על בופונית הרמון ומיני בופוניה בישראל ושכנותיה

אבי שמידע avi.shmida@gmail.com

תקציר: בופונית הרמון *Bufonia ramonensis* היא צמח בעל חשיבות בוטנית-ביוגיאוגרפית גדולה בישראל ובעל ערך גבוה בשימור מינים בסכנת הכחדה; זהו צמח אנדמי הגדל בעולם רק בנקודה יחידה, בהר-הנגב בישראל. בגלל חשיבות המין לשימור ובעקבות החסרים בתיאור ואי-דיוקים אודותיו שפורסמו בעבר, מובא במאמר זה תיאור מפורט ועדכני של הצמח וקרוביו ומועלות השערות על האבולוציה של דרך היווצרותו. כן מובא פירוט אודות מיני הבופוניה הנוספים הגדלים בישראל ובשכנותיה במאמץ לפענח את התסבוכת הסיסטמטית של המינים: **בופוניה אשונה** ו**בופוניה סוככנית**.

==========

בופונית הרמון – סיפור המציאה וחשיבותה

כקילומטר וחצי דרומית מצומת בורות לוץ ממערב לדרך העפר המובילה למעבר ערוד, גילה אבינועם דנין בשנת 2000 צמח חדש למדע – **בופונית הרמון** (*Bufonia ramonensis*), הגדל רק בנקודה אחת בעולם, באתר זה. אבינועם דנין מדגיש במאמרו המדעי (Danin, 2001) את גודל המציאה: "במשך 35 השנה האחרונות אנוכי מדגיש בפני עמיתי הבוטנאים את היות בית-הגידול של משטחי הסלעים במדבר בית-גידול שבו צפוי למצוא מינים חדשים ולא ידועים. חלפתי על פני אזור "אתר הבופוניה" פעמים רבות ולא מצאתי באזור צמחים מיוחדים; והנה בפברואר 2001 הופתענו לגלות אוכלוסייה בת מאות פרטים של טקסון לא ידוע בסדקי הסלעים וכיסי הסלע בחברת **לענת-המדבר** ו**מוריקה מבריקה**."



בופונית הרמון
מימין – צמח מת, אתר הבופוניה מעל נחל לוץ. צולם בהשתלמות כלנית ב-27.10.2018. איתן שפירא ©
שתי תמונות במרכז – צמח מתחדש. ליאור אלמגור ©
משמאל – פרח. אורי פרגמן-ספיר ©
להגדלה – לחצו על התמונות

מימי רון וצוות הסקרים של מכון דש"א סקרו את המקום בשנת 2015 וספרו בו 50 פרטים של בני-שיח זעירים. בהשתלמות כלנית ב-26.10.2017 נמצאו כשמונה פרטים, כולם בני שיח יבשים מאפירים בגודל 5-14 ס"מ בעלי ענפים דקיקים זקופים. באחד מהם מצא איתן שפירא פרח יחיד.

בופונית הרמון גדלה בכיסי סלע של משטחי גיר קשה על פני מדרון בעל פנות מתונה לצפון. בבית-גידול זה שולטת חברת **כתלה חריפה** עם מלווים אופייניים כמו **פיגמית הסלע, עוגנן נימי, ציפורן סיני, בן-חרצית נגבי, קדד בית-הלחמי, דרדר החרחבינה, שום הרשת** ו**טבורית נטויה**. דנין (Danin, 2001) מאפיין שתי חברות צמחים באתר הבופוניה: האחת היא חברת **לענת-המדבר** ו**מוריקה מבריקה** והשנייה היא חברת **אלה אטלנטית** ו**כתלה חריפה**. על מלוויה האופייניים של חברת הכתלה החריפה, מונה דנין את: **דורבנית התבור, זוטת סיני, אשחר דו-זרעי (=א. ארץ-ישראלי), קדד הנגב, צמרנית הסלעים, נוציץ המדבר** ו**לוטמית דביקה**..

בופונית הרמון – תיאור סיסטמטי

במגדירים ובאתרי הרשת חסר תיאור מפורט של המין בעברית ובתיאורו בספר האדום (שמידע ופולק, 2007) קיימות טעויות. על כן מובא להלן תיאור מחודש ומפורט: בן- שיח ננסי (ננוכמפיט) מסועף מבסיסו שגבעוליו זקופים ומתנשאים לגובה של 10-22 ס"מ; גודל גבעולי הבסיס המעוצים הוא 2-11 מ"מ ובכך שונה מין זה מ **ב.סוככית** [1] הגדלה בדרום סיני. כל שנה מלבלבים הגבעולים מחדש מהחלק התחתון של הנצר המתייבש בקיץ. גבעולי הצמח מכוסים בצפיפות בשערות מאונקלות זעירות. ענפי הפריחה שאורכם 5-10 ס"מ זקופים ונושאים זוגות של עלים נגדיים שצורתם סרגלית – נימית. אורך העלה 5-12 מ"מ, רוחבו 2-5 מ"מ ושפתו ריסנית (שערות ריסניות זעירות). העלים חוטיים וצמודים

