אלון חרמוני – מין ייחודי לחרמון

מיכאל אבישי, הגן הבוטני האוניברסיטאי ירושלים michavish@gmail.com

תקציר: אלון חרמוני (*Quercus look* Kotschy) הוא מין בלעדי לחרמון, הרי הלבנון והרי מול הלבנון שייחודו בתוך הסוג אלון לא היה מוכר. לאור ממצאי בדיקות מולקולריות נדונים סימני ההיכר שלו לעומת מיני האלון האחרים המוכרים מהחרמון. כמו כן נדון מעמדו של **אלון חרמוני** כמין תָּקֵף בסוג אלון, קשריו למינים קרובים או סמוכים כמו אלון שסוע, והאבולוציה שלו.

==========

מבוא

מאז מלחמת ששת הימים, מורדות החרמון נגישים לבוטנאים ולחובבי הטבע הישראליים. בזכות ייחוד תנאי הסביבה (הרום ותנאי האקלים) הפך החרמון מוקד עניין מבחינת המחקר הבוטני ושמירת הטבע. שטחים שבעבר הייתה בהם כריתה מרובה ולחץ רעייה הוכרזו כשמורת טבע ומספר המינים ההמתגלה בהר הולך וגדל עם הזמן. לכך תורמת לא רק ההגנה על הטבע אלא גם מיקומו הגיאוגרפי של ההר בגבול אזורי התפוצה של צומח וצמחייה בעולם ותולדותיהם. בחגורות הרום בחרמון גדלים ארבעה מיני אלון: **אלון מצוי**, **אלון התולע**, **אלון חרמוני** ו**אלון שסוע**. עושר זה של מיני אלונים מדגים יפה את מיקומו הגיאוגרפי הייחודי של החרמון. בקרב מינים אלה, ייחודו של ה**אלון** ה**חרמוני** לא היה מוכר דיו ולכן מתחייב בירור מעמדו הסיסטמטי של האלון החרמוני הן מבחינת הראייה הנכונה של המין והן עקב הצורך לתקן טעויות בספרות המדעית כמו הגדרת חברות צומח עם אלון חרמוני בהרי יהודה (Ighbareyeh et al. 2014).

תולדות המחקר והידע על אלון חרמוני

האיסוף והתיאור הראשון של אלונים בחרמון היו במסעו של תיאודור קוטשי בסוריה ובלבנון, אז נאסף **אלון חרמוני** ב- 25 ליוני 1855. בחומר הרב שפורסם על ידו (Kotschy,1862) במונוגרפיה מרהיבה המוקדשת להכרת הסוג **אלון** באירופה ובמזרח הקרוב, מונה קוטשי 40 מינים שמתוכם 18 מינים חדשים למדע. המונוגרפיה סיכמה את פירות סיוריו במזרח

התיכון בכלל ובמיוחד בסביבת הכפר ראשייה במורדות המערביים של החרמון. הצמחים המיובשים שאסף בדגימה זו (Kotschy no. 172) חולקו לעשביות מדעיות בפאריס, בז'נבה, במוזיאון הבריטי, בווינה ובאוניברסיטת וינה. דגימות אלה שימשו בסיס לתיאור המדעי הלטיני של המין תחת השם *Quercus look*, כפי שהוא מופיע בלוח מספר 31 בספרו המונומנטלי של קוטשי (Kotschy, 1862). דגימה כזאת נשמרת עד היום תחת השם הזה בעשביית בואסייה, בג'נבה ובמוזיאונים אחרים, שם הייתה לי הזדמנות לבחון אותם.

