סיכום השתלמות כלנית בנגב הצפוני והמזרחי
21.1.2016

אבי שמידע המחלקה לאבולוציה, אקולוגיה והתנהגות והמרכז לרציונליות, האוניברסיטה העברית ירושלים avi.shmida@gmail.com

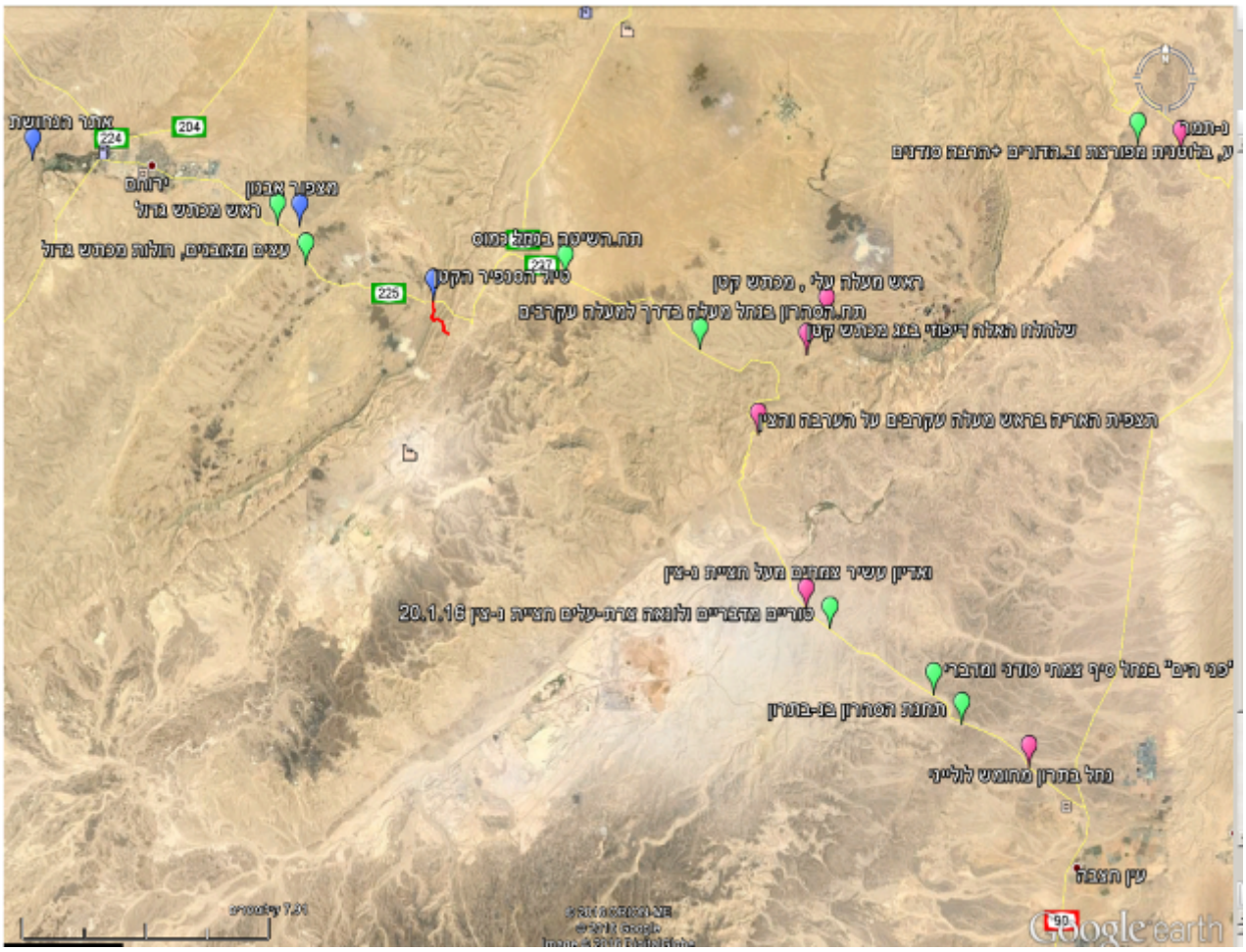
גדי פולק מערכת כלנית gadpollak@gmail.com

תקציר: ההשתלמות התמקדה באזורי המכתשים ובערוצי ואדיות בנגב המזרחי, אך כפתיחה צפינו באיזור באר שבע בפריחה של סתוונית הנגב, הנמצאת עתה בשיאה. גשמי החורף בנגב הקדימו בעונה זו והחלו כבר באוקטובר והתאפיינו בדגם כתמי ומקומי. כבר עתה בעיצומו של החורף הופיעו כתמי פריחה במקומות שנהנו מאספקת מים בין אם ישירות מהגשם ובין אם מזרימות נגר. בניגוד להרי הנגב הצפוני ורמת עבדת שגם בהם ירדו גשמים מרובים, הקור מעכב שם את התחלת הפריחה ואילו באזורים החמים יותר של הנגב המזרחי, בערבה ובנגב הרחוק – הפריחה אינה מעוכבת ע"י הקור וכתמי הפריחה מופיעים מוקדם יותר. תחנות ההשתלמות שימשו ללימוד עקרונות בסיסיים של הצמחייה והצומח המדבריים ולהכרת מיני מפתח עיקריים, שרבים מהם פרחו.

==========

תחנות ההשתלמות

1. **סתוונית הנגב ביער בתרונות** (בצמוד לאזור התעשייה של עומר, באר-שבע)
2. **ראש המכתש הגדול** (מעלה צינור המים, ראש נחל ירוחם)
3. **חולות העצים המאובנים במכתש הגדול**
4. **נחל כמוס בדרום מישור ימין** (מדרום לכור)**; הסהרון בנחל מעלה** (במצלעות הצפוניות של המכתש הקטן, צפינו מרחוק אך דילגנו מקוצר זמן)
5. **כתמי טוריים מדבריים ולונאה צרת-עלים מדרום לנחל צין.**
6. **נחל סיף (פני הים)** (רק ב-20.1)**; נחל בתרון – סהרון משתלשל**
7. **נחל תמר בדרך לפתח מכתש קטן** (צמחים סודניים בצומח מדברי קיצוני; רק ב-21.1)



מפת תחנות ההשתלמות

סמלים ירוקים – תחנות ההשתלמות; סמלים סגולים וכחולים – נקודות במקומות בעלי עניין בוטני

מבוא

הפעם יצאנו לנגב הצפוני והמזרחי על מנת ללמוד את מאפייני הצומח המדברי ולהכיר צמחי מדבר. השולטים בנוף הם בני שיח המלווים בצמחים עונתיים – חד- שנתיים, עשבים רב-שנתיים וגיאופיטים. בהשתלמות הבאה בנגב הרחוק ובערבה נדון בשאלה מדוע דווקא בני-שיח שולטים בנוף המדבר הקיצוני בר-הקיימא ולא צורות חיים אחרות הנראות לכאורה מותאמות יותר, כמו גיאופיטים או עשבים רב-שנתיים מטיפוס המיקריפטופיט? נציין שהגיאופיטים נדירים וכמעט חסרים במדבר קיצוני ומספרם מועט בארץ מדרום לקו בורות לוץ-המכתש הקטן. גם צמחים סוקולנטיים טיפוסיים כדוגמת הקקטוסים של יבשת אמריקה אינם גדלים במדבריות קיצוניים שכן הם מותאמים למדבר-למחצה (Semi-desert).