לגבעול. בסיס העלה מחובר לגבעול בקרום שקוף דומה לזה המצוי בבסיס העלים של **גבסנית ערבית** ו**צללית ערערית**. התפרחת אמירית, רוב הפרחים מצויים בראשי הגבעולים; חלקם בודדים או ערוכים בזוגות לסירוגין וחלקם דמוי מכבד מכונס של 2-5 פרחים (לפי דנין – עד 12 פרחים) אשר קוטרו 4-7 מ"מ. כלומר, צורתו של חלק התפרחת העליון כקרקפת או דמוי-סוכך [2], אך לאורך גבעול הפריחה נמצא עוד 1-4 (6) פרחים נוספים המסודרים לסירוגין כמו בתפרחת דמוית שיבולת, כך שחלק מהתפרחות נראות כקרקפת (דמוית סוכך) וחלק כשיבולת דלילה. כל הפרחים יושבים כמעט, אורך עוקץ הפרח 1 מ"מ והוא מכוסה שערות זעירות צפופות. הפרח קטן, גודלו 3-4 מ"מ, בעל 4 עלי גביע ו-4 עלי כותרת. אורך הגביע 3-4 מ"מ, והוא מאורגן במבנה של שני עלי גביע חיצוניים הארוכים במקצת משני עלי הגביע הפנימיים, כל עלה גביע בעל 3 (6) עורקים, צורתו אזמלנית ומחודד בראשו, גבו בצבע סגול-ארגמן ושוליו קרומיים, שפת הגביע ריסנית זעירה הנראית רק בעזרת זכוכית מגדלת. הכותרת לבנה, קצרה מעט מהגביע ולכן כמעט לא נראית ממרחק. ברוב שעות היום הפרחים נראים כסגורים ורק מעט פרחים נפתחים לצורת גביע בשעות הבוקר, כאשר יש שמש ישירה. אבקנים 8, בעלי זירים ארוכים לבנים שאורכם כאורך הכותרת ובראשם מאבקים סגולים דמויי כדורי בייסבול זעירים. המאבקים מבשילים במשך יומיים, ביום הראשון לפריחה מבשיל הדור החיצוני הממוקם ממול ובמרכז כל עלה כותרת, וביום השני מבשיל דור האבקנים הפנימי הממוקם בין כל שני עלי כותרת. (דגם זה דומה לזה של פרח הגבסנית אלא ששם יש בפרח 10 אבקנים ו-5 עלי כותרת). במרכז הפרח שחלה כדורית זעירה שגודלה 1.5 מ"מ ובראשה שני עמודי עלי זעירים הנמוכים בהרבה מקומת האבקנים (עמדה המאפשרת האבקה עצמית). ההלקט ביצני, קצר מהגביע בנוי שתי קשוות, מכיל 2 זרעים מגוממים בשטחם כאשר מספר הביציות משתנה בין 2 עד 10.

דנין נותן בפרסום המקורי של **בופונית הרמון** בלטינית (Danin, 2001) תיאור קצר ביותר של המין הזהה כמעט לחלוטין עם התיאור של **בופוניה סוככית**. באתר "צמחיית ישראל ברשת" לא ניתן תיאור של **בופונית הרמון** והקורא מופנה למאמר המדעי. בדיון במאמר זה משווה דנין את המין החדש ל**ב.סוככית** – *B.multiceps*, ומדגיש רק תכונה אחת המבדילה בין שני המינים: דגם הגימום של פני הזרע שונים והגבשושיות ב**ב.הרמון** בולטות הרבה יותר והתאים האפידרמלים בפני הזרע משולבים כאצבעות בחוזקה זה בזה (תמונה 4, 5 במאמר של דנין, 2001). תכונה מבדילה נוספת היא צורת החיים וגודל הצמחים: שני המינים הם ננוכמפיטים [3] אך **בופונית הרמון** יוצרת בני-שיח גדולים יותר מאלה של **ב.**

סוככית שגובהם 10-22 ס"מ (לפי דנין 30 ס"מ), קוטר הגבעול המרכזי 1-2 מ"מ (לפי דנין) וקוטר הצמחים 7-14 ס"מ, לעומת זאת **בופוניה סוככית** היא צמח הרבה יותר קטן: בסדקי סלעים גודל הצמחים הממוצע הוא 11X45 ס"מ (גובה צמח לעומת קוטר בהתאמה) אך כאשר היא גדלה במדרון סלעי גודל הצמחים בממוצע הוא 7.5X16 ס"מ וגודלה הממוצע מתקרב לזה של **ב.הרמון** [4] .

גודל האוכלוסיה

דנין (Danin, 2001) כתב כי האוכלוסיה של **בופונית הרמון** באתר היחיד שנמצא מונה כמה מאות פרטים ובפסקה אחרת באותו מאמר נכתב "בשטח של פחות מחצי הקטאר (5 דונם) מספר הפרטים המוערך הוא בין 200-300 צמחים. בסקר שנערך ע"י מכון דש"א (מימי רון, בע"פ) בשנת 2015 נספרו חמישים פרטים של ולא נמצא עד כה אתר גיאוגרפי נוסף של צמח זה. לא ברור אם הערכת דנין בשנת 2001 הייתה הערכה מופרזת או שבמשך 14 שנה בין שני מועדי האומדן, קטנה האוכלוסייה מאוד. יש לציין כי משנת 1995 אזור הנגב שרוי בבצורת קיצונית כאשר ממוצע הגשם התמעט בו לפחות בשלושים אחוז. יצוין שבביקור במקום ב-26.10.2017 נמצאו צמחים בתא שטח של 30X70 מ', כלומר כרבע הקטאר, מחצית מהשטח שהוערך ע"י דנין. ייתכן שהירידה בגודל אוכלוסיית הבופוניה בין 2001 לשנת 2015 ובהמשך עד עתה, אכן מבטאת מגמה של היכחדות האוכלוסייה, אשר כבר בעת גילויה הייתה קטנה ביותר.

בית-הגידול

אתר הבופוניה מצוי על משטח סלע במדרון צפוני מתון ביותר החשוף כמעט כל שעות היום לשמש ישירה וחברת הכתלה החריפה בו ענייה בצמחי סלעים צפוניים נדירים. המלווים האופייניים שנצפו במקום ב-2017 הם **פיגמית הסלע, עוגנן נימי, ציפורן סיני, בן-חרצית נגבי, קדד בית-הלחמי, דרדר החרחבינה, שום הרשת** ו**טבורית נטויה.** בסתיו 2017, כל הצמחים היו במצב עלוב ביותר כאשר רוב אבריהם משחירים ללא כל עלווה ירוקה. דנין (2001) מאפיין שתי חברות צמחים באתר הבופוניה: האחת היא חברת לענת-המדבר ומוריקה מבריקה והשנייה היא חברת אלה אטלנטית וכתלה חריפה. על מלוויה האופייניים של חברת הכתלה החריפה מונה דנין את: **דורבנית התבור, זוטת סיני, אשחר דו-זרעי (=א.ארץ-ישראלי), קדד הנגב, צמרנית הסלעים, נוציץ המדבר, ולוטמית דביק**. לדעתנו הצמח נמצא בחברת לענת המדבר וכתלה חריפה יובשנית יחסית, כאשר המדרון הצפון מערבי המתון איננו מאפשר את גידולה של חברת האלה האטלנטית. פרט

