כל אחד מייצר זרע ארוך וגדול (ראה תמונה) והם ממוקמים תמיד בבסיס התפרחת מתחת לפרחים הזכריים. נובע מכך כי יחידת ההפצה איננה פרי אמיתי אלא בנויה פרי מדומה המכיל שני זרעים המכוסים במעטפת ירוקה שיכנית ביותר. שני הזרעים מופצים ביחד ומגיעים בדיוק לאותו אתר מטרה. אולם גורל שונה צפוי לכל אחז מהזרעים. זאת בהתאם לתופעת טבע חוצה גבולות הנמצאת כמעט בכל הצמחים ונדירה גם בבעלי-חיים. בכל מקרה שיחידת ההפצה מכילה שני זרעים, כמו למשל בכרבולת, בן-חיטה, או מיני סוככיים, ישנה הפרדה ברורה

בתכונות הזרע ובמועד הנביטה. זרע אחד, זה הנובט כבר בשנה הראשונה לאחר ההפצה, גדול יותר ומכיל פחות חומרי עיכוב נביטה. לעומתו הזרע הנובט מאוחר יותר קטן ומכיל יותר חומרי עיכוב נביטה. במקרה של לכיד קוצני הפרח העליון בתוך הפרי הירוק (ראה חתך בפרי בתמונה) דק יותר, דל במשאבים והוא אינו נובט בשנה הראשונה כמו בן זוגו הגדול ממנו הממוקם בבסיס התפרחת שינבט ראשון.

נושא נוסף הקשור לדגם זה הוא מתי יש לצמח יתרון בייצור של פרחים נקביים ומתי בזכריים? היכן למקם אותם? באיזה תזמון יש יתרון בפתיחת הפרחים (אנטזיס) הזכריים ומתי בנקביים? על כך בהמשך.

"פולקלור עולמי": לכיד הנחלים והמצאת הסקוץ המלאכותי בשנת 1940 יצא מהנדס שווייצרי בשם ג'ור'ג דה-מסטרל לטיול עם כלבו לאורך אחד מנחלי שוויץ. לפתע הבחין בכלבו המתגרד והמנסה להיפטר מגוף זר שנתקע בפרוותו. המהנדס שהיה חובב צמחים נלהב וכגרמנים רבים הכיר את שמותיהם של רבים מצמחי מרכז אירופה גם בלטינית, התבונן ב"קוץ" התקוע בפרוות כלבו ותהה כיצד הוא נצמד. בעזרת מדריכי הפרחים של מרכז אירופה הוא הגדיר את ה"קוץ" כפרי של לכיד הנחלים ועם המציאה היקרה שב הביתה. הוא הדביק את הקוץ לבגדיו וראה שהוא נתפס בנקל וגם מוסר תוך מאמץ לא גדול. בעזרת זכוכית מגדלת בדק המהנדס את מבנה "הקוץ" ומצא שהוא בנוי משיכים אנקוליים המצוידים בקרסים זעירים. כלומר, כל קוץ מכוסה בשכבת זיפים אנקוליים נוספת. הוא יישם את המבנה, המציא את ה"צמדן", הסקוץ המפורסם, ורשם עליו פטנט. כך נוצרה אחת ההמצאות הפשוטות והחשובות, הנפוצה בכל בית, סנדלי שורש וארנקים.



מימין: חתך נחל ומקום גדילת הלכיד, מפת דרום-צפון אמריקה. משמאל: מסלול משוער של האבולוציה של זני לכיד הנחלים מדרום אמריקה לצפונה ומשם לכל רחבי העולם, מתוך Dansereau & Love 1959.