שתי המשפחות החשובות של מדבריות הסהרה ואסיה הן הסלקיים והזוגניים; בעוד שהזוגניים היא משפחה קטנה בעלת פרחים צבעוניים וגדולים יחסית, כלומר מואבקים ע"י בעלי-חיים, הרי שמשפחת הסלקיים היא משפחה בעלת פרחים זעירים (מואבקי רוח)

הנפוצה ביותר בכל מדבריות העולם הקיצוניים ויש לה תכונות רבות המאפיינות התאמה לתנאי יובש קיצוני: צמצום דרסטי של שטח העלה, גבעולים מטמיעים, האבקת-רוח וצורות-חיים של בני שיח וחד-שנתיים. הסוגים במשפחת הזוגניים הנפוצים במדבר הם **זוגן** ו**פגוניה**. לשניהם פרח גדול פתוח לרווחה בעל 10 אבקנים. לפגוניה קוצים ופרחים סגולים ואילו לזוגן עלים בשרניים, אין קוצים והפרחים לבנבנים. כמעט כל המינים המדבריים ובכללם אלה הנמנים על הזוגניים והסלקיים, הם בעלי תפוצה גיאוגרפית רחבה בחותר ומשתרעים מהמזרח-התיכון דרך הסהרה עד דרום מרוקו. יוצא דופן הוא **זוגן השיח,** האנדמי לסיני, לנגב ולמצלעות הבקע בירדן.

הסלקיים היא המשפחה השולטת במדבר היובשני בכל ארבע היבשות: רוב המינים הם בני-שיח אך ישנם גם חד-שנתיים רבים, בעיקר במעונות מופרעים. במשך מרבית חודשי השנה יש לבני השיח הסלקיים מראה יבש, לעתים חסר עלים או בעל עלים זעירים המקשה מאד על ההבחנה בין המינים. מיני הסלקיים החשובים בנוף המדברי של הסהרה, חצי האי ערב, סיני והנגב הם: **יפרוק המדבר, יפרוק זיפני, חמד המדבר, חמד השיח, מלחית אשונה, נואית קוצנית, מתלולן** (מלחנית) **הערבות, מלוח קיפח** ומיני **אוכם.** אליהם מצטרפים כשולטים גם כמה מינים ממשפחות אחרות: **אשליל שעיר** (אשליים), **ערטל מדברי** (ציפורניים) ומיני **שמשון** רב-שנתיים (לוטמיים)**.** כל אלה נראים מאד דומים זה לזה וללא פריחה קשה מאד להבדיל ביניהם.

קבוצות אקו-גיאוגרפיות

בתחנות ההשתלמות פגשנו שפע רב של מיני צמחים מדבריים, ולמרות שמינים רבים היו משותפים לרוב האתרים, מתבקש אירגון המידע על פי קריטריונים בעלי משמעות אקולוגית באופן שיסביר את הנוכחות של מיני צמחים בכל אחת מהתחנות ויסווג אותם ל"קבוצות" של מינים ובכך הבנת התמונה הכללית תהיה קלה יותר. זאת על אף שבטבע הקבוצות האקולוגיות הללו לא לגמרי בדידות וקיימים מעברים הדרגתיים בין הקבוצות, כפי שגם קיימים מעברים בתוך אותו מין ביולוגי. בטבלה 1 רשומים מיני הצמחים העיקריים הגדלים באזור המכתש הגדול, במדבר צין ובדרום ים-המלח והם מסווגים לקבוצות אקו-גיאוגרפיות. אזורים אלה נמצאים בנגב מדרום ל"קו בודנהיימר"- קו המהווה גבול ביוגיאוגרפי חשוב ביותר המבדיל בין תפוצת בעלי החיים ההול-ארקטיים בעלי תפוצה צפונית באזורים גשומים לבין תפוצה של בעלי-חיים בעלי תפוצה מדברית פליאו-טרופית. קו זה תקף במידה רבה גם לצמחים. קו בודנהיימר חוצה את הנגב מאזור מצפה רמון דרך השפה הצפונית של המכתש הגדול לכיוון מישור עמיעז ושפכי נחלי מדבר יהודה (פרס, אשלים, תמר, צפית) לאורך

העתק הבקע המערבי. הוא מקביל בערך לקו משקעים 70 מ"מ בממוצע רב שנתי. בצמחים מקביל קו בודנהיימר לגבול בין הצומח הפזור (דיפוזי) המדברי והמדברי למחצה לבין הצומח המדברי המתכנס לערוצים (קונטרקטילי); צמחים רבים בעלי תפוצה סהרו-ערבית ממשיכים בתפוצתם צפונה מקו זה אך מעט מאוד מינים ים-תיכוניים צפוניים גדלים מדרום לקו זה. רוב הצמחים הסודניים והסהרו-ערביים "אוהבי החום" (תרמופיליים) כלל אינם מצפינים מקו זה. בטבלה 1 הצמחים משוייכים לקבוצות האקו-גיאוגרפיות על פי שני מרכיבים אקולוגיים: כמות המשקעים והטמפרטורה; שני אלה קובעים את דגם התפוצה הגיאוגרפית של המינים במזרח הקרוב (קבוצות תפוצה בלבנט). צורת שיוך זו עדיפה לדעתנו על הגישה של שיוך המינים לפי האזורים הפיטוגיאוגרפיים הקלאסיים – ים תיכוני, אירנו-טורני, סהרו ערבי וסודני.

טבלה 1. סיווג צמחי מדבר מתחנות המכתש הגדול , מישורי הצין ונחל תמר בדרום מדבר-יהודה לקבוצות אקו-גיאוגרפיות.

הרשימה כוללת בעיקר צמחים רב-שנתיים אותם ניתן לראות במשך כל השנה.

סודניים (צמחים מדבריים-תרמופיליים של האיזור הפוטגיאוגרפי הסודנו-דקני)	**ספר המדבר ובתי-גידול לחים יחסית במדבר**	**מינים אופייניים למדבר הקיצוני**
צמרורה אפריקאית	קזוח עקום	שמשון ליפי
פורסקלאה שבירה	חרחבינה מגובבת	שמשון המדבר
לובד המדבר	מרווה צמירה	מרווה מצרית
קדד הסיף, וק.סיבר	ציפורן נקוד	בוצין שיחני
קרוטלריה מצרית	קיצנית צפופת-עלים	עדעד מאובק
אזוביון מדברי	שמשון הדור	גבסנית ערבית
אזוביון שעיר	שמשון הנגב	אשליל שעיר
סביון צהוב	קדד קדוש	ערטל מדברי
ריסן דק	קיפודן בלאנש	קדד משולחף
מלענן פעוט	דרדר מצרי	מקור-חסידה שעיר
דמיה לבידה	חצב מצוי	מקור-חסידה מלבין
סהרון משתלשל	חבלבל זיתני	לונאה שרועה
הרנוג השיטים	לוענית מצויה	לוענית המדבר
שיטה סוככנית	נורית אסיה (פרחה בנחל כמוס!)	פיגמית מגובששת
לוניאה צרת-עלים	צמרנית הסלעים	מרית מדברית
בן-ציצית טחבני	נשרן הדוחן	מלחית קשקשנית
זיף-נוצה ריסני	געדה מצויה	מלוח מלבין
בלוטנית הדורים		פגוניה רכה
בלוטנית מפורצת		פגוניה ערבית