ל**פיגמית הסלע** לא נמצאו באתר ב-2017 צמחים נדירים מאוד ואקסקלוסיביים להר-הנגב הגבוה כמו למשל **נוציץ המדבר, צבעוני ססגוני, לוטמית דביקה** ו**דורבנית התבור**. זאת בניגוד למשטחי סלע אחרים במפנים צפוניים באזור הר-הנגב הגבוה. ייתכן שהיעדרם של המינים הללו קשור לשנות הבצורת האחרונות ורק בדיקה עתידית באביב תבהיר את התמונה. מאידך גיסא ייתכן שדווקא היותם של משטחי הסלע של אתר הבופוניה מוארים ויובשניים יחסית למשטחי סלע בהר-הנגב במפנים צפוניים שבהם משק המים משופר יחסית, גרמו להיעדרם של הצמחים האקסקלוסיביים הללו ,הפחיתו את התחרות עם הבופוניה והקלו על הישרדותה באתר מבודד בהר הנגב תוך התמיינותה למין אנדמי עצמאי.

שמירת טבע

- הצמח נמצא רק באתר בודד בו הוערך מספר הפרטים בין 200 ל 300. על אף שלא נערך בהר-הנגב סקר מיני צמחים נדירים מסודר, האזור מעושבב באופן אינטנסיבי במשך עשרות שנים על ידי טובי הבוטנאים. לכן ההסתברות למצוא אוכלוסייה נוספת קטן מאוד אך קיים.
- רוב הצמחים גדלים בסדקי סלע וכיסי קרקע במדרון ולכן חשש הפגיעות בהם קטנה, אך האתר נמצא בקרבת הכביש הראשי, כאשר יש באזור פעילות רבה של צבא ומטיילים.
- כל הצמחים נמצאים במקטע יחיד בשטח של חמישה דונם, עובדה המשרה על המין חשש כבד של איום הכחדה, אם בשל הכחדה אקראית, רעייה או פעולת בני-אדם.

המלצות למימשק ושימור: הצמח נמצא בתוך שמורת הר-הנגב, 2 ק"מ מזרחית מבורות לוץ, קרוב מאוד לכביש הראשי. מומלץ לכן לתחם את השטח לשלט אותו ולפעול לכך שלא תהיה בו רעיית יתר או פעולות מכניות. חשוב לערוך סקר מפורט באזור ולנסות לאתר עוד אוכלוסיות. יש לנטר את האוכלוסייה הקיימת.

על הסוג בופוניה, קבוצות המינים (סקציות) ותפוצתם

הסוג **בופוניה** *Bufonia* שייך למשפחת הציפורניים והפרח שלו מאופיין ב-4 עלי כותרת, 4 עלי גביע, 8 אבקנים (במינים החד-שנתיים יש רק 4(3) אבקנים), 2 עמודי עלי, 2-10 ביציות בשחלה ו-2 זרעים בלבד בהלקט בן שני עלי שחלה. רק לעוד סוג אחד במשפחת הציפורניים בארץ יש בפרח 4 עלי כותרת – הסוג **סגינה**. אולם בתכונות מורפולוגיות נוספות דומה הסוג **בופוניה** למיני **צללית** ו**גבסנית**: לפרח עלי כותרת לבנים וזירי אבקנים לבנים מפושקים שבראשם מאבקים סגולים. הגבעולים דקיקים, מפורקים ונושאים זוג עלים חוטיים מחודדים הצמודים לגבעול. בשחלה אנו מוצאים "הפלה" קבועה של מספר הביציות המופרות כאשר באופן קבועה רק 2 מתוך הביציות מבשיל. במינים החד-שנתיים ישנה הפחתה במספר האבקנים , דגם התואם את "כלל צ'רנוב – קרודן" (Cruden

1972,1976; Charnov, 1982) שבו צמחים הרמפרודיטים בעלי האבקה עצמית מפחיתים באופן חריף את יחס אבקה /מס.ביציות שלהן.

הסוג בופוניה כולל כיום 32 מינים אשר נפוצים בעיקר סביב אגן הים-התיכון (בשנת 2007 כלל הסוג רק 20 מינים אך לאחרונה תוארו מינים חדשים ממערב הים-התיכון). מין אחד גדל באיים הקנריים ומין חד-שנתי יחיד מגיע בתפוצתו מזרחה עד פקיסטן. רוב המינים הם בני-שיח ננסיים (ננוכמפיטים) בעלי חלק מעוצה על אדמתי קצר ביותר (1-4 ס"מ) אשר ממנו גדלים כל שנה מחדש גבעולים מסועפים ירוקים לגובה של 10-25 ס"מ המתייבשים ונושרים כל שנה. רק מעט מהמינים הם חד-שנתיים (מדויק יותר: בין-שנתיים, כלומר חיים בין -שנה לשנתיים , כמו לדוגמה **בופוניה אשונה** ו**ב. שרביטנית** *B.ephedrina* הגדלות באזורנו. מעניין שדווקא המינים הבין-שנתיים (המתוארים כחד-שנתיים בספרות) הם בעלי טווח תפוצה גיאוגרפי רחב; מספר האבקנים שלהם רק ארבעה ועמודי העלי הקצרים מאפשרים האבקה עצמית בשכיחות רבה ומאידך אין הם זקוקים לכמות אבקה רבה. רוב המינים הרב-שנתיים הם צמחי סלעים ומצוקים הגדלים בהרים מסביב לאגן הים-התיכון. לרוב המינים בסוג בופוניה ישנו פרח בעל דור אחד של עלי כותרת. בספרות מצוין מקרה בודד של מין אחד של בופוניה החסר כותרת. תופעה זו ידועה ממינים חד-שנתיים בני משפחת הציפורניים (למשל בסוג כוכבית) בהם ישנם פרטים וגנוטיפים באוכלוסיה שהם חסרי כותרת ומספר האבקנים שלהם קטן בהשוואה לגנוטיפ בעל עלי הכותרת. זוג התכונות הכולל העדר כותרת והפחתה במספר האבקנים מותאם להאבקה עצמית שבה אין צורך בהשקעה בפרסומת באמצעות הכותרת וניתן להמעיט בהשקעה הזכרית של יצירת אבקה שכן אין העברת אבקה לפרחים בפרטים זרים.