אוספי האלונים של קוטשי במזרח התיכון תרמו רבות להכרת הסוג **אלון** והצביעו על מינים המתאימים לגידול יערני וגנני באירופה. כדי לממן מסעות איסוף אלה, ריכז קוטשי כמנהג "החברה הגבוהה" במאה ה-19, (שהעניין בבוטניקה היה בה אופנתי ומסימני התרבות) קבוצה של ממנים שהיו "חתמים" (בלע"ז subscribers). הוא חילק להם דגימות ממוספרות של צמחים מיובשים שאסף. כדי לענות על ציפיות החתמים לקבל חומר ייחודי וחדש למדע, הוא כלל באוספיו מספר גדול של זיהויי "מינים" אשר רק חלקם פורסמו במונוגרפיה שלו. דגימות ממוספרות רבות הנושאות שמות כאלה, חולקו לעשביות, אולם רק בודדות מהן עמדו במבחן ההגדרה הביקורתי של מינים ביולוגיים נפרדים (species)על ידי חוקרים מאוחרים יותר.

אלפונס דה קנדול (A. de Candolle, 1864), קיבל את ה**אלון** ה**חרמוני** – *Quercus look* כמין תקף (valid). במונוגרפיה העולמית הראשונה של הסוג אלון. הוא כלל בתפוצתו גם פרטים שנאספו בחורן (ליד דמשק) – על פי הרישום. הן היו מקובלות **כאלון התבור.** לדעתי גם הן נמנות על ה**אלון** ה**חרמוני**.

גם אדמונד בואסייה (Boissier, 1879) קיבל את שם המין (*Q.look*), אם כי ציין שהדגימה מכילה חלקים צעירים מדי. גם הוא כלל במין חומר שנאסף בחורן על ידי פפינגר (השגריר האוסטרי בדמשק) וחולק על ידי קוטשי כדגימה 53 שלו. בבדיקה ביקורתית שערכתי בעבר, הגדרתי דגימה זו בטעות כדגימה צעירה של **אלון התבור.** בדיקה חדשה יותר של גיליון עשבייה הראתה שהדגימה אכן טיפוסית ל**אלון חרמוני**, ונאספה קרוב לדמשק.

יותר מאוחר פוסט (1883) ודינסמור (Dinsmore, 1932-1933) ב"פלורה של סוריה, פלשתינה וסיני" קיבלו חלק גדול מהמינים של קוטשי המיוחסים ללבנון ולחרמון. הם כללו את **אלון חרמוני** (*Q. look*) בין חמשת המינים מקבוצת **אלון שסוע** המצויים כביכול בהר החרמון (*Q. cerris, Q. ehrenbergi, Q. aegilops ssp. Ithaburensis, Q. libani, Q. look*)

מבדיקת האוספים בעשביות של וינה, ז'נבה, פאריס, לונדון ואדינבורג, ומסיורינו בחרמון וממעקב אחר צמחים מהחרמון הגדלים בגן הבוטני בירושלים, הגעתי למסקנה כי רק **אלון**

שסוע ו**אלון חרמוני** מופיעים בחרמון ברום מעל 1300 מ'. **אלון אהרנברג** (*Q. ehrenbergi*) לא מופיע בחרמון ובלבנון ואיננו אלא צורה של **אלון גדול-קשקשים** (*Q. macrolepis*). זאת בגלל מרקם העלה, לבידותו ומאפייני הספלול, כפי שפורט גם בפלורה של טורקיה (I.Hedge and K. Yaltirik in Davis, P. H. 1982).

במונוגראפיה העולמית המודרנית הראשונה של הסוג **אלון**, בחרה אמיי קאמוס (Camus, 1936), צורות ייחודיות מתוך האיסופים של קוטשי וכללה בתוכם את המין שלו *Quercus ehrenbergii* Kotschy – תוך ציון מספר הדגימה (Kotschy 393) מאוספיו בדרום טורקיה וכורדיסטן. את גיליון הצמח עליו התבסס תיאור המין של קוטשי – פירסמה תחת השם *Q. aegilops ssp. look*.