מינים הגדלים גם במדבר קיצוני, במדבר למחצה ובהרים במדבר

מוריקה (מוריקנדיה) מבריקה
שמשון קהירי
דרדר החרחבינה
לענת המדבר (פורמלית אירנו-טורנית)
מגלית משתלשלת (נחל כמוס)
בבונגית אזונה (נחל כמוס)

מינים הגדלים גם במדבר אמיתי, במדבר למחצה וחודרים לבתי גידול יובשניים בחבל הים-תיכוני

מתנן שעיר
רותם המדבר
שמשון סגלגל
מקור-חסידה מפוצל

זוגות של מיני צמחים ויקריים

למיני צמחים מדבריים רבים יש קרובים סיסטמטיים באזור הים-תיכוני של הארץ זוגות מינים כאלה קרויים מינים ויקריים: מיני צמחים אלה קרובים מאוד זה לזה מבחינת הסימנים המורפולוגיים אך תפוצתם הגיאוגרפית אינה חופפת ומין אחד "מחליף" את בן-זוגו באזור גיאוגרפי אחר, לרוב שכן לאזור התפוצה של המין הראשון. דוגמא לזוג מינים ויקריים – **דרדר קרומי** הגדל באזור הים-תיכוני ו**דרדר המדבר** השכיח בכל האזור המדברי בנגב. במקרה זה גבולם הגיאוגרפי צמוד וקיים אף אזור בגבול בין האזורים שבו קשה להחליט לאיזה מין דרדר משתייכים הפרטים באוכלוסיה (למשל באזור יריחו – עוג'ה). דוגמא אחרת: **חבלבל זיתני** הגדל בהר הנגב ובגבעות להב ובן זוגו הויקרי הצפוני **חבלבל איטלקי** – הגדל בגליל. בין תחומי התפוצה של שני מינים ויקריים אלה קיים פער גיאוגרפי ניכר. ההשערה המקובלת על החוקרים היא שלרוב בן הזוג הדרומי נוצר מבן הזוג הצפוני, כאשר בתקופה אקלימית קרה יותר הצומח הים-תיכוני חדר למדבר; עם התחממות האקלים בהולוקן האוכלוסיה הדרומית הצטמצמה להרי המדבר ולמשטחי סלע במפנים צפוניים ועברה התמיינות למין חדש. צמחים נוספים המראים דגם דומה הם מיני ה**אזובית** של הר הנגב וסיני, **כלך דנין** לעומת **כלך שומרוני** ו**חלבלוב הרמון** לעומת **חלבלוב מגובשש**.טבלה 2 מציגה מינים מדבריים שנצפו בהשתלמות מול בני זוגם הויקריים בחבל

הים-תיכוני.

טבלה 2. מינים ויקריים ים תיכוניים ומדבריים

המין הים-תיכוני	המין במדבר
עכנאי יהודה	עכנאי זיפני
קחוון מצוי	קחוון הנגב
צלף קוצני	צלף מצרי (מדברי ונדיר ספר)
קיפודן מצוי	קיפודן בלאנש
דרדר קרומי	דרדר המדבר
שלח ספרדי (לא ראינו)	שלח הערבות
הסוג לוטמית	מיני שמשון רב-שנתיים

מינים "קדומים" מול מינים "מפותחים" לפי תכונת מבנה התפרחת

הצמחים שפגשנו בהשתלמות זימנו הצצה לתכונה המצביעה על מגמה אבולוציונית בתוך סוג בוטני: למין מסוים בסוג ישנה תפרחת ברורה ומוגדרת ואילו במין אחר באותו סוג עצמו הפרחים מפוזרים בחיקי עלים רגילים ואינם יוצרים תפרחת מוגדרת. בתיאוריה המדעית מקובל בדרך כלל כי תמיד המין הקדום הוא המין חסר התפרחת המוגדרת שבו הפרחים ממוקמים בנפרד זה מזה בחיק עלים רגילים, ואילו במין ה"מפותח" או ה"מאוחר" יותר, העלים המלווים את הפרחים הצטמצמו בגודלם לחפים תוך יצירת מקבצי פרחים המוגדרים כתפרחת. התפרחת הברורה כנראה מושכת יותר את עין המאביק ומתפקדת בצורה יעילה יותר בתהליך ההאבקה. דוגמא יפה לכך קיימת בסוג **לשון-פר**: בעוד שב**לשון-פר מצרית** אין הפרדה ברורה בין העלים המלווים את הפרחים לעלים שבבסיס הצמח, הרי ש**בלשון-פר איטלקית** וב**לשון-פר סמורה** חפי התפרחת זעירים והיא בולטת למרחקים כחטיבה אחת. לא ברור אם יש קשר בין התכונה של מערך פרחים נפרד ("קדום") או תפרחת מוגדרת ("מפותח") לבין תפוצה באזורים מדבריים-יובשניים לעומת תפוצה באזורים גשומים; או אם יש מתאם בין תכונה זו לצורת החיים של הצמח – והצורה הקדומה שכיחה יותר במינים הרב-שנתיים לעומת המינים החד-שנתיים באותו הסוג. דוגמאות מתחנות ההשתלמות בנושא זה – בטבלה 3.

טבלה 3. מין קדום מול מין מפותח באותו הסוג לפי התארגנות הפרחים בתפרחות

מין "קדום" בעל עלים רגילים המלווים הפרחים	מין "מפותח" בעל עלים זעירים (חפים) המלווים הפרחים
מלחית אשונה	מלחית הישימון
מלוח ספוגי	מלוח קטן-עלים
ארכובית הציפורים	ארכובית ארץ-ישראלית
יפרוק המדבר	יפרוק זיפני
חמד השיח וחמד ההמדבר	חמד איג
אוכם מדברי	אוכם שיחני ואוכם חד-ביתי

מציאות ההשתלמות

מלוח לינדלי

שמשון "ירוחם" (יושב –ליפי- סגלגל) בחולות המכתש הגדול

בבונגית אוזנית בנחל כמוס

מגלית משתלשלת בנחל כמוס

מלחית נגדית בפיתולי הירידה למכתש

טופל אדום בחולות מכתש גדול

ארנבית שרועה לעומת **ארנבית צרת-עלים** (בקרוב דיון בכלנית בהערות סיסטמטיות)

חבלבל משובל

תלת-מלען פעוט

בלוטנית הדורים

אחילוף הנגב מועד להכחדה בירוחם (צפייה מהאוטובוס)

תחנה 1. סתוונית הנגב ביער בתרונות (צמוד לאזור התעשיה של עומר, באר-שבע)

רום 322 מטר

במישורי הלס העצומים של בקעת באר-שבע ובקעת ערד היו לפנים אלפי פקעות של **סתוונית הנגב** שחיו בשלום וב"שיתוף" עם המחרשה הבדואית והחקלאות המסורתית. ל**סתוונית הנגב** פקעת עמוקה מתחת לפני האדמה (עומק ממוצע של 13 ס"מ) הנמלטת מהשחתה של המחרשה הערבית ומהדיסקוס הנגרר על ידי הטרקטור. היא גדלה על אדמות לס מהודק או לס חולי או בתוך שדות חול ענקיים, גם על חול עתיק וגם על חול שטוף. זהו המין היחידי של **סתוונית** (כמו גם **סתוונית שימפר** שניתן לראות אותה כתת-מין של **סתוונית הנגב** הגדל בעיקר בחצי האי ערב) החודר למדבר האמיתי וגדל בכל המרחב

של מדבריות המזרח-התיכון, דרום פרס, מצרים ומזרח לוב.





