

צביעת התכלת העתיקה

מאת

ד"ר ישראל הכהן זיידרמן
מנהל מדעי של עמותת "קרן התכלת"

מאמר ראשון: איך התגלה מחדש חלזון התכלת בימינו

1.1 הקדמה

לאחרונה עדים אנו להתעוררות נפלאה של דורשי מצוות תכלת בציצית הלכה למעשה בישיבותינו באלון שבות, אפרת ומעלה אדומים. כשמתרבים צמאי הדעת, הגיע העת לפרסם את ממצאי המחקרים שנעשו מאז כתיבת מאמרנו "לחידוש מצוות תכלת בציצית" שהופיע בשנת תשמ"ח בתחומין ט' ולעדכנו.

בסדרת מאמרים נציג את הדברים כמסכת ערוכה. ספרו המקיף של הרה"ר לא"י יצחק הלוי הרצוג זצ"ל *The Royal Purple and the Bible*, Keter, Jerusalem, in "Hebrew Porphyrology" (1913) ימשיך להאיר את עינינו בהבנת הסוגיה. מאמר ראשון זה מבוסס על הרצאתנו בפני כנס העשור לחקר המקדש בישראל בחג הפסח השתא (31.3.94).

1.2 מבוא

בכנס 'מכון המקדש' שנערך לפני שלוש שנים, הרצאתי היתה היחידה בנושא חידוש צביעת התכלת. הבשורה נקלטה והתפשטה עד אשר היום זכינו ב"ה לכנס שכולו תכלת. ברוך ה' שהחיינו וקיימנו והגיענו לזמן הזה.

לסיכום דיוני הכנס נתאר כעת בקווים כלליים ביותר את מהלך השתלשלות האירועים שמבחינה הסטורית הביאו לגילוי מחדש של חלזון התכלת.

* המחבר הוא יו"ר איגוד עובדי המחקר בישראל ומדען בכיר (בדימוס) במכון הישראלי לסיבים, משרד התעשייה והמסחר.

שנים מגדולי הרבנים יצקו את היסודות לבנין והם כיכין ובועז התומכים בכל מבנה הדברים שהוצגו בכנס זה. הלא הם: האדמו"ר מראדז'ין רבי גרשון חנוך ליינר זצ"ל, החלוץ שהלך לפני כל המחנה, ואחריו הרה"ר לא"י הרב יצחק הלוי הרצוג זצ"ל. שני המאורות הגדולים - זכותם תגן עלינו - נחנונו בבקיאות מופלאה הן בחוכמת התורה והן בחוכמת המדע הכללי שרק בשילוב הנאות ביניהם טמון היסוד לגילוי האמת, מבחינת - "דרך ארץ קדמה לתורה".

1.3 הרב ליינר מרדז'ין

נתחיל בסיפורו המרתק של הרב ליינר, כפי שכתבו הוא בעצמו לפני 107 שנים ב-מאמר "שפוני טמוני חול" (1887):

"זה שנים רבות שמתני אל לבי ענין מצוות תכלת אשר בעוונותינו הרבים נמנעה מאיתנו..." (שלשת ספרי התכלת, ירושלים, תשנ"ג. עמ' ד).

והנה אחרי אשר עזרנו השי"ת לברר הסימנים שעל ידם יוכר החלזון... מצווה - על כל מי שיש בכחו לחפש אחריו - לזכות את ישראל במצווה זו - הנשכחת מישראל זה כמה מאות שנים, וכל מי שיזכה בזה יתברך מה' אלקי ישראל...

"שלחתי לגלילות ים התיכון והובא לי הבריה והיא ממינים הנקראים דגי הדיו (דיונונים) - י.ז.) שיש בהם כתשעה עשר מינים ונראה לי שבמין אחד מהם נמצאו כל הסימנים הנ"ל שנתבארו מדברי חז"ל וגם דמו השחור כדיו הוא תחת ידי. אכן אין בכח כל האומנים במלאכת ההפרדה (הכימיה - י.ז.) להפרידו" (שם, עמ' לז).