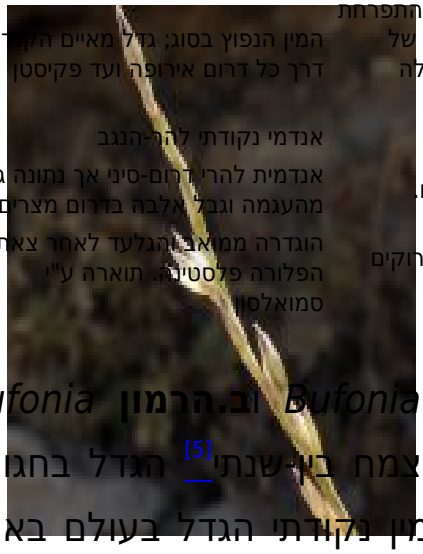


בופוניה אשונה. צילם: עוז גולן ©
צולם ב-23.7.2018 בנחל חזורי
להגדלה – לחצו על התמונות

לכל מיני הבופוניה אופייניות אוכלוסיות דלילות מעוטות פרטים. אין אנו יודעים אם דגם זה קשור למיעוט הזרעים בכל הלקט (רק שני זרעים לפרח/פרי) או לתנאים אקולוגיים אחרים. מספר המינים בכל אזור גיאוגרפי מועט ואין שום אזור שבו קיים המגוון העשיר ביותר של מינים בסוג שניתן להגדירו כמרכז הסוג. לדוגמא, באזור ישראל סיני, ירדן גדלים 3 מינים, בטורקיה 4 מינים, בבלקן 3 מינים, בפרס 2 מינים, באיטליה מין אחד ובספרד 5 מינים.

טבלה מס.1 : מיני הבופוניה אשר נזכרו בפלורות השונות כגדולות באזור הלבנט (ישראל, ירדן, סיני, דרום סוריה ולבנון)

שם המין בעברית	שם מדעי	תכונות דיאגנוסטיות	תפוצה וההערות
בופוניה אשונה	*Bufonia virgata* Boiss.	ח"ש, לרוב זקוף אך יתכן שגם מתפצל בבסיסו. על פי הספרות ההלקט קצר מהגביע.	נתונה מעמון, שומרון, יהודה, מ"י, מדבר-שומרון, והחרמון. גדלה רק עוד בטורקיה פרט לישראל-ירדן.
בופונית המכבד	*Bufonia paniculata* Dubois	ח"ש לרוב, מתפצל בבסיסו, התפרחת מסועפת ענפה בהשוואה לזו של ב.אשונה שבה התפרחת דלילה וצמודה לגבעול.	המין הנפוץ בסוג; גדל מאיים הקרחיים דרך כל דרום אירופה ועד פקיסטן
בופונית הרמון	*Bufonia ramonensis* Danin	ר"ש בן-שיח , פרחים לבנים.	אנדמי נקודתי להר-הנגב
בופוניה סוככנית	*Bufonia multiceps* Decne.	ר"ש ננוכמפיט, פרחים לבנים.	אנדמית להרי דרום-סיני אך נתונה גם מהעגמה וגבל אלבה בדרום מצרים
בופוניה שרביטנית	*Bufonia ephedrina* Sam.	נראית זקופה כמו שרביטים ירוקים בקיץ, קרובה לב.אשונה	הוגדרה ממואב הגלעד לאחר צאת הפלורה פלסטינה. תוארה ע"י סמואלסון



בישראל גדלים שני מיני **בופוניה**: **ב. אשונה** *Bufonia virgata* ו**ב.הרמון** *Bufonia ramonensis* (ראו טבלה מס.1). **בופוניה אשונה** היא צמח בין-שנתי[5] הגדל בחגורת הספר לרוב ברום מעל 600 מטר. **בופונית הרמון** היא מין נקודתי הגדל בעולם באתר יחיד בסלעים בהר הנגב והוא בעל צורת חיים של ננוכמפיט כלומר, בן-שיח בעל בסיס