לכיד הנחלים גדל בדרך כלל בבתי-גידול לחים במעונות מופרים שטופי שמש ועשירי חנקן (Dansereau & Love 1959). על פי כותבי המונוגרפיה, בית הגידול המקורי שלו הוא גדות נחלים במזרח צפון אמריקה שאליהם הוא הגיע מדרום אמריקה כנראה בתקופת הפליוקן, באותה תקופה נוצר הגשר היבשתי בין צפון אמריקה ודרומה (ראה תמונה) . הלכיד הוא מקבוצת "צמחי יום קצר" המתחילים לפרוח רק כאשר אורך היום מתקצר אחרי 21 ליוני. הצמחים גדלים בדרך כלל באוכלוסיות צפופות ביותר, ולכן הזרעים הגדולים מותאמים לנביטה בתנאי תחרות חריפה. ההפצת הזרעים העיקרית היא על-ידי בעלי חיים אך גם באמצעות המים דרך הנהרות הזורמים. הפרי הבשל צף במים ונובט היטב גם אחרי שהיה של 30 יום בנהר.



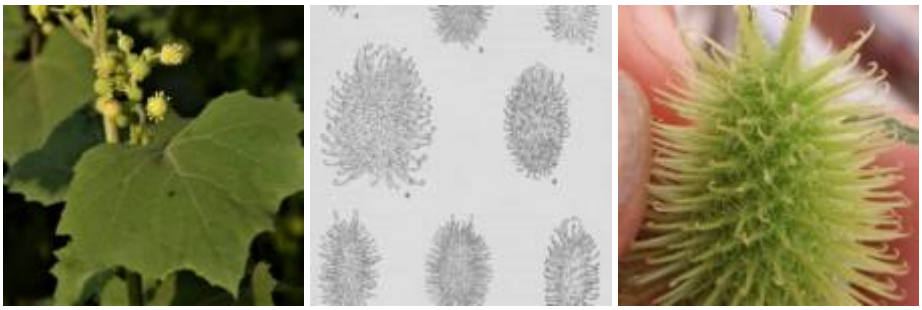
החוקרים דנסראו ולאב (Dansereau & Love 1959) משערים כי מוצאו של **לכיד הנחלים** בדרום אמריקה, משם הוא התפשט צפונה והשתלט על שטחים נרחבים לאורך גדות הנהרות. בהמשך, הוא נפוץ לבתי-גידול משניים שנוצרו על-ידי האדם ובעיקר לשדות מושקים ולבתי גידול טבעיים הלחים בקיץ. כיום **לכיד הנחלים** הוא צמח בעל תפוצה עולמית צפונית הצומח בקיץ ושולט במעונות לחים מופרים בשטחים נרחבים מאוד בדרום רוסיה וצפון אמריקה. מעניין האם בעתיד האוכלוסיות הנמצאות מבודדות ביבשות ובאקוסיסטמות כה שונות יעברו אבולוציה למינים נפרדים, עם תכונות דיאגנוסטיות ברורות וייווצרו בעיקר בפרי מורפולוגיות שונות שטרם נצפו. התיאוריה האבולוציונית צופה שככל שהניתוק וחוסר אפשרות ההכלאה בין האוכלוסיות יגבר – כך יתמיינו זני **לכיד הנחלים** למינים עצמאיים. תהליך זה צפוי לכלול סלקציה לשבירת מנגנון האבקה עצמית ויצירת

מנגנוני אי-התאם עצמי.

[[איור תמונה מס 13 דיאגרמת זנים לכיד הנחלים והקרבה ביניהם על פי Dansereau & Love 1959. תמונה מס. 14 – מפת תפוצת לכיד הנחלים באירופה ודרגות האזרוח ומידת הפלשנות והאגרסביות החקלאית של המופעים השונים. מתוך אתר EU-M.

כמה מיני לכיד יש בישראל? סיסטמטיקה של מיני הלכיד בישראל

בישראל נתונים באתרי המרשתת ובמגדיר לצמחי בר בארץ ישראל (פיינברון-דותן ודנין 1991) נמצאים ארבע מינים בסוג לכיד. **לכיד קוצני** הוא מין ברור ונבדל היטב משאר המינים: יש לו קוצים של ממש לאורך הגבעולים. **לכיד קוצני** נמנה על תת-סוג נפרד בסוג (Dansereau & Love 1959) ולא נדון בו במאמר זה. שלושת מיני הלכיד הנוספים המתוארים בספרות מישראל הם **לכיד איטלקי, לכיד העוקצים ולכיד הנחלים.** כבר בשנת 1959 פורסם מאמר יסודי על מיני הלכיד ובו נקבע מפורשות כי לפנינו מין אחד קוסמופוליטי, **לכיד הנחלים** .*Xanthium strumarium* L, בעל שונות רחבה ביותר ומומלץ לבטאה בסיסטמטיקה הפורמלית fמין מדעי אחד עם זנים (אז הומלץ לפצל את השונות התוך מינית לשנים-עשר זנים (ראה תמונה).