בהתאם לכך יש לתקן את מה שמספרים כאילו האדמו"ר מצא את "דיונון הרוקחים" כשהגיע לנאפולי. הרי הביאו לו את הבריה אל ראדז'ין עוד לפני כן. הוא היה איפוא בראדז'ין, והחליט על הסימנים שלפיהם הביאו לו את הדיונון. אבל כל מי שפנה אליהם לא הצליחו להפיק את הצבע מ-ספייא (sepia, "הדם").

בספרו השני "מאמר פתיל תכלת" (1888) אנו קוראים:

"בכל ספרי מחקרי שלל הצבעים ובכל ספרי חכמי מלאכת ההרכבה וההפרדה (הכימיה - י.ז.) אין שום ידיעה איך לצבוע צבע תכלת בדם ממיני בעלי חיים" (שם, עמ' מד).

כך הוא האמין. בשלב הבא הוא שיער שאולי יצליח אם ישיג את "החלזון" החי. הרי הביאו לו רק דיונון מת.

"עדיין לא ראינו את החלזון חי. לכן העמסנו עלינו לנסוע למרחקים ארחות ימים ובאנו לגבול ים התיכון במדינת איטליה בעיר נעאפולי... וראיתי שם (במצפה תת-ימי - י.ז.) את החלזון חי הולך חופשי... החיה הזאת נקראת בלשון העם דג הדיו יען כי יכיל בקרבו דם שהוא שחור כדיו - אשר יכינו ממנו - צבע חום כהה - והוא יקר מאד יצלח לציירים המציירים תמונות היקרות" (שם, עמ' מא).

כמובן אין לצבע חום זה הנקרא ספייא שום קשר עם הצביעה שעשה לאחר זמן. השימוש של ספייא כצבע חום בציור הוא דבר אחר לגמרי. איננו צביעת טקסטיל של פתילים אלא צבע שמן שצריכים לערבבו עם ביצה ושמן ונמרח כשכבה על בד הציור. לאחר שהאדמו"ר ראה את היצור החי, הוא ממשיך לספר:

"התחלתי לעסוק במעשה - להוציא לאור מלאכת שמים - ובאתי דרך הים והנני כהיום... פה עיר וויניציה, ואחרי יגיעה רבה מצאתי את החלזון באי קטן בקצה לשון ים המערבי בשיעור הראוי לאסוף את דמו שיהיה די לצביעה... (שם, עמ' רב).

"והנה התחלתי לעסוק במלאכת המצוה בגודל יגיעה... ובעזה"י, עלה בידי להוציא מהדם השחור כדיו את צבע התכלת באופן שאין שום דבר מסייע להצבע רק דם החלזון והסממנים הם משוללי צבע והם פועלים להוציא הצבע מהדם" (שם עמ' רג-רד).

הסיום מתואר בספרו השלישי "מאמר עין התכלת" (1889) בהקדמה:

"ובעזהש"י ביום ראשון דחנוכה תרמ"ט אחרי הרבה נסיונות ובדיקות ביגיעה רבה עלה בידי בעזהש"י לצבוע היורה הראשונה וזמן קצר לבשו איזה אלפים מישראל תכלת בציציותם... ובראשית שנת תר"ן התחלתי לצבוע מהדם אשר הבאתי ממקומו ובעזהש"י הרבה אלפים מישראל הטילו תכלת בבגדי ציציותם וכהיום יותר משנים עשר אלף מישראל כבר לבשו תכלת" (שם, עמ' כט).

1.4 הרב י"ב סולוביצ'יק מבריסק בעל "בית הלוי"

אחד הגדולים שאליו פנה האדמו"ר מראדז'ין ושלח אליו ספריו כדי לקבל הסכמה או חוות דעת, היה בעל "בית הלוי" הרב יוסף בער סולוביצ'יק מבריסק שנפטר ב-1892. בית הלוי לא קיבל את המצאתו של האדמו"ר מראדז'ין מנימוק מהותי ביותר שכתב אליו במכתב שלהלן שהודפס בהקדמה לספר "מאמר עין התכלת". אינו מספיק - קבע בית הלוי - להוכיח התאמתו של חילזון מסוים אל סימני חז"ל. יש לוודא מראש שהחילזון, המוצע לבחינת התאמתו לסימנים, שימש בכלל לצביעה בימי קדם ושבזמן מסוים בעבר נגזז החילזון. הרי העיקרון הבסיסי הוא מבחינת "חדש ימינו כקדם" - להחזיר עטרה ליושנה.