מעוצה רב-שנתי נמוך (אורך הגבעולים הרב-שנתיים המעוצים 2-6 ס"מ) . הוא שייך לקבוצה של 4 מינים מאותה צורת חיים ומאותו בית גידול הגדלים בהרים במזרח התיכון; למינים אלה יש תפוצה גיאוגרפית אלופטרית כלומר הם גדלים באזורים שונים בבית גידול דומה ללא חפיפה גיאוגרפית. חוקרי האבולוציה משערים כי מינים אלה נוצרו באבולוציה מאב קדמון באמצעות תהליך של ספציאציה אלופטרית (Stebbins, 1974): בעבר הגיאולוגי בתקופת הוירם (75000 ועד 17000 שנה לפני זמננו) היה אזור הלבנט נתון תחת אקלים קר וגשום. בתקופה זו התפשטה הצמחיה הערבתית והים-תיכונית דרומה לעבר הנגב ומדבריות סיני וערב (Yom-Tov & Tchernov, 1988, Shmida, 1977). עם התייבשות והתחממות האקלים בתקופת ההולוקן כבשה הצמחיה הסהרו-ערבית את רוב מרחבי המדבר וצמחיית האזור הערבתי נסוגה לפסגות ההרים ולבתי-גידול לחים בסלעים, מצוקים וערוצי ואדיות מוצלים. חלק גדול מהמינים הערבתיים נכחדו, חלק לא השתנה מבחינה מורפולוגית ונשאר בעל אותו גנוטיפ כמו בשטחי תפוצתו העיקריים בהרי טורקיה פרס ואפגניסטן וחלק קטן עבר ספציאציה והשתנה למין חדש אנדמי לאזור הגיאוגרפי המצומצם בו הוא שרד. ככל שהאוכלוסיה של הצמח נסוגה ומצטמצמת לתחום גיאוגרפי קטן יותר כן גדלים סיכוייה להיכחד אך מאידך ככל שהאוכלוסיה קטנה יותר ונתונה בלחץ סביבתי של יובש למשל – גדלים סיכוייה להשתנות ולהתמיין למין מיוחד חדש (Stebbins 1952, 1974). כך למשל שרדו בהרי דרום סיני 74 מינים אשר עיקר תפוצת האוכלוסיות שלהן נמצא מהחרמון וצפונה בהרי מזרח טורקיה ופרס. רק מעט מהמינים הללו השתנו והפכו מינים חדשים אנדמיים להרי דרום סיני, כמו למשל **קדד פרזני**, **ציפורנית שימפר** ו**חבושית סיני** (Shmida, 1977 ; שמידע, 1970): **בופוניה סוככית** היא אחד מהמינים הללו והיא אנדמית להר-סיני ולג'בל גללה במצרים. האוכלוסייה של "הבופוניה הקדומה" שהייתה כנראה בהר הנגב בעבר, הצטמצמה מאוד בגודלה ובשטחה ותוך כדי כך חל בה שינוי גנטי שכנראה התאים עצמו לתנאים החדשים ונוצר מין חדש – **בופונית הרמון**. **בופונית הרמון** מהווה דוגמה חשובה למינים אנדמיים המתמיינים בתנאי בידוד ועקה בהרים מבודדים במדבר (Stebbins, 1952). הוא שייך לקבוצה של מינים אנדמיים שתפוצתם נקודתית באתר בודד עם אוכלוסייה זעירה המקוטעת ומרוחקת מאוכלוסיות המין הקרוב לו סיסטמטית – **בופונית סוככנית** – הגדל בהרי דרום סיני. דגם זה ניתן לפרש כמין חדש בתחילת התהוותו או כמין שרידי לפני הכחדתו (Willis, 1922). רק מחקר דמוגרפי וגנטי אזורי, יוכל לשפוך אור על שאלה חשובה זו.

בקרב 4 מיני הבופוניה של הלבנט **בופוניה אשונה** *Bufonia virgata*, יחד עם **בופונית**

המכבד הם שני המינים היחידים החד-שנתיים . **בופוניה אשונה** היא בישראל מין נדיר מאוד הגדל בשדרת ההר המרכזי. **בופוניה שרביטנית** *B.ephedrina* גדלה בבתות בירדן ובסוריה לבנון. למין זה זרעים חלקים וגביע בעל 7 עורקים. הצמח שעיר בבסיסו וקרח בחלקו העליון. המין הקרוב ביותר ל**בופונית הרמון** הוא כאמור **בופוניה סוככית** *B.multiceps* שהוא מין אנדמי להרי דרום סיני; שם היא גדלה בסדקי סלעים ומצוקים מגמתיים מעל גובה 2,000 מטרים.

במזרח אגן הים התיכון מצויים חמישה מינים מקבוצת בופוניה סוככית שאופייני להם היותם ננוכמפיטים קטנים הגדלים בסדקי מצוקים וכיסי סלע בהרים : **בופוניה סוככית**[6] *B.multiceps* בהרי דרום סיני, **בופוניה שרביטנית** *B.ephedrina* בהרי הלבנון, **בופונית קוטשי** *B.kotschyana* בהרי סוריה המערביים **בופונית קליקולטה** *B.caliculata* בהרי הטאורוס הקיליקי **ובופונית הרמון** בהר-הנגב. מבנה הפרח והפרי של חמשת מינים אלה דומה מאוד וההבדלים ביניהם קטנים. לכולם אופייני אותו מבנה פרח, תפרחת, צורת חיים וצורת זוגות העלים החוטיים הצמודים לגבעולים דקיקים זקופים הצומחים ירוקים כל שנה מחדש בתקופת האביב. לכל המינים אופיינית תחילת תקופת פריחה מאוחרת: שיא פריחה בסוף חודש אפריל וחודש מאי עם המשך פריחה מדולדלת ("טפטוף פריחה") לאורך הקיץ באותם הפרטים הגדלים בכיסי קרקע לחים יותר. ככל שהצמחים גדלים ברום גבוה יותר, מתעכבת תחילת הפריחה (בראש הר קתרינה ברום 2600 מטר מתחילה הפריחה של **בופוניה סוככנית** באמצע חודש מאי). כדי להדגים את הקרבה הסיסטמטית בין מיני הקבוצה נציין כי ההגדרה של המינים השונים על ידי בוטנאים מומחים ידועים, התחלפה מספר פעמים ומהווה רמז לקושי להבדיל ביניהם ולדמיון בין המינים: כך למשל מצוין בפלורה של סוריה ולבנון (Mouterde, 1967) כי גליון עשביה של *B.ephedrina* הוגדר בטעות מהר-הלבנון כ- *B.caliculata*. מאידך ציין הבוטנאי בואסיה אשר תאר את *B.caliculata* כי זהו מין קרוב ביותר ל**בופוניה סוככית** *B.multiceps* מהרי סיני. בית-הגידול המשותף לקבוצת בופוניה סוככית הוא סלעים בהרים, לרוב ברום מעל 900 מטר, אך סוג הסלע והתשתית מגוון: בדרום סיני גדלים הצמחים בסלעי גרניט, על סלעי גברו ובזלות פרה-קמבריות וברכס העגמה בסלעי גיר קשה. **בופונית הר**מון גדלה בהר-הנגב רק על סלעי גיר קשה מגיל קרטיקון עליון ובהרי הלבנון גדלה **בופוניה שרביטנית** *B.ephedrina* על סלעי גיר וסלעי שיסט מותמרים. **בופוניה קליקולטה** גדלה בטאורוס הקיליקי בסלעי גיר ואבן-חול.