בית הגידול של סתוונית הנגב בלס מישורי וחרוש

מימין – צילם צביקה אבני ©; משמאל – צילם גדי פולק ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

סתוונית הנגב שייכת לקבוצה אקולוגית מיוחדת של "סתוניות מצוייצות" אשר ליד בסיס זירי האבקנים מצויים שני רכסים מוגבהים הצומחים מהעטיף, אשר להם שניים בשפתם. בין הרכסים, היוצרים מעין כוסיות מצוייצות, נאגר צוף המשמש למשיכת זבובים ודבורים. ב**סתוונית הנגב** (בניגוד ל**סתוונית טוביה**) יש שניים רק בעלי העטיף הפנימיים ואלה חסרים בשלושת עלי המעטפת החיצוניים. פרטים מלאים על ההאבקה במין זה והאדפטציה של הכוסיות המצויצות יופיעו בקרוב במאמר על **סתוונית הנגב** שיפורסם בכלנית; ראו גם הרחבה אצל Vasl and Shmida, 2015.

צבע המאבקים של **סתוונית הנגב** פולימורפי – ישנם פרטים בהם צבע המאבקים צהוב וישנם פרטים להם מאבקים ירוקים-כהים. זהו המין היחידי בישראל של סתוונית בו צבע המאבקים פולימורפי – בדרך כלל משמש הצבע סימן דיאגנוסטי טוב להפרדת מיני הסתוונית: למשל ב**סתוונית סיני** המאבקים צהובים ואילו ב**סתוונית טוביה** וב**סתוונית רמון** המאבקים כהים.

תכונה מעניינת נוספת היא הפולימורפיזם בצבע הפרחים: באוכלוסיית עומר רואים גם גושים שכל פרחיהם לבנים, גושים בעלי פרחים ורודים וגושים בעלי צבע מעבר- ורוד חיוור. חשוב להדגיש כי בתוך כל גוש צבע הפרח הצעיר תמיד לבן יותר והוא מתכהה עם הגיל. לפי הסקר שערכנו בתחילת שנות התשעים הגענו להכללה כי ככל שיורדים דרומה % הסתוניות הלבנות עולה באוכלוסיה אך איננו בטוחים שהכללתנו נכונה. אנו מצפים שתיעשה בדיקה נוספת בנושא ולצורך זה מומלץ לסייר בינואר ולסקור לפחות 50 גושים בכל אוכלוסיה.




סתוונית הנגב

מימין – מופע ורוד; משמאל – מופע לבן. צילם: צביקה אבני ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

בתחנה זו פגשנו את **מלוח לינדלי**; זהו מלוח בין-שנתי זר מאוסטרליה, מקבוצת **מלוח ספוגי** (Sec. Spongiocarpus) אשר הוגדר לראשונה בישראל ע"י אבינועם דנין וידוע עד כה רק מאזור באר-שבע. העלים רחבים, גלוניים במקצת, דומים מאוד לאלה של **מלוח ספוגי**, אך הפרי שלו עבה, בעל מקצועות חדים עם חודים דוקרניים בזויות. לעומת **מלוח ספוגי** אשר הובא למכון לחקר הנגב בבאר-שבע לשם בדיקת אקלומו בישראל ומאז התפשט אל צידי דרכים במרחבי הנגב, מקור הגעתו של **מלוח לינדלי** לא ידוע. גם ממצרים, תוניס ואלג'יריה הוא נתון כמין זר. מעניין כי מין זה נתון כמין חד-שנתי באוסטרליה ואילו בעומר מצאנו פרטים רב-שנתיים. יתכן שלצמח אסטרטגיה בין-שנתית בדומה ל**טוריים זיפניים** ול**רכפה מגובששת**. אנו קוראים לחובבי הטבע לעקוב אחר תפוצתו של מין מהגר חדש זה.





מימין – **אינדיה נטויה** ביער בתרונות. צילם: שמעון דדון ©

משמאל – **מלוח לינדלי**. צילם: שמעון דדון ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

תחנה 2. ראש המכתש הגדול (מעלה צינור המים, ראש נחל ירוחם)

רום 590 מטר

תחנה זו הוקדשה להיכרות עם בני השיח הראשיים הנפוצים במדבר ובה הבדלנו בין צומח רב-שנתי הפזור על פני כל השטח (צומח מדברי דיפוזי), לבין צומח רב-שנתי המתכנס לערוצי הנחלים בלבד (צומח מדברי קונטקרטילי). כמות המשקעים כאן היא 90 מ"מ לערך ולמי המשקעים נוספים מים של מיקרו-נגר מדרגשי הסלע במקום. כמו כן, המפנה הצפוני תורם גם הוא לשיפור בכמות המים הזמינים העומדת לרשות הצמחים. כתוצאה מכך בית-הגידול מאפשר קיום של בני שיח על פני כל המדרון בצפיפות היוצרת כיסוי צמחי של 5-25 % מכלל השטח ולא רק בערוצים ומכאן מובן מדוע נטבע המושג צומח פזור או דיפוזי. לעומת זאת, כאשר כמות המשקעים קטנה מ- 70 מ"מ ובית-הגידול גרוע, כמו למשל במפנה דרומי, במדרונות סטרייק, או במדרון קרטוני-חוורי – מי הגשם החודרים לתוך הקרקע בבית גידול כזה (ובהתחשב גם עם המים הנפסדים בנגר עילי) – אינם מספיקים לגידולם של בני שיח וצמחים רב-שנתיים על פני השטח מחוץ לערוצים. תחנות נחל סיף ונחל בתרון בהמשך מדגימות זאת היטב, שם מחוץ לערוצים נמצאו שטחי חמדה (המונח הגיאולוגי הנכון הוא **רג**) סטריליים לגמרי מצומח רב-שנתי וכל הצמחים מתכנסים לערוצים.