אוטו שוארץ (Schwarz, 1936), שחקר את הסוג במקביל לאמיי קאמוס, כלל את איסופי קוטשי בחרמון במכלול צורות העלה, אותם פרסם תחת השם **אלון הלבנון** (*Q. libani* Olivier). אך מבדיקת ה"אטלס" של צורות העלה (שפורסם ב- 8-1936 יחד עם מקומות האיסוף שבהם נמצאו בחרמון ובלבנון) ומהשוואת צורות העלה השונות האופייניות ל**אלון הלבנון**, לעומת **אלון חרמוני**, כפי שפורסמו ב"אטלס" שנלווה לספרו, ומרשימת מקומות האיסוף שלהם בטורקיה ובסוריה – רואים כי החומר שצוטט מהחרמון שונה וכי הגדרה זאת של שוארץ תחת השם "אלון הלבנון" הייתה מוטעית.

בראשית שנות השישים מיכאל זהרי ראה במינים של החרמון רק את המשכם הדרומי של מינים צפוניים יותר או ספק מכלואים עם אחד המינים הנפוצים בארץ (Zohary, 1961). במפה (ע' 363 בספרו Zohary, 1973) על ה"יסודות הגיאובוטניים של המזרח התיכון" זהרי הלך בעקבות שוארץ וצירף את תפוצת המין מהחרמון לזו הכללית של **אלון הלבנון** *Quercus libani*. עם זאת ציין כי בדרום לבנון ובחרמון מחליף אותו **אלון חרמוני**. חשוב לציין שהחרמון אינו נכלל בכרך הראשון של "פלורה פלשתינה" הכולל את הסוג **אלון** (Zohary,1966).

פאול מוטרד (Mouterde, 1966), שחיבר את הפלורה המודרנית של סוריה ולבנון, הכיר אמנם בייחודם של אוספי קוטשי, אולם הגדיר את האלונים של החרמון בטעות כתת-מין של **אלון פרסי** (*Q. brantii* Lindley) אשר איננו גדל היום כלל בלבנון ובמערב סוריה (ראו גם Browicz, 1982). טעות זאת קיימת גם בפלורה המצולמת של לבנון (Tohme et Tohme, 2007).

במאמרי (אבישי, 1971) אמנם תיארתי את המין כמין תקף – אלא שקביעה זו לא התקבלה.

ב"מגדיר חדש לצמחי ישראל" (זהרי, 1976) ובמגדיר לצמחי החרמון (שמידע ולבנה, 1979

ו-1981) מופיעים **אלון שסוע ואלון הלבנון**. שמידע ולבנה מציינים במגדיר את **אלון הלבנון** בחרמון כתת-מין חרמוני (*Q. libani* ssp. *look*) – אף שלא פורסם ככזה בצורה רשמית בספרות המדעית. ב"אנציקלופדיה של החי והצומח" (אבישי, 1982) אמנם כבר מוזכר **אלון חרמוני** (*Quercus look* Ky) על ידי כותב שורות אלה, אך תיאורו קצר ומתבסס על חומר צמחי מועט ושטחי. ב"מגדיר חדש לצמחי ישראל", תיאר זהרי (1976) את המין של החרמון **כאלון הלבנון,** אך בלי איור.

מיניצקי, מחשובי חוקרי האלונים המודרניים, ראה בטעות בצמחי החרמון המזוהים **כאלון חרמוני** מכלוא הררי, בין **אלון התבור** ו**אלון הלבנון**. כך מופיעים הדברים במהדורה הרוסית ב-1984 ובמהדורה האנגלית 2005 (Menitsky, 2005).

גם ב"מגדיר לצמחי בר של ארץ ישראל" (פיינברון ודנין, 1991) **אלון חרמוני** מתואר בתמונה, במאפיינים בשם **אלון הלבנון** (*Q. libani* Oliv.). למרות דמיון מסוים עם **אלון הלבנון** המין לא פורסם כתת-מין.

לכן, הגיעה העת לבדוק מחדש את זהותם של מיני האלון הייחודיים לחרמון ולהרי מול הלבנון והלבנון ולהגדרת השם המדעי הנכון, ולבחון את המשמעות של תוצאות בדיקה זו.