לכיד הנחלים. מימין: עלי יבש בראש פרי. צילמה: א. מאיירס © באמצע: ציור קו של הזנים השונים של לכיד הנחלים אשר יש הרואים בהם מינים עצמאיים (אך לא לדעת כותבי שורות אלה, ולא כותב המונוגרפיה): A – לכיד הנחלים, B – לכיד כוולינזי (צפ.אמריקה), C – לכיד סיני, D – לכיד אוויפורמה, E – לכיד אכינטום (לכיד העוקצים), F – לכיד פנסילבני, G – לכיד איטלקי, H – לכיד מזרחי, שאוחד לאחרונה עם לכיד איטלקי אך לא על דעת כותב המונוגרפיה). מתוך Dansereau & Love 1959. משמאל: צילום: ג. שיאון ©.

עבודתם של דנסראו ולאב הראתה בפרוש כי כל 23 הטקסונים אשר תוארו תחת הקומפלקס מכליאים ללא קושי וכי קיימים מעברים מורפולוגים רציפים בין הטיפוסים השונים. על אף המונוגרפיה, ממשיכים ביבשות ובפלורות שונות ל"פצל את מיני הלכיד

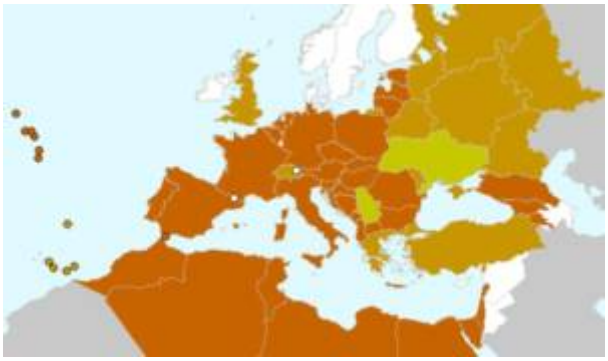
ולהכריז על זנים או מינים חדשים השונים **מלכיד הנחלים".** התנהגות זו אינה נכונה מבחינה מדעית ומביאה תועלת מדומה רק למדען המתאר לכאורה מין חדש נוסף, אך מבלבלת את חובבי הטבע הנבוכים. תופעה זו הגיעה לצערנו גם לישראל. כפי שנאמר, במגדיר הצהוב "המגדיר לצמחי בר בארץ ישראל" (פינברון-דותן ודנין 1991) מתוארים שלושה מיני לכיד (פרט ללכיד קוצני): **לכיד הנחלים, לכיד העוקצים ולכיד איטלקי.** **לכיד העוקצים** *Xanthium echinatum* Murray איננו מקובל כמין עצמאי באף אחד מהפלורות והאתרים הסיסטמתיים של העולם הישן. אף על פי כן כל אתרי המרשתת הישראלים ממשכים לצטט אותו. לדוגמא מייק לבנה ז"ל כתב באתר צמח השדה – "בסוג 30 מינים, בארץ 4, כולם גֵרים בארץ".



לכיד הנחלים פורח בפרצת נחל אורן למרגלות חרבת קרתה צפונית לעתלית. אמנם מקום זה איננו שולי שדות והאדמה איננה נראית פוריה, אך זרימות החורף של נחל אורן מעורבבים עם השופכין של השדות החקלאיים במישור החוף מרבידים רקב אוגני ורעלנים וְלכן רק "צמחים רעים" גדלים בגדותיו. כך בגדה שטופת השמש בשולי "חניון הירבוז" משגשגת ופורחת אוכלוסיה של לכיד הנחלים. צלמה אחינועם מיירס ©.