על בופוניה אשונה ובופונית המכבד

לאחרונה פרסם עוז גולן בפייסבוק כי מצא בהר-שקד בחרמון את המין **בופונית המכבד** והוא חדש לחרמון ולישראל. מלוות לפרסום שתי תמונות אחד של פרט צעיר מאמצע מאי 2018 והשני פרט בסוף פריחה מתאריך 30.6.2018 (ראה תמונות מס. 8,9). המציאה חשובה. אך על פי דעתנו הפרט שמצא עוז גולן צריך להיות מוגדר (אין ייבוש עשביה) כ**בופוניה אשונה** הידועה מישראל ומהחרמון (ראו להלן); בנוסף- הבופוניה שאסף עוז בהר-שקד אינו האיסוף הראשון של "בופונית המכבד" באזור החרמון. מתברר כי עוד בשנות השלושים של המאה הקודמת אספו אלכסנדר איג וחבורתו פרטי בופוניה בחרמון: בשנת 1932 את הבופוניה בכפר רשאיא [למרגלות החרמון המערביים ברום 1300 מטר) וליד הכפר שיבעה. הם הגדירו את הפרטים בעשביה בשם *B.macrosperma* J.Gay אשר כיום הוא שם נרדף של **בופונית המכבד** (ראה תמונה מס.10 , Thome and – 2014 Thome 2014). ישנו איסוף נוסף משנת 1924 של נפתולסקי מואדי ג'ינה בחרמון אשר הגדרתיו בשנת 1975 כ"בופונית המכבד זן-אשון " (*B.macrosperma* var.virgata(Eig in HUJ).



בופוניה אשונה (בופונית המכבד לפי עוז גולן). צילם: עוז גולן ©
הר שקד, 20.5.2018
להגדלה – לחצו על התמונות

הפרט היחידי של בופוניה אשר נאסף בחרמון הישראלי לפני האיסוף של עוז גולן בשנת 2018 היה בשנת 1975 ממקום הבתרים ברכס שיאון ממערב לנחל שיאון (א.שמידע 1.6.1975, 1100 מטר ליד קבר השייח, עשביית בית-אוסישקין).פרט זה הוגדר לאחר מחקר מעמיק ומפורט בעזרתם של מיכאל זהרי ונעמי פינברון כ**בופוניה אשונה**. פרט נוסף נצפה ולא יובש לכדי גיליון עשביה מדרום החרמון ברום 1400 מטר במדרון הדרומי של הר-לבנה בשנת 1975. נדגיש כי אופי תפוצתם של מיני הבופוניה החד-שנתיים הוא לרוב

באוכלוסיות דלילות מאוד כאשר הצמחים צומחים ופורחים בקיץ עת מספר המעשבבים קטן וקשה מאוד להבחין בצמחים; בשל הפנולוגיה והדגם הנדיר ומועט הפרטים נמצאו עד כה בחרמון הישראלי במשך 51 שנה רק 3 פרטים ובירושלים נאספו מאז תחילת המאה הקודמת רק שני פרטים. על כן יש להעריך את המציאה של עוז גולן.

בפלורה של הלבנט של פוסט (Post, 1932) נתונים ברחבי הלבנט (סוריה, לבנון, סיני, ישראל וירדן) שישה מיני בופוניה. הם מחולקים לשלושה מינים חד-שנתיים בעלי 3-4 אבקנים ושלושה מינים רב-שנתיים בעלי 8 אבקנים. נתרכז בשלושת המינים החד-שנתיים (אשר פוסט מתאר אותם "כחד-שנתיים אובליגטוריים" ולא כח"ש בו אפשרי גם צורת-גידול של "בין-שנתי קצר-חיים"). לשני המינים החד-שנתיים – **ב.אשונה** ו**ב.המכבד** זרעים מגובששים בעוד למין השלישי **בופוניה "צרת-עלים"** *B.tenuifolia* , זרעים חלקים. למין שלישי זה כותרת מאוד קטנה, גודלה רק שמינית מאורך הגביע ומספר האבקנים בפרח קטן עד כדי 1-3 אבקנים (התאמה להאבקה עצמית). מין זה נאסף על פי פוסט במדרונות אבניים בהרי מול-הלבנון. שני מיני הבופוניה החד-שנתיים ו**ב.המכבד** הם גם המינים בהם דן חיבורנו: שניהם גדלים בהרי מול הלבנון כאשר דווקא את **ב.אשונה** אסף פוסט בהר-החרמון. הם נבדלים בעיקר על פי אורך עלי הכותרת שלהם: בעוד אורך עלי הכותרת בב.אשונה קצרים בשני-שליש לעומת אורך הגביע הרי בבופונית המכבד אורכם של עלי הכותרת הוא רק 3/4 מהגביע. נדגיש כי פוסט לא מציין הבדל במבנה התפרחת בין שני המינים אך מציין כי הגבשושיות של פני הזרע קטנה ב**ב.המכבד** לעומת מאשר ב**ב.אשונה**. יש להדגיש כי פוסט התעמק בחקר מיני בופוניה אלה; במהדורה הראשונה של ספרו על הפלורה של הלבנט הוא עדיין מאחד את שני המינים ונותן ל**בופוניה אשונה** מעמד של זן תחת המין **בופונית המכבד** (*B.macrosperma* var.virgata [*B.macrosperma* נתונה אצל פוסט וגם כיום כסינונים של B.paniculata]).