מאפייני האלון החרמוני

לאור הממצאים המצויים בידינו היום (בעשבייה הלאומית באוניברסיטה העברית בירושלים, מאיסוף בשדה בחרמון ומעצים הגדלים בגן הבוטני בגבעת רם) ומתוך העמקת הידע המולקולרי פילוגנטי (Hibb et al., 2015), ניתן עתה לחזור לממצאים מהשדה ומהעשבייה, ולקיים את הבחינה המחודשת. נראה כי טביעת העין של קוטשי הייתה מצוינת והמין שתיאר כ-*Quercus look* הוא אכן מין טוב ונבדל ממינים אחרים, הוא אלמנט חשוב ביער הררי נשיר פתוח של מדרונות החרמון ברום 1500-1900 מ' וכן בראשי ההרים בלבנון ובמול-הלבנון.

טבלה 1 מדגישה את קווי הייחוד של **אלון חרמוני** לעומת מינים אחרים המצויים בארץ, בחרמון ובמול הלבנון:

טבלה 1. תכונות אופייניות של מיני האלון בארץ, בחרמון ובמול-הלבנון

התכונה	אלון מצוי	אלון התולע	אלון שסוע	אלון הלבנון	אלון חרמוני	אלון התבור
משך הבשלת הבלוט	18 חודשים	6 חודשים	18 חודשים	18 חדשים	18 חדשים	18 חדשים
עלי לוואי באמיר	נשירים	נשירים	נשמרים	נשירים	נשירים	נשמרים
לבידות הצימוח העונתי	קרח	קרח	לביד	קרח	קרח	לביד
עונת ההבשלה של הבלוטים	דצמבר	ספטמבר	אוקטובר	ספטמבר	ספטמבר	אוקטובר

צורת הקשקש	מרצע	מעוין-הדוק	חוטי-מופשל	מעוין הדוק רחב	מעוין מופשל	מרצעני מופשל
מידת הכיסוי של הבלוט על ידי הספלול	מחצית	רבע	עד מחצית	מכוסה	עד מחצית	מחצית
עלווה יובנילית ("עלי נעורים")	גלית	משוננת	מפורצת –גלית	שטוחה	גלית-מפורצת	מפורצת-גלית
צורת הבלוט	ביצנית	ביצנית מוארכת	ביצנית-חדה	גלילית דמוית-חבית	גלילית	ביצנית חדה
ירוק-עד או נשיר	ירוק-עד	נשיר	נשיר	נשיר	נשיר	נשיר
לבידות או קירחות של העלה	קרח	נשירה בשפשוף	לביד-כוכבי	קרח	קרח	לביד מקריח
צורת הטרף	מעוגלת	ביצנית הפוכה	ביצה הפוכה	צר מסורי ארוך	רחב מסורי קצר	ביצה, לעתים כינורית
מרקם הטרף	גלדני-קשה	רך	קשה-גלדני	רך	קשה-גלדני	קשה-גלדני
מספר עורקים	5-4	8-6	8-6	13-11	8-6	9-7
שפת הטרף	מעוגלת	חרוקה	שסועה מחולקת	מסורית שטחית, ישרה	מסורית עמוקה, גלית	מסורית
הקרין*	קצרצר	נקודתי	חסר	מוארך-קשה	מוארך-קצר קשה	מוארך קשה

*** קרין – סיומת עורק משני בטרף**

התמונות שלהלן מציגות תכונות עיקריות אחדות של 3 מיני האלון הגדלים בחגורה ההררית בחרמון אשר אינם גדלים בשאר חלקי הארץ – **אלון חרמוני, אלון הלבנון** ו**אלון שסוע**.





צורת העלה. פירוט המאפיינים – בטבלה 1. צילם: אורי פרגמן-ספיר ©

מימין – **אלון חרמוני**; במרכז – **אלון הלבנון**; משמאל – **אלון שסוע**.

להגדלה – לחצו על התמונות.