מאז שנת 1978, עת פורסם הכרך השלישי של פלורה פלסטינה שלנו (Feinbrun 1978) (שקיבלתיו מהמחברת עם הקדשה), אני מחפש בטבע את **לכיד איטלקי**. על פי הפלורה מין זה קרוב **ללכיד הנחלים**, אך נבדל ממנו בגודל הפרי. גודל הפרי **בלכיד הנחלים** הוא 2-1.5 ס"מ ובלכיד **איטלקי** גודל הפרי (קרוי "אורך מעטפת הפרי במגדיר הצהוב) הוא 3.5-2.5 ס"מ. בדקתי עשרות פירות לכיד בעשרות אתרים בישראל, מדדתי את אורך הפרי הבשל וניסיתח להבדיל בין שני המינים ללא הצלחה. גודל הפרי הממוצע הוא 2.5-1.8 ס"מ וזהו ערך ביניים בין שני המינים. בינתיים, שינו את שמו המדעי של **לכיד איטלקי ללכיד מזרחי** – *Xanthium orientale* (Greene). יותר מכך, החוקר הגרמני המפורסם גרויטר ז"ל תאר' על סמך גליונות עשביה בלבד, ארבע תת-מינים של **לכיד איטלקי** תוך שינוי

שמותיהם המדעיים (Greuter 2003). הטקסון שלנו הפך פורמלית ל – Xanthium orientale subsp. californicum (Greene) Greuter וזה ללא כל בדיקה גנטית, או בדיקה אקולוגית-אוכלוסייתית של הטקסונים בטבע. כמו כן השאיר גרויטר את **לכיד הנחלים** כמין עצמאי ונפרד מ**לכיד איטלקי,** אשר שינה את שמו המדעי ל**לכידמזרחי.** זאת למרות שכבר בשנות התשעים היו מאמרים בוטניים חשובים אשר חקרו את הביולוגיה הרפרודוקטיבית של אוכלוסיות הלכיד בכל העולם, אך מידע ביולוגי חשוב זה לא עבר הטמעה בקרב הבוטנאים הסיסטמטיקאים.



מפת ההתפשטות של לכיד איטלקי. זן זה של לכיד הנחלים התפשט "כרוח סערה" במאה שנה האחרונות וכבש את כל אירופה בדרגות שונות של "אגרסיביות חקלאית", ראה מקרא ומקורות במפה 14.

לא כל הבוטנאים האירופאים קבלו את מסקנותיו של גרויטר. למשל בפלורה החדשה של בריטניה **לכיד איטלקי** מתואר כתת מין של **לכיד הנחלים** – *Xanthium strumarium* subsp. italicum (Sell & Murrell 2006) לסכום אנו ממליצים לכלול את כל הזנים, המופעים והטיפוסים של הלכיד בישראל (למעט **לכיד קוצני)** בשם אחד **לכיד הנחלים.** במקביל אנו מבקשים להתרכז בצדים האקולוגיים אבולוציוניים המעניינים של צמח זה, הפריחה הזכרית והנקבית והקשר שלה לתיאוריה המרכזית באקולוגיה האבולוציונית והקשר לתיאוריה על ההקצאה הזוויגית וטיפוסי המיניות בצמחים ובבע"ח.

טיפוסי מיניות ותיאורית ההקצאה הזוויגית

לרוב אנו שמים לב לצמחי לכיד הנחלים כאשר אנו רואים את עליו הרחבים בעלי צבע ירוק כהה או כאשר אנו פוגשים בפירותיו בעלי השיכים הנתפשים בנקל בבגדנו; קשה לפלות את הכדורים הקוצניים מהגרביים וכל שכן אם אלה מתבכים באברים פנימיים שלנו. מאידך תפרחת הלכיד צנועה ונחבאת יחסית אל הכלים, מדוע?