צומח מדברי פזור בראש המכתש הגדול. צילם: גדי פולק ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

עוד מיני סלקיים נפוצים וקשים ביותר להגדרה הם מיני **מלוח, מלחית, מתלולן** (מלחנית) ו**בסיה** (כנולאה). את המלוח נבדיל ונכיר על פי עליו השטוחים; לשאר מיני הסלקיים המקומיים עלים דמויי גליל. בתחנה גדלים 3 מיני מלוח: **מלוח קיפח** אשר גובהו מגיע עד 1.30 מ' בדרך כלל; **מלוח מלבין** שגובהו לרוב 30-70 ס"מ וענפיו אופקיים; שני האחרונים

גדלים באזור רק בערוצים ובצידי דרכים. מין המלוח השלישי הנדיר יחסית הוא **מלוח קטן-עלים** האופייני למחשופי קירטון וחוואר. ממדיו קטנים בהשוואה לשני המינים האחרים, גובהו מגיע לרוב עד 25 ס"מ וגבעולי הצמיחה האופקיים מסתיימים בקצותיהם בתפרחת דמוית שיבולת צפופה ומוארכת. את ה**כנולאה הערבית** (=בסיה ערבית) נכיר על פי גבעוליה הצמירים לבידים: לכל שאר הסלקיים באזור גבעולים קרחים או שעירים דלילות, אך למין זה לבד לבן צפוף. ראוי לציין שקיימת שונות רבה במראה הפרטים של הכנולאה בתוך אוכלוסייה אחת.



בני שיח מדבריים אופייניים בצומח הפזור בראש המכתש הגדול. צילם: שמעון דדון ©
ראשון מימין – **אשליל הנגב**; שני מימין – **בסיה (כנולאה) ערבית**; שתי תמונות משמאל – **מתלולן (מלחנית) הערבות**
לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

באשר למיני ה**מלחית**: **מלחית חומה** היא המין החד-שנתי הקיצי היחיד (גובהו רק 12-20 ס"מ) הגדל בצפון הנגב מעל רום של 200 מטר; לפיכך כל השלדים היבשים במדרונות שבראש המכתש הגדול הם כולם של **מלחית חומה**; המינים הדומים לה – **מלחית עדינה** ו**מלחית הירדן**, גדלים רק בערבה ובבקעת הירדן. **מלחית אשונה** היא בן השיח השכיח ביותר מבין המלחיות בישראל (על **מלחית נגדית** – להלן) : גובהה הממוצע הוא מעל 30 ס"מ ועליה דמויי אזמל ושעירים תמיד. אורך העלים לרוב מעל 5 מ"מ וארוכים לעומת העלים של **מלחית קשקשנית** ו**מלחית מסורגת** שעליהם דמויי הקשקשים קטנים מ-3 מ"מ (שני מיני מלחית אלה שכיחים בבתי גידול יובשניים ולא נמצאים בתחנה זו אך גדלים בתוך המכתש הגדול ובמדבר צין). עוד שני מיני סלקיים ראויים לציון: **מלחית הישימון** ו**מתלולן (**מלחנית**) הערבות** הקשים מאוד להגדרה. שניהם בני שיח של המדבר הקיצוני שברוב חודשי השנה נראים אפורים וחסרי דמות ברורה. עם זאת, בדווים רועי צאן לא טועים ביניהם; הראשון נקרא בערבית "רסא" והשני "חמז". לשניהם עלים גליליים קטנים, אך ל**מתלולן** זיף בקצה העלה אשר נושר בנקל ולעתים איננו נראה.

מין נדיר יחסית הוא **מלחית נגדית** (=מלחית ארוכת-עלים) – שיח המתנשא בדרך כלל מעל לגובה של 180 ס"מ ואשר עשרות ממנו פגשנו בירידה התלולה המפותלת אל קרקעית המכתש גדול. זהו מין של מרכז אסיה הגדל במקומות מועטים ושוממים ברחבי סיני והנגב; דווקא במעלה מכתש רמון הצמח שכיח מאוד ועשרות שיחי ענק מפארים את צידי הדרך ובסיס המצוקים. סימנה של **מלחית נגדית** הם פסי הסידוק המופיעים לאורך הענפונים הירוקים (כמו ביפרוק זיפני). כותב שורות אלה גמע קילומטרים רבים של מדבר צחיח ברחבי מרכז וצפון סיני עד שזכה לפגוש בשני שיחים של **מלחית נגדית**. לא ברור מדוע היא גדלה דווקא כאן. יתכן שגדלה במקור למרגלות המצוקים – בית הגידול האופייני שלה – והתרבתה בעקבות פריצת הכביש.

בני שיח רב-שנתיים נוספים שאינם סלקיים שכיחים במקום: החשוב מביניהם הוא **לענת המדבר** אשר בה החלק המעוצה הקבוע בנצר קצר במיוחד- גובהו רק 3-7 ס"מ ואילו שאר ענפי השיח הנושאים עלים ירוקים מאפירים מתחדשים כל שנה. גובהו הכולל של הצמח מגיע לרוב ל-30 ס"מ ואף יותר מכך. קל להכיר את הלענה על פי עליה המחולקים וריחם החריף המיוחד. את המינים בני השיח הרב-שנתיים של **שמשון** ניתן להכיר לפי העלים הנגדיים ששפתם גלולה לאחור. שכיחים כאן שלושה מינים: שניים מהם צהובי פרחים – **שמשון קהירי** ו**שמשון הנגב** ואחד בעל פרחים ורודים – **שמשון הדור** (השלחופיות), המין היחידי בסוג בישראל שפרחיו ורודים. **שמשון הנגב** ניכר בגביעי פרחים גדולים (5-8 מ"מ) לעומת **שמשון קהירי** לו פרחים וגביעים קטנים; את ה**שמשון** ה**קהירי** קל להכיר כיון שזהו המין היחידי של שמשון שעוקצי פרחיו ארוכים ומשתלשלים מטה. שלושת מיני השמשון הללו מאפיינים את הצומח המדברי הדיפוזי וגדלים בבתי גידול מדבריים שבהם תנאי הלחות משופרים יחסית במדבר, זאת לעומת **שמשון ליפי** ו**שמשון המדבר** האופייניים יותר לערוצי ואדיות במדבר הקיצוני והיובשני.





מיני שמשון מדבריים

מימין – **שמשון "ירוחם" (ליפי?)**. צילם: שמעון דדון ©; במרכז – **שמשון הנגב**. צילם: גדי פולק ©; משמאל – **שמשון הדור**. (נראים גם צמחי לענת המדבר) צילם: גדי פולק ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

תופעה מיוחדת שראינו בתחנה זו היא פתיחת "שוק האבקה " על יד **קדד משולחף** ודבורי אנתופורה שחורות גדולות המבקרות בפרחים.

תחנה 3. חולות העצים המאובנים במכתש הגדול

רום 519 מטר

מה המיוחד בחולות פנימיים במדבר? מדוע גדלים בהם צמחי חולות אשר אינם נמצאים בחולות הנגב המערבי וחולות צפון סיני, כמו **חמד השיח, חבלבל משובל** ו**עציון פרסי** ? מחקר שערכו ראשוני המחלקה לבוטניקה באוניברסיטה העברית ברחבי המזרח-התיכון גילה כי בחול המתבלה ישירות מאבן-החול הנובית ישנם מינרלים אשר בעטיים יש צמחי חולות הגדלים אך ורק בחולות עתיקים אלה. לרוב גם צבעם הוא צהבהב יותר או אדמדם, כיוון שאינו נשטף על ידי זרם הנילוס (שהוא מקור חולות מישור חוף הנגב הצפון מערבי וחולות צפון-סיני). יחד עם זאת, ישנם צמחי חולות רבים הגדלים הן על חולות עתיקים והן על חולות שטופים, כמו כמה מינים שפגשנו בתחנת העצים המאובנים: **שבטוט מצויץ**, **בר-עכנאי שיכני**, **מלענן מנוצה**, **זיף-נוצה מדוקרן** ו**מלענן ריסני**.