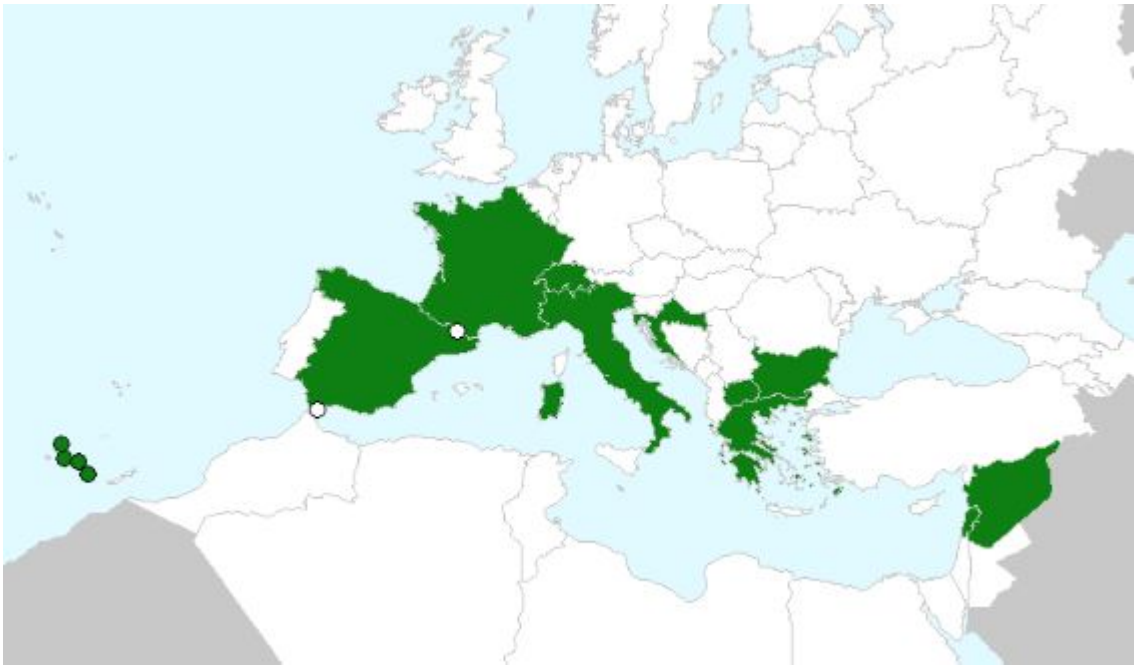
בופונית המכבד כפי שצולמה בהרי הלבנון. מתוך Thome and Thome, 2014

דעתו של עוז גולן

זכות ראשונים לעוז גולן שראה וצילם (אך לצערנו לא ייבש) את זן המכבד של **בופוניה אשונה**. לדעתו של עוז קיימים בחרמון ובכלל שני מינים עצמאיים, **בופונית המכבד** ו**בופוניה אשונה** ושניהם גדלים בחרמון: **בופוניה אשונה** לדעתו היא מין שכיח למדי ממרגלות החרמון ועד רום 1600לערך ובהר שקד גדל המין השני – **בופונית המכבד**. אנו תקווה כי מאמר זה יביא את חובבי הטבע לפקוח עין ולתעד עוד אתרים של "בופוניה אשונה זן המכבד" ולחקור את בית-גידולם והאם אכן יש מעברים בין שני הטקסנים או שהם מינים עצמאיים. על פי עוז, הגבעול ב**בופוניה אשונה** (אוכלוסית נחל חזורי) אינו מתפצל בבסיס; זהו צמח זקוף עם גבעול בודד אשון יחיד המתפצל מעט רק בקודקוד. זאת לעומת **בופוניית המכבד**, בה הגבעול מתפצל מאוד כבר מהבסיס. כפי שכתבנו בגוף המאמר- סימנים אלה אכן מבדילים בספרות הסיסטמטית בין שני המינים אך לדעתנו וגם של חוקרים נוספים (ראו לעיל) יש מעברים רבים בין שני הטיפוסים כאשר "ארגון השונות המורפולוגית במרחב הגיאוגרפי באזור הלבנט" מתאים את טקסון "המכבד" לדרגה של זן בלבד ולא לדרגה של תת-מין.

לגבי הגדרת הטקסון החד-שנתי של החרמון: נראה לנו כי בחרמון מאזור נווה אטיב ועד

צפון החרמון באזור רשאיא – ניחא גדל רק טקסון אחד של בופוניה חד-שנתית בעלת גבעולים ירוקים קייציים אשר רוב הפרטים באוכלוסיה הם חד-שנתיים ומקצתם מאריכי ימים לשנה שנייה. התפרחת של טקסון זה דלילה צמודה אל הגבעול או ענפה ושופעת יותר (ראו תמונות 5,6,7,8,9); הגבעול יכול להתפצל מבסיסו וגדל אלכסונית במקצת או שהגבעול אינו מסתעף וגדל זקוף; ההלקט הפורה בגובה הגביע או גבוה ממנו במקצת או נמוך ממנו במקצת (שונות שנצפתה באוכלוסיה גדולה של מעלה רחבעם בשנת 2005). אם כך, איך לקרוא לאוכלוסיית החרמון כאשר אנו "בטוחים" כי לפנינו רק טקסון אחד; אמנם לפי הפורמליסטיקה הסיסטמטית שני המינים – **בופוניה אשונה** (*Bufonia virgata* Boiss.) ו**ב.המכבד** (*Bufonia paniculata* Dubois,) נחשבים למינים עצמאיים. אך לדעתנו יש לאחד את שני המינים הללו ואז הקדימות היא לשם המדעי אשר תואר לראשונה והוא של **בופונית המכבד**! אולם לפי שעה נמשיך לקרוא לכל אוכלוסיות ישראל כולל החרמון בשם **בופוניה אשונה** (שמקובל לא להחליף את השם העברי גם אם השם המדעי משתנה) עד שיפורסם עיבוד מדעי סיסטמטי של קבוצת מיני הבופוניה חד-שנתיים של אזורנו.