הלכיד הוא צמח מאובק רוח ובתור שכזה אין הפרחים גדולים וצבעוניים: הם מסודרים בקרקפות עגולות שצבען ירוק-קרם הבולטות אך במעט מעל עלוות הצמחים (ראה תמונות). כל תפרחת בנויה כדור עגול בקוטר 5-7 מ"מ כאשר אין אנו שמים לב שיש הפרדה ברורה בין התפרחות הנקביות לזכריות. הלכיד שייך אמנם למשפחת המורכבים שלה אופייניים פרחים רבים וצפופים המאוגדים לתפרחת צפופה הנקראת קרקפת, אך מיוחד לו שהפרחים הזכריים והנקביים מופרדים לקרקפות שונות: בעוד בבסיס התפרחת[2] (כך נכנה את כלל הגבעול הנושא כמה קרקפות המוגדרות גם הן "כתפרחת של משפחת המורכבים"; לצערנו בעברית אין שמות נפרדים ל"תפרחת אקולוגית" הכוללת מספר פרחים צפופים הנראית למאביק כיחידת ביקור אחת לבין "תפרחת סיסמטית" כלומר קבוצת פרחים היוצאת מבסיס גבעול משותף. במאמר זה נשתמש במילה "קרקפת" לציין את תפרחת המורכבים ואילו מספר קרקפות הנישאות על גבעול משותף – תיקרא תפרחת) נמצא רק קרקפת אחת או שתיים של תפרחות נקביות הרי נמצא לרוב מספר רב של קרקפות זכריות במעלה הגבעול. לרוב אנו רואים רק את הקרקפות הזכריות הרבות המזדקרות מעט מעל עלי הלכיד; רק אם נטמון עיננו פנימה ונצלול לתוך בסיס התפרחת נגלה את הקרקפת הנקבית (ראה תמונות). בדיקה של הקרקפת הנקבית מעלה שהיא בנויה תמיד רק שני פרחים המתחבאים בתוך מעטפת עסיסית ירוקה העטורה במאות שיכים. זאת לעומת הקרקפת הזכרית הבנויה כדור עגול המוקף עשרות פרחים זכריים צהבהבים. אם נספור את מספר הקרקפות הממוצע בכל תפרחת נקבל אי-שיוויוניות ברורה: על כל שני פרחי קרקפת נקבית ספרנו 12 קרקפות זכריות. אם נספור את מספר הפרחים בקרקפת זכרית ובקרקפת נקבית ונחשב את יחס פרחי הנקבה לעומת פרחי הזכר נקבל אי-שוויוניות קיצונית: על כל פרח נקבי אחד ישנם 1440 פרחי זכר, כלומר יחס של 1:1440.

מדוע קיים יחס כה אי-שיוויוני זה בפרחי הלכיד? הרי הלכיד נמנה על טיפוס מיניות "חד-בייתי חד-מיני" ובכל צמח ישנם גם פרחי זכר וגם פרחי נקבה ולא קיים כאן מצב שצמח אחד הוא בעיקר נקבי וצמח שני הוא יותר זכרי. על פי התיאוריה הדרווינסטית [חכו, תכף מתקן ונעדכן אותה..] יחס הזוויגים בטבע הוא לרוב "חצי חצי" ועל כן גם יחס מספר פרחי הנקבה ופרחי הזכר צריך להיות "50 : 50" !? – לא ולא, כלל פישר וישומו לצמחים דו-מיניים על ידי האקולוג צ"רנוב (Fisher 1930, Charnov 1982) חוזה כי השקאת המשאבים לזכריות ולנקביות תהה זהה ולאו דווקא היחס המספרי ביניהם ! האנרגיה והמשאבים המושקעים בגדילת הפרי – נחשבים אך ורק על חשבון הפונקציה הנקבית של הצמח[3]. ללכיד יש פרי גדול מאוד יחסית שמקלו 17 גרם. כדי לאזן את ההשקעה הנקבית הגדולה

מייצר הצמח בערך 1440 פרחים זכריים. זאת היא הסיבה הראשית, כך חושב כיום מדע האקולוגיה האבולוציונית, משוע בצמחים מואבקי רוח המייצרים פירות גדולים יש אלפי פרחים זכריים פר פרח נקבי. מהסיבה הזאת כנראה התמעטו פרחי הקרקפת הנקבית בלכיד והצטמצמו לשני פרחים בלבד ! זאת לעומת 1440 פרחי זכר בכל תפרחת – "איזו אי-שוויוניות זוויגית משווע".