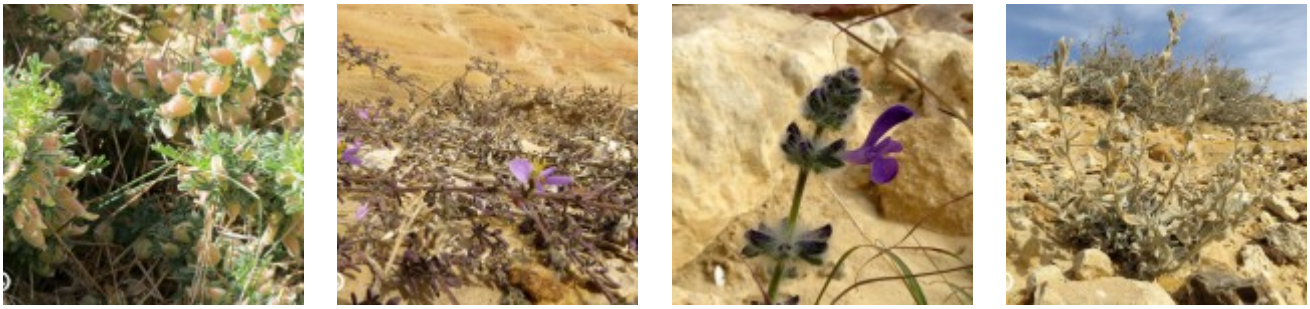
חולות המכתש הגדול – העצים המאובנים

מימין – צילם: שמעון דדון ©; משמאל – צילם: גדי פולק ©

צפייה מיטבית – לחצו על התמונות

בתי הגידול בתחנה זו מגוונים מאוד ותוך 10 דקות חלפנו על פני מדרון של חול עמוק עתיק, חול רדוד המכסה מדרון גירני, ערוצים יובשניים וחוליים מסדר 1 ו-2, ערוץ ואדי גדול (סדר 3-4) בו שלטו **רותם המדבר** ו**אטד ערבי**, מדרון טרשי אבני בו שלטה חברת **זוגן השיח** דיפוזית ומדרון דרומי יובשני בו שלטו בני שיח סלקיים של בתי גידול יובשניים: **יפרוק**

זיפני, יפרוק המדבר, חמד השיח, מלחית קשקשנית, בסיה (כנולאה) **ערבית, ומתלולן** (מלחנית) **הערבות**.



צמחים אופייניים לחולות ולערוצים במכתש הגדול. צילם: שמעון דדון ©

מימין לשמאל – **חבלבל משובל, מרווה צמירה, פגוניה דביקה, קדד משולחף**

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

תחנה 4. נחל כמוס בדרום מישור ימין (מדרום לקמ"ג)

רום 326 מטר

מרבדי פריחה ענקיים של **סביון הערבות** התגלו לעינינו בערוצי נחל כמוס המנקז את מישור ימין הדרומי. זהו אזור רמתי של גבעות חמדה גבסיות סטריליות החרוצות על ידי ערוצים חוליים. כל אלה בליה של תצורת חצבה המיוקנית אשר הורבדה כאן בערך לפני 20 מיליון שנה בדרך הארוכה מעבר-הירדן המזרחי לעבר נהר באר-שבע הקדום אשר ניקז את רוב דרום ישראל וירדן בדרכו לים-התיכון. התשתית החולית בערוצים מפחיתה את הנגר העילי הגורע מים מהשטח בשיעור גבוה בבתי-גידול מדבריים, לטובת הערוצים. בחולות חלק גדול של המים נשאר באתר ואינו ניגר לערוצים, דבר המאפשרת למגוון גדול של צמחי מדבר להתקיים, לצמוח ולפרוח. רשמנו כאן מעל 78 מינים, רובם מדבריים ומיעוטם מיני ספר ים-תיכוניים כמו למשל **נורית אסיה** שזה עתה התחילה לפרוח.




נחל כמוס במישור ימין הדרומי. צילם: גדי פולק ©

בתמונה הימנית בקצה הימני – **שיטה סלילנית**

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

במרכז הערוץ פגשנו שני עצי **אשל היאור** ועץ נמוך של **שיטה סלילנית**. בולט באזור דווקא חסרונם של העצים הגדלים בואדיות הרחבים של ערוצי סדר 4 בנחל כמוס ונחל ימין: האם אין עצים בגלל כריתה או שכמות המינים הזמינים בערוצי מישור רתם וימין מסדר נמוך יותר אינה מספיקה? כל השיטים שבדקנו באזור זה ובנחל מעלה הסמוך היו חסרות פרי ומצב זה מתאים לעובדה כי ה**שיטה** ה**סלילנית** מצאת כאן בקצה אקולוגי של תפוצתה וכנראה "סובלת" מהרום הגבוה יחסית והחורפים הקרים. מאידך בנחל ימין ראינו מספר די רב של עצי שיטה מפותחים.






מבחר צמחים מנחל כמוס. צילם: שמעון דדון ©

מימין לשמאל – **גרגרנית ערבית, ישימונית דו-גונית, לחך סגלגל, נץ-חלב דק-עלים**

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

תחנה 5. כתמי טוריים מדבריים ולונאה צרת-עלים מדרום לנחל צין

רום 7 מטר

זוהי תחנה של צידי דרך, בית-גידול מופרע ולא טבעי שיצר האדם, אך דווקא משום כך בתי הגידול הללו הם המאכלסים בחודש זה בנגב כתמי פריחה נהדרים. גשמי הברכה שירדו בסוף אוקטובר האחרון (25-26.10.2015) וגשמים נוספים בחודש נובמבר ואחד אף בספטמבר, הביאו לנביטה וצמיחה מהירה ונוצרו כתמי פריחה מרהיבים ברחבי הנגב, במיוחד בערבה ובנגב הרחוק. אירועי גשם מעין אלה נדירים במדבר (בממוצע אחת ל- 3-7 שנים). גם הגשם הכתמי והמרוכז האופייני למדבר היורד רק באחוז קטן מכלל השטח, מגביל לעתים את התופעה לאתרים מסוימים. מתבקש מחקר כמותי לאורך שנים בנושא, אשר יסכם את המידע ויאפשר יצירת הכללות.