עלי נעורים. פירוט המאפיינים – בטבלה 1. צילם: אורי פרגמן-ספיר ©

מימין – **אלון חרמוני**; במרכז – **אלון הלבנון**; משמאל – **אלון שסוע**.

להגדלה – לחצו על התמונות.





בלוטים. פירוט המאפיינים – בטבלה 1. צילם: אורי פרגמן-ספיר ©

מימין – **אלון חרמוני**; במרכז – **אלון הלבנון**; משמאל – **אלון שסוע**.

להגדלה – לחצו על התמונות.



אלון חרמוני כפי שצויר ע"י מיכאל אבישי ב-1962, בעת שזוהה כ**אלון הלבנון**

להגדלה – לחצו על התמונה

מפתח להגדרת מיני האלון בארץ

1.עצים או שיחים תדירי ירק, עלים עגולים עד מאורכים, קשים, גלדניים, העורקים המשניים מסתיימים בשפת הטרף בקרין קצר, לעתים מוקשה-קוצני.....**אלון מצוי**

– עצים נשירים, העלים דמוי ביצה הפוכה, חרוקים משוננים, קשקשי הספלול דמויי ביצה, הדוקים ואינם מופשלים, הבלוט בולט יותר ממחציתו.....**אלון התולע**

2. העלים מעוגלים, מחוספסים מלמטה ומלמעלה, עם שערות כוכביות; קשקשי הספלול קצרים, צרים, לרוב כולם מופשלים אחורה, הבלוט הבשל בולט מעל לשפת הספלול יותר ממחצית אורכו.....**אלון התבור**

– צמחים שונים.....3

3. העלים מחוספסים עם שערות כוכביות מלמטה הטרף מעוגל מאורך, שפתו שסועה מחולקת, קשקשי הספלול צרים חוטיים, מבודרים לכיוונים שונים, עלי לוואי אמיריים בצימוח העונה נשמרים .....**אלון שסוע**

– צמחים שונים.....4

4. עלים אזמלניים, משוננים מסוריים, שטחם ישר, קרחים משני צידיהם, העורקים המשניים מסתיימים בקרין ארוך. קשקשי הספלול רחבים, מעוינים, הדוקים היטב לספלול.....**אלון הלבנון**

– טרפי העלים ביצניים מעוגלים מאורכים, שטחם גלי, עם שערות בודדות מלמטה, קשקשי הספלול מעוינים, ראשם מופשל אחורה.....**אלון חרמוני**

אלון חרמוני ומקומו בסוג אלון

בסוג **אלון** בין 450 ל- 500 מינים המוגבלים רובם לחצי כדור הארץ הצפוני – פרט לחדירה מועטה של מינים לצפון קולומביה בדרום אמריקה (R.Govaerts and D. F.Frodin,1998; Menitsky, 2005). האוסף שהוקם ומתקיים משנת 1965 בגן הבוטני האוניברסיטאי בירושלים, מייצג יפה רב-גוניות זאת ואת האבולוציה של הסוג מצמחים ירוקי-עד טרופיים עם הבשלת בלוט חד-שנתית או דו- שנתית בעלי עלים אזמלניים – אל צמחים עם עלים נשירים שסועים או מחולקים-מנוצים. עדות לקדמוניות התהליכים האבולוציוניים הללו ניתן למצוא במין הדומה מאד ל**אלון שסוע** שנמצא מאובן ותוארך לאמצע המיוקן, לפני כ-15 מיליון שנים (Shuyin Song et al, 2000). הסוג **אלון** מוכר בוודאות החל מאמצע תקופת האיאוקן (Hubert, 2014) – תקופה שבה מיני אלונים היו נפוצים בכל חלקי היבשת הצפונית וגם בגרינלנד (Friögeir Grimsson et al., 2015).