מימין: תפרחת שלמה של לכיד הנחלים הבנויה תמיד קרקפת אחת עד שתיים נקביות (בבסיס) ומספר קרקפות זכריות מעליה בהמשך גבעול התפרחת. צלם: © ג. שיאון ,
משמאל: החלק העליון של כל תפרחת מכיל קרקפות רבות של תפרחות זכריות; אלה מתחילות לפרוח קצת לאחר התחלת הפריחה הנקבית בבסיס הגבעול. מדוע? צלם א. פיק ©.

תופעה נוספת אוצה מייצג הלכיד בקשר ל"יחסי זכריות-נקביות" הוא הפיזור המרחבי של הקרקפות הזכריות והנקביות. נמצא את הקרקפת הנקבית תמיד למטה ואת הקרקפות הזכריות בחלק האמירי של גבעול התפרחת. מקובל להסביר מבנה מרחבי כהתאמה להאבקת-רוח עצמית; כאשר הפרחים הזכריים מבשילים מרבית האבקה נופלת מטה ומאביקה את הקרקפת הנקבית הממוקמת בבסיס הגבעול. ואכן נמצא כי קיימת חפיפה ברוב טווח **האנטזיס** (בצמחים השלב בו האבקה בשלה וכן השלב בו הצלקת זמינה לקליטת גרגירי אבקה) של הקרקפות הזכריות והנקביות. מחקרים הראו כי אכן האבקה עצמית אפשרית בלכיד וצאצאי הכלאה עצמית אינם נחותים, אך מתרחשת גם האבקה זרה על ידי הרוח. הפרחים הזכריים הראשונים לפרוח מקדימים תמיד את פרחי הנקבה (בשפה המקצועית יש כאן פרוטנדריה חלקית) באותו צמח. פרחי הזכר ממשיכים להיפתח מהיקף כדור הקרקפת כלפי המרכז ואז מבשילים גם פרחי הנקבה וחלה האבקה עצמית. המחקר הקנדי החשוב בלכיד הראה כי קרקפות הזכר נפתחות יום-יומיים לפני קרקפת הנקבה. המספר הגדול של פרחי הזכר והבמות הרבה של האבקה מרמזים כי החלק של האבקה

זרה עדיין חשוב בלכיד הנחלים. גם הפרוטנדריה מרמזת כי לפנינו מצב שוק תחרותי בו שולטות הנקבות ולא שוק של מחסור באבקה הקיים ברוב מואבקי הרוח (דה-יונג ושמידע , כתב-יד).



פרי צעיר של לכיד הנחלים, בקצה נכירים שני עמודי העלי השחורים של שני הפרחים הטמונים במעטפת הפרי, אשר סיימו את תפקידם. צלמה א. מיירס ©

הדגם המרחבי של צמחים חד-ביתיים חד-מיניים בהם תפרחות הנקבה ממוקמות למטה ותפרחות הזכריות ממוקמות למעלה הוא הדגם הקיים לא רק **בלכיד ובאמברוסיה** אלא ברוב מואבקי הרוח העשבוניים והשיחניים: מיני **גומא, כריך, תירס, כדורן** ועוד. מקובל להסביר דגם זה **לא** כהתאמה למנגנון אפשרות האבקה עצמית (כמו שהסברנו בלכיד) אלא כדגם אשר מועדף להאבקת רוח: בגבהים נמוכים של מטר עד חמישה מהירות הרוח בנוף מתעצמת או פוחתת באופן מעריכי ועל כן אם תגדל את התפרחת הזכרית שלך "קצת מעל העלווה הירוקה" תשפר מאוד את הזיכוי שהאבקה שלך תופץ על ידי הרוח. מכירים אנו רק צמח מאובק רוח אחד שבו פרחי הנקבה ממוקמים בחלק העליון של התפרחת ופרחי הזכר למטה – זהו שיח **הקיקיון המצוי** והוא עומד ומחכה לחובבי הטבע לבוא לחקור אותו...