"הגאבד"ק, בריס' דליטא מסר... מיעונו... בזה הלשון: כמע"ל לא ביאר בדבריו מה זאת מצא אחר שנשכח, אם מציאת הדג או הוצאת צבעו.

רק אחרי אשר כמע"ל יברר זאת, היינו היה בזה דבר הנשכח והוא מצאה, אז נהיה מחוייבים לשמוע אליו וללובשו.

אכן אם נאמר כי הדג היה במציאות, וגם הוצאת צבעו היה ידוע בכל זמן מהזמנים שעברו עלינו מעת שפסקה התכלת מישראל, ועל כל זה לא לבשוהו אבותינו ואבות אבותינו, הרי הוא כאילו יש לנו בקבלה ומסורה מאבותינו כי זה הדג וצבעו איננו החלזון והתכלת אף שהוא בכל הסימנים שסמנו בו חז"ל, כי אפילו גרבה כחול ראיות לא יואילו נגד הקבלה והמסורה.

"ורק אחרי אשר יברר לנו כי דג זה או מלאכת צבעו נפסק ונשכח מציאותו או ידיעתו בשום זמן מהזמנים - ונפסקה בזה הקבלה - אז יהיה לנו דברי ההלכה לראיה, ע"כ דבריו שיחיה". (שם, עמ' יג).

רואים פה מבנה מחשבתי אחר, הגורס שצריכים להבין את ענין גניזת התכלת, וזה בשלושה שלבים כדלהלן.

(א) המתודה הנכונה הוא שנדע בבירור ובוודאות שהחילזון המוצע שימש בימי קדם לצביעת צמר. על גווני הצבעים איננו יכולים לדעת כיום אבל צריך להיות מוכח ששימש לצביעת צמר.

(ב) השלב ההסטורי השני הוא שבזמן מסוים בעבר הדבר "נשכח" וזה מנע המשך קיום מצוות התכלת.

(ג) והשלב השלישי שהיום גילינו אותו מחדש, כך שאנו יודעים שזה מה שהיה בזמנו.

(ד) רק אז יש טעם שנבדוק סימני חז"ל להלכה. בהסברי סימנים בלבד כמובן אין לדבר סוף כי כל אחד יסביר סימן כלשהו באופן אחר, בדרכו הוא.

למשל, למה הדבר דומה? לציונות ושיבתנו לארץ-ישראל! הרי אם לפי סימנים גרידא, הקרקע של ארץ ישראל, הסלעים, המים, העצים, הנהרות, השמים - הם זהים לכל ארץ אחרת בעולם. אז מה זה א"י? למה דווקא פה? רק מסיבה אחת שהיא העיקר: שאנו יודעים בבטחון מלא (זה גם בזכות הארכיאולוגים) שזה המקום שבו חיו אבותינו לפני 2000 שנה. אחרת אין טעם בכל הענין. לגבי החילזון - אותו הדבר! אם אנו רוצים לשחזר מעשי אבותינו, עלינו להתבסס על המבחן המוקדם (א-ג) הנ"ל.

1.5 דיעות בשיטת "בית הלוי"

במרוצת הזמן שיטת בית הלוי הנ"ל השתבשה ולא נמסרה כהלכה לידי ממשיכי דרכו, כפי שמתברר בדברי הרב יוסף דוב סולוביצ'ק זצ"ל שלהלן ב-"שיעורים לזכר אבא מרי ז"ל" (חלק א' עמ' רכח):

ידוע מה שאירע בין זקני הגאון רבי יוסף דב הלוי ובין האדמו"ר הגאון מראדז'ין בנוגע לתכלת בציצית, שהרבי מראדז'ין חידשה וציוה לכל חסידיו להטיל תכלת בציציותיהן. האדמו"ר ניסה להוכיח על יסוד הרבה ראיות כי

הצבע הזה הוא באמת התכלת. הרב יוסף דוב טען כנגד ואמר שאין ראיות וסברות יכולות להוכיח שום דבר במילי דשייכי למסורת של: 'שאל אביך ויגדך'. שם אין הסברה מכריעה כי אם המסורה עצמה. כך ראו אבות וכך היו נוהגים וכך צריכים לנהוג הבנים".