מחקרים חדשים וממצאים מולקולריים על התפתחות הסוג **אלון** בעולם, מלמדים כי מוצא הסוג באקלים טרופי חמים וממוזג לח בעידן האיאוקן. תפוצת הסוג כללה אז את כל מחצית כדור הארץ הצפונית. אולם הרציפות של תפוצת תת-סוגי האלונים **בכל חלקי היבשת הצפונית** (בזמן קיום גשרים יבשתיים בין סיביר ואלסקה ובין קנדה, איסלנד

ואירופה) ותפוצת האלונים לקווי רוחב צפוניים הרבה יותר מהמוכר לנו היום, לא נשמרה. בד בבד עם תהליכי בניית מערך ההרים באירו-אסיה ועם התגברות תופעת ההתקררות וההתייבשות של העולם בשלישון וברביעון, התהוו בסוג שני מרכזי מגוון עיקריים: 1 – בדרום מזרח אסיה (טאיוואן, דרום מערב סין ווייטנאם ומיאנמר) 2 – באמריקה הצפונית ובמקסיקו המערבית והדרומית, בייחוד ביער העננים (Cloud Forest), עם מאות מינים. מכל אחד מהם התהוו המרכזים המשניים: מהמרכז שבדרום מזרח אסיה התהווה מרכז משני בדרום-מערב אסיה ובאגן הים התיכון ומהמרכז של אמריקה הצפונית ומקסיקו התהווה המרכז המשני בדרום-מזרח ארה"ב ובקליפורניה – ובהם התהוו המינים המוכרים לנו היום (Hipp et al. 2016, in print). צוות הגן הבוטני תרם למחקרים אלו בחומר של עצי בר שנאסף בחרמון ובארץ ומאוסף האלונים בגן הבוטני בירושלים. באוסף הגן הבוטני גדלים מינים דומים מאד שהתהוו במרכזים המשניים (באגן הים התיכוני ובקליפורניה) בתנאים אקולוגיים דומים.

מגוון מיני האלון בחרמון היה חלק מתהליך התהוות מרכזים אלה. ממאגר הצורות של העידנים הקדומים נשאר היום ה**אלון** ה**מצוי** (*Quercus calliprinos*) השורד היום עד לרום כ-1300 מטר בחגורת החורש הים-תיכוני. מעל לגובה זה הקור של החורף מונע הישרדות מין זה, כנראה בגלל ההבשלה של בלוטי המין הזה בשנה השנייה לאחר הפריחה ועליו ירוקי העד. **אלון מצוי** מצטיין בעמידות ליובש ומאפיין את החורשים הים תיכוניים.
המינים שהותאמו לקור במהלך האבולוציה שלהם והצומחים בחרמון מעל לרום 1300 מטר גם היום, מבשילים בלוטים בשנה השנייה וכולם נשירים: אלה הם **אלון חרמוני** או **אלון שסוע** שצורות דומות להם מאד מוכרות מסין מאמצע המיוקן (ראו Song 2000). כעדות לקדמוניותם, קיימת עד היום שורת מינים מקבוצת **אלון שסוע** (Subgenus *Cerris*) ובתוכם גם **אלון הלבנון** ה"אמיתי". מינים הנמנים על הקבוצה נפוצים היום (אמנם בהעדר רצף) מדרום סין עד צפון אפריקה. מיני הקבוצה ובהם ה**אלון** ה**שסוע** זקוקים לחורף קר אך לא קר מדי וכמות משקעים גדולה יותר. **אלון חרמוני** נכלל באזורנו על קבוצת משנה קטנה של מינים בתת-הסוג הזה. בקבוצה נכללים: **אלון הלבנון** (במובנו המסורתי) הגדל מכורדיסטן, דרום טורקיה ועד צפון-מערב סוריה (אבל לא בלבנון) ו**אלון מקדוני** מדרום-מערב טורקיה ודרום הבלקן. השוואת צורות העלים, האקו- פיזיולוגיה והנתונים הפילוגנטיים (Hipp et al. 2016) מאפשרים אימות הנחה זאת בחרמון שורדים גם מינים נשירים בעלי הבשלת בלוטים חד-שנתית, כמו **אלון התולע** (*Quercus boissieri* Reut) שבלוטיו מבשילים לפני בוא קיפאון החורף אבל הם מיצגים