מעניין כי בכל העצים המחטניים דגם המיקום של הזכרים והנקבות הוא הפוך לדגם שתארנו: באורן, באשוח בארז ובעצי מחט חרוטיים נוספים אצטרובלי הנקבה ממוקמים דווקא באמיר העץ לעומת אצטרובלי הזכרים הממוקמים בהיקף העץ ובחלק התחתון (Shmida et al.2000). אך זהו "סיפור אחר" שנשאירו למאמר נוסף.

ספרות:

איג א זהרי מ ופינברון נ 1953 מגדיר לצמחי ארץ-ישראל, הדפסה שניה מתוקנת, הוצאת ספרים ע"ש י.ל. מגנס, האוניברסיטה העברית והוצאת "העתון לבוטניקה", ירושלים.

דופור-דרור, ז'.מ. 2014. אמברוסיה מכונסת – צמח גר פולש בישראל, כתב-עת "כלנית" מספר 1.

יאיר י קפילוטו ע יעקובי ט רובין ב ואייזנברג ח 2017 מין חדש של אמברוסיה בישראל אמברוסיה מאפירה, "כלנית" מספר 4

טל א ושמידע א 2016 טיפוסי מיניות במילה אירופית *Fraxinus excelsior* כרקע להבנת טיפוסי המיניות במילה סורית, כתב-עת "כלנית" מספר 3.

יאיר י ורובין ב 2017 מין חדש, אמברוסיה חשופת-שיבולת Ambrosia psilostachya התגלה בישראל, חדשות בוטניות, כתב-עת "כלנית" מספר 4.

לשנר ה 2016 הסוג אמברוסיה בישראל (כולל מגדיר), כתב-עת "כלנית" מספר 3.

שמידע א וכהן ד 1983 זכר ונקבה ברא אותם – אבל למה? על המיניות בצמחים ובבעלי חיים. טבע וארץ כ"ו (1): 19-28.

שמידע א קריינר ע וקריינר ח 2016 מדוע יחס הזוויגים השכיח בטבע ברוב האורגניזמים הוא 50:50?, כת-עת "כלנית" מספר 3.

———————————————

Charnov EL 1982 The Theory of Sex Allocation. Princeton University Press, Princeton New Jersey.

Fisher RA 1930 The Genetical Theory of Natural Selection. Dover.

Greuter W 2003 The Euro+ Med Treatment of Senecioneae and the Minor Compositae Tribes: Generic Concepts and Required New Names, with an Addendum to Cardueae. Willdenowia: 245-250.

Goubitz S Werger MJA Shmida A and Ne’eman G 2002. Cone abortion in *Pinus halepensis*: the role of pollen quality tree size and cone location. Oikos 97: 125-133.

de Jong TJ Thuijsman F and Shmida A 2008 Optimal sex allocation in plants and the evolution of Monoecy. Evolutionary Ecology Research, 10: 1082-1109

Shmida A1985 Biogeography of the desert floras of the world. In: Hot Deserts. Evenari M Noy Meir I and Goodall DW (eds.) Ecosystems of the World, Vol.12a. Hot Deserts and Arid Shrublands, Elsevier Amsterdam, pp: 23-77

Sell, P. & Murrell, G. 2006 Flora of Great Britain and Ireland 4 Cambridge

Shmida, A., S. Lev-Yadun, S. Goubitz and, G. Ne’eman, 2000. Sexual allocation and gender segregation in *Pinus halepensis, P. brutia and P. pinea*. In: Ecology, Biogeography and Management of *Pinus halepensis*an *P. brutia* Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin, G. Ne’eman and L. Trabaud (eds.). Backhuys Publishers.pp. 1-14.