תחנת הלונאה והטוריים מדרום לנחל צין

מימין – צילם: גדי פולק ©; משמאל – צילם: עוזי פז ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

השנה זו "שנת **הטוריים המדבריים**" אך גם מקומם של **לונאה צרת-עלים** ו**שלחלח האלה** לא נפקד. צמחים חד-שנתיים אלה מייצרים בשנים טובות שפע של זרעים המצוידים באמצעים ל עיכוב נביטה, אשר מופצים ונובטים בעזרת מנגנונים שונים של "שעוני גשם": מנגנונים אלה מתזמנים את ההפצה והנביטה של הזרעים בזמן ובמרחב לפי כמות הגשם היורדת באופן המפזר את הסיכונים להתבססות צמח בוגר בהתאם למידת ההרטבה של צמח האם ושל יחידות ההפצה ולפי כמות המים הזמינים שתעמוד לרשות הצמח לצורך התבססות וצמיחה בהמשך. הדגשנו את קבוצת צמחים הסינפטוספרמיים, אלה אשר פירותיהם אינם נפתחים והשומרים את הפירות היבשים בצמוד לצמח האם המת, לעתים באופן מודק וצמוד לקרקע (בזיקרפיה). כל הצמחים הסינפטוספרמיים הם צמחים חד-שנתיים , עם יוצא מהכלל אחד – **מרית** (אנווילאה) **מדברית**.




צמחים בתחנת הלונאה והטוריים

מימין – **טוריים מדבריים**. צילם: צביקה אבני ©; במרכז – **לונאה צרת-עלים**. צילם: שמעון דדון ©;

משמאל – **שיכרון מדברי**. צילם: שמעון דדון ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

תחנה 6. נחל סיף (פני הים) – צמחים סודניים בצומח מדברי קיצוני; (רק ב-20.1.2016) ותחנת סהרון משתלשל בנחל בתרון

נחל סיף – רום 1 מטר

נחל בתרון – רום 56- מטר

מדרום לנחל צין משתרעים במרחבי המדבר הקיצוני: משטחי ענק של חמדות (המושג הנכון מבחינה המדעית הוא **רג**) סטריליות מצומח אשר אחת לעשר שנים בקירוב ואולי יותר, מתכסים במרבד של צמחים חד-שנתיים. אין ודאות באשר לתדירות ההופעה של מרבדים כאלה וייתכן שרוב שטח החמדה נשאר סטרילי במשך שנים רבות מאד ורק בשקעים ובמקומות המקבלים נגר עלי מצליחים צמחים לצמוח, לפרוח ולפזר זרעים. כך היה למשל בשנת 1994 כאשר כל המדרונות הצחיחים ליד נחל סיף התכסו במרבדים של **אהל מצוי**, **אהל מגושם** ובכתמי **אהרונסוניה** בשקעים הרדודים. מהיכן באו הזרעים ? האם שהו בתוך בנק הזרע בקרקע שנים והמתינו עם שעוני הגשם המשוכללים שלהם? איננו יודעים על כך במידה מספקת. כתמי הפריחה המלהיבים הנראים כיום לאורך כבישי הערבה והנגב הרחוק בשולי נחל צין, בנחל סיף בנחל בתרון ובאפיקי הואדיות שלהם הם בעיקר של צמחים חד-שנתיים שנבטו אחרי הסופה הגדולה של סוף אוקטובר. בעקבות הטמפרטורות הגבוהות של שלהי הסתיו ששררו לאחר מכן הייתה צמיחה וגטטיבית מהירה גם של חד שנתיים וגם של רב-שנתיים ואחרי חודשיים הצמחים הגיעו לפריחה כבר בראשית חודש ינואר. לא כולם יוצרים מרבדי פריחה. במרבדי הפריחה בולטים מאד גווני הסגול והצהוב ו"מככבים" בהם מיני המצליבים וגם שכיחים מינים ממשפחות המורכבים והקטניות. שתי האחרונות, נמנות על שלושת המשפחות הנפוצות ביותר במדבר ובחצי הכדור הצפוני בכלל (השלישית היא

משפחת הדגניים).השכיחות, המגוון והשפע של המצליבים בולטים במיוחד בעונה מוקדמת זו. מקובל להסביר זאת בכך שמנגנון הצימוח של צמח מצליב מותאם לצמוח מהר גם בחורף, בטמפרטורות נמוכות יחסית וכמו כן הצמחים מותאמים לאסטרטגיה של "כתמי פריחת ראווה" כיוון שהם מצוידים במנגנוני הגנה כימיים שהם שמני החרדל המצויים בריכוז גבוה בעלוותם (ראה פירוט בספרות – בסוף הסכום). לכן נמצא את צמחי ה**חרדל** בצפון ישראל ומיני **טוריים**, **גרגיריון**, **שלח**, **שלחלח** ו**סילון** במדבר – ראשונים לפריחה. הם צומחים מהר יחסית בטמפרטורות נמוכות ומגיעים לשליטה בפריחת ראווה בגלל היותם מוגנים יחסית מפני אכילת בעלי חיים בעזרת שמני החרדל, אשר הוכח כי הינם חומרי רעל ומעכבי גידול בחיות.





תחנת נחל סיף. צילם: גדי פולק ©

לצפייה מיטבית לחצו על התמונות

הצומח בתחנה זו הוא סוואנת שיטים האופיינית מאוד לערוצים במדבר הקיצוני המפוזרים למאות בשקע הערבה. רק שני מיני שיטה גדלים כאן- **שיטה סלילנית** בעלת עלעלים קרחים לעומת **שיטה סוככנית** לה עלעלים שעירים ולכן היא נראית כבעלת כסות אפורה ממרחק. סימן נוסף שרצוי לנהוג עימו בזהירות כיוון שאינו עובד תמיד היא תכונת צורתו הכללית של העץ: כאשר לעץ גזע בודד לרוב זו **שיטה סלילנית** ולעומת זאת כאשר לעץ מספר גזעים בבסיסו הרי זו **שיטה סוככנית**. על גבי השיטה ראינו את הצמח הטפיל למחצה **הרנוג השיטים** בפריחה אדומה וכמו כן גדלים בערוץ הוואדי מיני מטפסים ושיחים אחרים: **שרביטן ריסני**, **רכפתן מדברי** ו**בלוטנית מפורצת**. המטפס המיוחד והנדיר מכולם הוא **סהרון משתלשל** שפגשנו בפתח נחל בתרון לערבה: זהו מטפס ממשפחה טרופית קטנה ו"פרימיטיבית" – משפחת הסהרוניים, השכיחה בסוואנות של אפריקה. הצמחים דו-ביתיים, הפרחים זעירים והפרי שחרחר עסיסי. לא ברור לנו איך מגיעה אבקה מפרט זכרי לפרט

הנקבי כאשר יש מרחקים של קילומטרים ביניהם. חרקים קטנים – דבורים זעירות וזבובים מבקרים בפרחים ואוספים צוף אך אלה אינם עוברים מרחקים כה גדולים. הפרי מופץ על ידי ציפורים למרחקים. בנחל בתרון ראינו גבעולים וגזעים חשופים של הצמח הזוחלים מטרים רבים בחיפוש אחר מקור מים; הגזעים הלבנים העבים מעידים על גילו המופלג של הפרט המטפס שראינו; אולי הגיל המופלג מאפשר לסהרון להפריד את הזוויגים ולחכות שנים רבות עד שיקרה אירוע נדיר של האבקה הדדית. הפרט שראינו הוא זכר שכמעט סיים את תקופת פריחתו.