כיוון אבולוציוני אחר, כנראה קדום יותר בסוג (Subgenus *Quercus*).
כנראה זה היה המצב גם בתקופת הקרח האחרונה – הפלייסטוקן – בה התקיים בחרמון ובהרי הלבנון קרחון (Hughes et al., 2006). אחרי נסיגת הקרחון, החרמון היווה את גבול התפוצה הדרומי ביותר של מיני אלון במזרח הקרוב, כפי שהוכח גם מבדיקת משקעי גרגרי אבקה ברכסים הצפוניים יותר (Bottema,1975; Butzer,1958; Langgut, 2011).
אלון חרמוני הוא נציג של שורת מינים קרובים שהיו נפוצים בעבר בכל אירו-אסיה, מסין, וצפון הודו עד דרום מערב אסיה, ומחצי האי הבלקני ועד ספרד-פורטוגל וצפון אפריקה. רק התהוות הביום (biome) המדברי במרכז אסיה (Akhemetiev et al.2009; Akhemetiev et al. 2012) ניתק רצף זה והותיר בדרום מערב אסיה בבידוד שורת מינים המחליפים זה את זה עליהם נמנה היום גם **אלון חרמוני**.





מימין – **אלון חרמוני** ליד תחנת הרכבל התחתון ברום 1650 מטר. צילם: אורי פרגמן-ספיר ©
משמאל – **אלון שסוע** בהר שזיף. צילם: אורי פרגמן-ספיר ©
להגדלה – לחצו על התמונות

אפיון ומיקום הפרטים היפים הגדלים היום בחרמון, ומלוויהם הייחודיים בבתי הגידול בהם שרדו (לעתים עם **אלון שסוע**), מעידים על היותו של **אלון חרמוני** מין ייחודי לחרמון ולהרי הלבנון ומול הלבנון. ניתן להסביר את קיומו של **אלון חרמוני** בהרים אלה כשריד אנדמי במפלט (refugium) שנותר מעידנים קרירים ולחים יותר בעבר הגיאולוגי. ריבוי הגזעים

וצורת הצימוח השיחית מעידים כי המין גם שרד מגרזני הכורתים ולכן שימורו בשמורה – יבטיח הופעת פרטים יפים בעתיד.

ספרות:

אבישי מ 1971 האלון בארץ. טבע וארץ, י"ג (5): 248-256.

אבישי מ 1982 אלון חרמוני, בכרך 10: צמחים בעלי פרחים א', ב"החי והצומח של ארץ ישראל." החברה להגנת הטבע ומשרד הבטחון – ההוצאה לאור, תל אביב.

זהרי מ 1976 מגדיר חדש לצמחי ישראל. עם עובד, תל אביב.

פינברון-דותן נ ודנין א 1991 המגדיר לצמחי-בר בארץ-ישראל. כנה. ירושלים.

שמידע א 1977 ניתוח פיטוסוציולוגי ואקולוגי של הצומח הטרקגנטי של החרמון. דוקטורט, המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית ירושלים.

שמידע א ולבנה מ 1979 החרמון – טבע ונוף. הוצאת הקבוץ המאוחד, 275 עמודים.

שמידע א ולבנה מ 1981 מגדיר לצמחי החרמון. משרד החינוך והתרבות, אגף הנוער, ירושלים.

שמידע א ולב-ארי י 1982 הצומח והיערות של דרום לבנון. רתם 5.

שמידע א 1982 על הצומח בדרום לבנון. "טבע וארץ", כ"ד: 6 עמ' 244-247.

שמידע א 1982 צמחים צפוניים בלבנון וכאלה שאינם גדלים בישראל. "טבע וארץ", כ"ה: 1 עמ' 7-11.