[1] **שיכים**(שך ביחיד) – pickle, Stahel זהו מונח אשר השתמשו בו לפנים בכל המגדירים בעברית (למשל איג זהרי ופינברון 1953) . הכוונה ל"אבר דוקרני הנוצר על גבעול או על עלה או על חלקי צמח אחרים; לפעמים זהו זיף קשה". בגלל אי ההסכמה בין "ראשוני הבוטניקה" על המינוח העברי המקצועי והקשר שלו למינוח העממי וצר בלבול בספרות המדעית בשימוש במונחים העבריים "זיף, קוץ, שך-שיכים ושערה דוקרנית". כן "הוסכם" כי אבר דוקרני, כמו שערה או עלה או ראש גבעול יכול להיות קוצני, דוקרני ("קוצני במקצת, מזוין בחוד קשה או בשך) או אשון((מוקשה לכיוון דוקרני) – אך מורנו לא הצליחו ולא השכילו לתרגם את הביטויים המדעיים הגרמנים ה"כבדים" והתלויים באונטוגנזה ובסיסטמטיקה מורפולוגית פורמלית – למושגים יום-יומיים ברי שימוש. לדוגמא המושג "אנקול" מיוחס במגדיר איג, זהרי ופינברון 1965, רק לאבר רב-תאי היוצא מגבעול, דוגמת קוצי הפטל אך "טעות להשתמש בו לקוצים דמויי אנקול חד תאיים דוגמת שערות המררית.

התוצאה העגומה של דורנו הוא שימוש מעורבב במושגים של "קוץ, זיף, שיכים ושערות דוקרניות" והמצאת האקדמיה מושג נוסף "קוצית" אשר לא התאזרח בציבור. לצערנו לא נשתמש במושג האקדמיה ללשון – "קוציות" בשביל שיכי פרי הלכיד...

[2] מהי תפרחת במאמר זה? : כך נכנה את כלל הגבעול הנושא כמה קרקפות המוגדרות גם הן "כתפרחת של משפחת המורכבים"; לצערנו בעברית אין שמות נפרדים ל"תפרחת אקולוגית" הכוללת מספר פרחים צפופים הנראית למאביק כיחידת ביקור אחת לבין "תפרחת סיסמטית" כלומר קבוצת פרחים היוצאת מבסיס גבעול משותף. במאמר זה נשתמש במילה "קרקפת" לציין את תפרחת המורכבים ואילו מספר קרקפות הנישאות על גבעול משותף – תיקרא תפרחת

[3] אנו מודעים לכך שלרוב הקוראים קשה להסכים ב"קלות" כי בצמח הדו-מיני יש "נפש זכרית ונפש" נקבית אשר כל אחת עצמאית ודואגת להגדלת משאביה, אך כל המדענים חושבים שזו צורת הסתכלות נכונה – כלומר ניתן להסתכל על הגנים השולטים בפונקציות הנקביות כ"שחקנים עצמאיים" לעומת "הגנים הקובעים זכריות"; במקרה כזה הראה החוקר אריק צרנוב כי ההשקעה הזכרית והנקבית צפויים להיות זהים. כלל פישר – צ'רנוב אומת בעשרות ניסויים ומחקרים בבעלי-חיים אך בינתיים "לא כך כך בצמחים" כיוון שקשה עד בלתי אפשרי להגדיר ולהפריד בין אברי הפונקציה הזכרית לנקבית בצמח דו-מיני, לדוגמא, כמה מההשקעה באברי הפרסומת היא "על חשבון הזכר וכמה על חשבון הנקבה"?

==========

כל הזכויות שמורות ל"כלנית"©

ציטוט: שמידע א 2020 לכיד הנחלים Xanthium strumarium: סיסטמטיקה, ביוגיאוגרפיה, טיפוס המיניות ואסטרטגיה ההקצאה הזוויגית במואבקי-רוח. כתב-עת "כלנית", מספר 7.

לכיד הנחלים: סיסטמטיקה, ביוגיאוגרפיה, טיפוס המיניות ואסטרטגיה ההקצאה הזוויגית במואבקי-רוח

==========