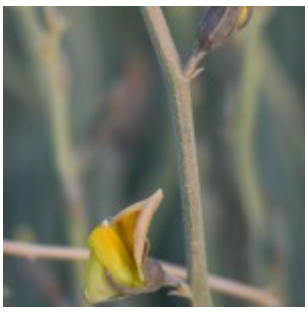
סהרון משתלשל. צילם: שמעון דדון ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

המיוחד לתחנות נחל סיף ונחל בתרון, פרט לכתמי הפריחה הנפלאים, הם המינים הסודניים הרבים הגדלים באפיקי הנחלים; הלחות באפיק הואדי הגדול והחום הרב השורר כאן ברוב עונות השנה מאפשרים למינים מדבריים תרמופילים רבים לגדול ולפרוח. הרשימה ארוכה: **פורסקלאה שבירה, לובד המדבר, קרוטלריה מצרית, קדד הסיף זיף-נוצה ריסני , דמיה לבידה** ו**אזוביון מדברי**. צמח נדיר במיוחד וקשה להגדרה הוא **תלת-מלען פעוט** (מצא דודיק ריבנר)**:** זהו מין קטן (8-11 ס"מ) של דגן בעל גרגיר שלו שלושה מלענים שווי גודל בדיוק כמו של **תלת-מלען מצוי,** אך הצמח הוא חד-שנתי. בספרות נתונים השניים כשני מינים טובים אך אין בטחון בכך. ייתכן ש**תלת-מלען פעוט** הוא צורה חד-שנתית של **תלת-מלען מצוי** הגדלה רק במדבר סלעי תרמופילי לאורך הערבה והרי אילת.














צמחי ואדיות בנגב המזרחי

שורה ראשונה מימין לשמאל – **לונאה צרת-עלים, קרוטלריה מצרית, ריסן דק, שכרון מדברי**. צילמה: חוה להב ©

שורה שנייה מימין לשמאל – **זיף-נוצה ריסני**. צילם: שמעון דדון ©; **יפרוק זיפני ויפרוק המדבר**. צילם: שמעון דדון ©; **עוקץ-עקרב מדברי**. צילמה: חוה להב ©; **פגוניה רכה**. צילמה: חוה להב ©

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

תחנת נחל תמר "אמצעי" בדרך לפתח מכתש קטן (21.1)

רום: 19 מטר

בתחנה זו פגשנו פריחה עשירה בשעות הדמדומים. הדרך למכתש הקטן מכביש סדום חוצה את נחל תמר "אמצעי" . גם כאן הגשם המקומי שירד בסוף אוקטובר (וכנראה גם גשם נוסף) הביא ליצירת כתם עם שפע של נביטה, צמיחה מהירה ופריחה בשיאה. לאורך הערוץ גדלים צמחים סודניים רבים האופייניים בארצנו לסובב מדברי קיצוני וחם במיוחד בשילוב עם לחות הנקווית בערוצים גדולים. פגשנו כאן שני מינים של **בלוטנית**: **בלוטנית הדורים** שצמחה עם עלים בשרניים ענקיים ורק התחילה לפרוח עם פרחים ורדרדים זעירים בגודל 2 מ"מ. מצאנו גם **בלוטנית מפורצת**, שיח גדול מאוד בגובה 170 ס"מ עם עלים מאונים קלות (מכאן שם המין – "מפורצת") ותפרחות בעלות פרחים ורודים גדולים באורך 11-8 מ"מ. זוהי הנקודה הצפונית בעולם בה ידועה עד כה **בלוטנית מפורצת** והאתגר הוא למצוא אתרים צפונה לנחל תמר.

מבין שפע המינים הסודניים בנחל תמר הרשימה ביותר הפריחה הצהובה הענקית של **קדד הסיף**. כלפי דרום עובר **קדד הסיף** בהדרגה ל**קדד סיבר** ולא ברור אם אלה שני מינים טובים. כבר בנחל תמר העלעלים צרים ובעלי גוון מכסיף והפרי עבה ואיננו כה מחודד בקצהו. **קדד סיבר** ידוע לפי שעה רק מהערבה המרכזית והרי אילת שם יש לו פרי קטן הרבה יותר מחודד בחלקו העליון ופטוטרות העלים היבשים הופכות לקוצים, דבר שלא

קורה ב**קדד הסיף**. נדרשות תצפיות נוספות בכדי להבהיר את שאלת מעמדו העצמאי של **קדד סיבר** וחברי חוג כלנית יוכלו לסייע בכך תצפיותיהם. מינים סודניים אחרים שרשמנו בתחנה זו: **אזוביון שעיר, לובד מדברי, זיף-נוצה ריסני, ארבעוני שעיר, דמיה לבידה, רכפת בואסיה, פורסקלאה שבירה, סביון צהוב, צמרורה אפריקאית , רכפתן מדברי , חמדת השיח** ו**יפרוק זיפני**. זוהי אחת התחנות העשירות ביותר בצמחיה סודנית בישראל.



מבחר צמחים מנחל תמר. צילם: שמעון דדון ©

מימין לשמאל – **כתלית זעירה, סביון צהוב, פרסטיה מצרית, קדד הסיף**

לצפייה מיטבית – לחצו על התמונות

———————

ספרות לסכום ההשתלמות ולהרחבה:

ברג'ס ט ושמידע א 1988 משמעות הסוקולנטיות בסביבות יובשניות. רתם 28: 19-33.

שמידע א ואור י 1986 הצמחיה הסודנית – פלישה חדשה או שריד מיוקני קדום. רתם 20: 76-111.

שמידע א 1988 ביוגיאוגרפיה של צומח המדבריות. רתם 27: 5-88.

——————————————————————————

Shmida A and Burgess T 1988 Plant Growth-Form Strategies and Vegetation Types in Arid Environments. In: Werger M J A (ed.) Vegetation Structure. SPB Academic Publishing, The Hague, Netherlands. pp 1-31.

Shmida A and Werger M 1992 Growth form diversity on the Canary Islands. Vegetatio 102: 183-199.

Vasl A and Shmida A 2015 The adaptive role of nectarial appendages in Colchicum. Plant Systematics and Evolution. 301: 1713-1723.(Online publication date 31-Dec-2014)

בנושא צמחי המצליבים: הגנה כימית, צמיחה במרבד לעומת בבודדת והתלות בצורת הפרח וצבעו בפרחי המצליבים בישראל.

Dukas R and Shmida A 1989 Correlation between the color, size, and shape of Crucifer flowers and relationships to pollinators. Oikos, 54: 281-286.

Auerbach M and Shmida A 1987 Patch formation among Israeli Crucifers: How do they get away with it? Ann. Miss. Bot. Gardens, 74: 583-594.

Kunin B and Shmida A 1997 Plant reproductive traits as a function of local density, regional and global abundance. Conservation Biology 11 (1): 183-192.

תמונה בעמוד השער של כלנית

משתלמי כלנית בתחנת הטוריים והלונאה ליד נחל צין. צילם: עוזי פז ©



==========

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

ציטוט: שמידע א ופולק ג 2016 סיכום השתלמות כלנית בנגב הצפוני והמזרחי ב-20-21.1.2016, כתב-עת "כלנית" מספר 3.

https://www.kalanit.org.il/kalanit-training-negev-20-1-2016

==========