Akhmetiev MA Zaporozhets NI Bnyaminovski VG Alexandrova N et al. 2012 The Paleogene History of the Western Siberian Seaway – a connection of the Peri-Tethys to the Arctic Ocean. Austrian Journal of Earth Sciences 105: 50 – 67.

Boissier E 1879 Flora orientalis 4: 1162 – 1174; Geneva and BaselEurasia: proxies for climatic and paleogeographic evolution. Geologica Acta 7 (1-2): 297 – 309.

Bottema S 1975 A Pollen Diagram from the Syrian Anti Lebanon. Paleorient 3: 1976-1977.

Browicz K 1982 Chorology of Trees and Shrubs in South West Asia and Adjacent Regions. Polish Academy of Sciences, Warszawa and Poznan.

Butzer KW 1958 The Near East during the Last Glaciation: A palaeogeographical Sketch. The Geographical Journal. 124(3): 367-369.

Camus Aimee 1934, 1935-36, 1938-1939. Les Chẽnes – Monographie.

Candolle Alph De 1864 Cupuliferae in Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, Paris. 16,(2): 1 -123.

du Genre Quercus. Atlas, 1,2 Text, 1, 2. Paris.

Govaerts R and Frodin DG 1998 Fagales – World Checklist and Bibliography, Royal Botanic Gardens, Kew U.K.

Grimsson F Zetter R Grimm GW Pedersen GK et al. 2015 Fagaceae Pollen from the Cenozoic of West Greenland: revisiting Engler's and Chaney's Arcto-Tertiary hypothesis, Plant Syst. Evol. 301: 809 – 832.

Hedge IC and Yaltirick F 1982 *Quercus* in Davis PH in Flora of Turkey, Vol. 7: 659 – 683.

Hibb A et al. 2015 Poster at International Oak Society Conference, Paper in preparation.

Hubert F Grimm GW Jousselin E Berry V et al. 2014 Multiple nuclear genes

stabilize the phylogenetic backbone of the genus *Quercus*. Systematics and Biodiversity, 12: 405–423.

Ighbareyeh, M.H.; A. Cano- Ortiz; A.A.A.Suliemieh; M.M.H. Ighbareyeh and E. Cano 2014.

Kotschy T 1862 Die Eichen Europas und des Orients. E. Hölzel, Wien und Olmütz, text and 40 plts.

Langgut D Almogi-Labin A Bar-Matthews M and Weinstein-Evron M 2011 Vegetation and Climate changes in the South Eastern Mediterranean During the Last Glacial-Interglacial cycle (86 ka): new marine pollen record. Quaternary Science Reviews 30: 3960-3972.

Menitsky Yu L 2005 Oaks of Asia. English Translation. Science Publisher, Enfield(NH) USA.

Mouterde SJP 1966 Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Beyrouth.

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

Schwarz O 1936-1938 Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. I. Text: 1 – 200, II. Atlas der Blattformen, Feddes Repert.Spec.Nov. Regni.Veg., Sonderbeiheft D. Berlin.

Shuyin S Krajewska K and Yufei W 2000 The first occurrence of the *Quercus* Section *Cerris* Spach fruits in the Miocene of China. Acta Palaebot. 40(2): 153-163.

Tohme G and Tohme H 2007 Illustrated Flora of Lebanon. CNRS, Chemaly and Chemaly, Beirut.

Zohary M 1973 Geobotanical Foundations of the Middle East. Gustav

Fischer Verlag, Stuttgart.

Zohary M 1966 Vol. 1 Flora Palaestina. Israel Acad. Sci.; Jerusalem.

Zohary M 1961 On the Oak Species of the Middle East. *Bull. of the Res. Counc.of Israel* 9D(4): 161-186.

==========

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

ציטוט: אבישי מ 2016 אלון חרמוני – מין ייחודי לחרמון, כתב-עת "כלנית" מספר 3.

https://www.kalanit.org.il/?p=7507&preview=true