מפת התפוצה העולמית של בופונית המכבד. מתוך Euro+Med PlantBase

נוסיף כמה נקודות חשובות לטיעון מדוע אנו חושבים כי יש לאחד את **בופונית המכבד** עם **בופוניה אשונה**:

1. איג הגדיר בעשביה פרט של **ב.המכבד** שאסף בסוריה ב-, 28.6.1932 כ- – B.*macrosperma* virgata J.Gay, כלומר איג חשב כבר אז כי **בופוניה אשונה** איננה אלא זן של **ב. המכבד**.
2. **בופוניה אשונה** מצומצמת בתפוצתה רק לישראל ולטורקיה כאשר באתר Euro+Med PlantBase כתוב במפורש

כי הנתון על תפוצתה בלבנון וסוריה מוטעה. מצד שני **בופונית המכבד** היא מין ים-תיכוני רחב תפוצה הגדל בכל ארצות הים התיכון "הגשומות" (ראו מפה מצורפת) ו"משום מה" נעדר מטורקיה; במקומו מופיע המין הויקרי הקרוב לו – **בופוניה אשונה**. לדעתנו טעו כותבי הערך "בופוניה" בפלורה של טורקיה והיו צריכים להגדיר את **ב. אשונה** מטורקיה כתת-מין של **בופונית המכבד** בדומה לטיפול שאותו נקט פוסט (Post, 1931-2).

ספרות:

זהרי מ 1976 מגדיר חדש לצמחי ישראל. הוצאת עם עובד.

שמידע א ופולק ג 2007 הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל. כרך א'. רשות הטבע והגנים.

שמידע א 1970 תפוצה משותפת של צמחים להר-חרמון והר-קתרינה. אגודה ישראלית לאקולוגיה. תקצירים, אוניברסיטת ת"א. התקציר פורסם באנגלית ב(Israel Journal of Botany).

——

Boulos L 1999 Flora of Egypt. Vol.1. Al Hadara Publishing. Cairo.

Chrtek J and Kfisa B 1999 Arevision of Asian species of the Genus *Bufonia* L., Acta Univ. Caro. Biol.43: 77-118.

Danin A 2001 A new species of *Bufonia* (Caryophyllaceae) from Israel: B.ramonensis. Willdenowia 31: 95-100.

Mouterde P 1966-1970 1984 Nouvelle Flore du Liban et de la Syria. Vol.1, 2, 3 text and Atlas. Dar el-Machreq. Beyrouth.

Post GE 1932-1933 Flora of Syria, Palestine and Sinai, 1883-1896 2nd Dinsmore JR (ed.) 2 Vols. American Uni. Press, Bierut.

Rechinger KH 1988 *Bufonia*, in: Rechinger KH(ed.) Flora Iranica vol 163, Graz. pp:114-124.

Shmida A 1977 Remarks on the palaeo-climate of Sinai, based on the distribution patterns of relict plants. In: Prehistoric Investigations in Gebel

Maghara, Northern Sinai. Bar-Yosef O and Phillips JL (eds.). Qedem, No. 7, Jerusalem, pp. 36-41.

Stebbins GL 1952 Aridity as a stimulus to plant evolution. Am.Nat. 86: 33-44.

Stebbins GL 1974 Flowering Plants: Evolution above species level.Belnap Press, Cambridge, Mass.

Thomé G and Thomé H 2014 (2 ed.) Illustrated Flora of Lebanon. 610 pages, colour photos. P108. Conseil National de la Recherche Scientifique,Beirut, Lebanon.

Yom-Tov Y and Tchernov E 1988 (eds.) The Zoogeography of Israel. Junk, Dordrecht, Netherlands.

Willis JC 1922 Age and Area. A study of geographical distribution and origin od species. Cambridge Unv.Press, Cambridge.

אתרי הרשת: הפלורה של פקיסטן www.eFloras.org

הערות

[1] השם בופוניה סוככית מטעה; זהרי (1976) תאר את התפרחת של ב.סוככית כבעלת תפרחת סוככית, אך נכון יותר לתארה כתפרחת דלה של 1-4 פרחים המכונסים יחד ונישאים על עוקצים קצרים מאוד (1-2 מ"מ). באופן פורמלי זוהי תפרחת דו-בדית (דיכזיום) אך בפועל רוב הפרחים בודדים או בקבוצות של 1-4 פרחים מכונסים. כך גם צורת התפרחת של בופונית הרמון.

[2] מכאן שם המין של הבופוניה הגדלה בדרום סיני "בופוניה סוככית".

[3] התיאור בפלורות השונות של בופוניה סוככית כהמיקריפטופיט אינו נכון. ב.סוככית היא תמיד בעלת חלק על אדמתי מעוצה בעל גבעולים רב-שנתיים בגודל 2-5 ס"מ מהם צומחים כל שנה ענפים ירוקים חדשים (שמידע, תצפיות אישיות של אוכלוסיות רבות של ב.סוככית בהרי דרום סיני 1970-1976); צורת החיים של ב. סוככית תואמת את ההגדרה הפורמלית של "כמפיט" ומכיוון שהחלק המעוצה קטן לרוב מ-5-10 ס"מ מכונה צורת חיים זו "ננו-כמפיט" , כלומר בן-שיח ננסי (Shmida & Burgess, 1985).

[4] המידע מתוך מחקר בוטני באזור גבל קתרינה שבוצע בשנים 1972-1976 על ידי המחבר בהדרכת פרופ' קלרה חן. המחקר כלל גידול הצמחים בגן-הבוטני בהר-הצופים ומעקב אחרי הפנולוגיה שלהם.

[5] צמח בין-שנתי : צורת חיים של צמח שפרטיו גדלים שנה אחת או שנתיים. כלומר כל הפרטים באוכלוסיה פורחים כבר בשנה הראשונה ורק חלק מהם שורד את הקיץ וממשיך לגדול ופורח בשנה השנייה לחייו. על כן בסיס הצמחים מתעצה לרוב בקיץ.

[6] על בופוניה סוככית נאמר לרוב כי היא מין אנדמי הגדל רק בהרי דרום סיני. אין מידע זה מדויק. בפלורה של מצרים נתון היא היא גדלה גם ברכס הרי האלבה בדרום מצרים ודנין (2001) מציין במפה כי מצא אותה גם בראש גבל עגמה במרכז סיני.

==========

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

ציטוט: שמידע א 2018 על בופונית הרמון ומיני בופוניה בישראל ושכנותיה, כתב-עת

"כלנית" מספר 5.

/www.kalanit.org.il/bufonia-ramonensis

==========