ברוח זו אף קיבלנו את המכתב שלהלן מ-ה' אלול תשמ"ט מידי הרה"ג ר' צבי הרשל שכטר שליט"א משיבה-אוניברסיטה ניו-יורק:

"כב' ד"ר זידרמן, הי"ו,

"רב שלו' וברכה. את חוברת התחומין קיבלתי במתנה בחודש שבט שעבר - כשהייתי בארץ, וגם את תדפיס המאמר קיבלתי בזמנו - ע"י הדואר, ולדאבוני - עוד לא הספקתי לעיין בו, ואתכם הסליחה על איחורי. אני מאוד עמוס בעבודה בישיבה ואין עתותי בידי. אני רק זוכר היאך ששמעתי ממו"ר הגרי"ד הלוי סאלאוויטשיק, ישלח לו ד' רפו"ש מן השמים, שאמר בשם הגאון בעל בית הלוי (וכמדומה לי שנדפס מכתבו בשלושה ספרי התכלת" של האדמו"ר מראדז'ין) שא"א לשחזר מסורה של זיהוי שנשתכחה, ע"י חקירות מדעיות, ולי הי' קשה כל השנים נקודה זו. אני מאוד מעוניין לקרוא המאמר, וברצות ד', כשיספיק לי הזמן, אשלח לכם תגובתי.

"בברכה כוח"ט לשנת חיים ושלו', ורוב הצלחה בעבודתכם הקדושה

"צבי שכטר"

יש להבחין שבשעה שבית הלוי שלל הסתמכות בלעדית על ראיות בדברי הלכה, ממשיכי דרכו גרסו כי מדובר בהוכחות מדעיות. בתשובתנו שלהלן מ-ג' במרחשוון תש"ן (2.11.89) הועמדו הדברים על דיוקם.

"לכבוד הרב צבי שכטר שליט"א, ניו יורק

השלום והברכה!

בשמחה מיוחדת קבלתי את מכתב תשובתך מיום ה' באלול תשמ"ט, ועל כך תודתי המרובה.

אפשר לתאר שתי גישות מתודיות לפתרון בעית זיהוי חלזון התכלת. בשיטה

הראשונה מחפשים מבין היצורים הקיימים בעולם את היצור שבו ניתן למצוא את התכונות והסימנים המיוחסים לחלזון התכלת בהלכה ובאגדה. גישה זאת יכולה היתה אולי להתאים לאבותינו יוצאי מצרים בשעה שנצטוו לראשונה לצבוע תכלת. אולם, כשהלך בדרך זו הרב ג"ח ליינר זצ"ל, עורר ביקורת חריפה מצד הגאון בעל בית-הלוי זצ"ל. לאחר שביקש האדמו"ר את התיחסותו להנהגת "התכלת" כביכול בראדז'ין, נמסרו נימוקי התנגדותו לזיהוי המוצע, כמובא (לעיל - י.ז.) ע"י האדמו"ר בהקדמה למאמרו "עין התכלת".

לפי דברים אלה ניתן לקבוע את התנאים המוקדמים שיש לבררם לפני שניגשים לבחון זיהוי חלזון התכלת על-פי סימנים. ראשית, דרושה הוכחה חד-משמעית לכך שהיצור המוצע היה בפועל בשימוש כלשהו לשם צביעת צמר בתקופת המקרא ובתקופת הבית השני והתלמוד. הרי עיקר מטרתנו היא לחדש ימינו כקדם, על-ידי החזרת עטרה ליושנה. ברור הוא שלא יבוא עד שיצביע כיום על יצור מסוים שדווקא בו השתמשו אבותינו לצביעת התכלת. אולם עם זאת, אין לנו להזקק לזיהוי עפ"י סימנים אלא לאחר שהשתכנענו מעל לכל ספק שהיצור המוצע אומנם שימש לצביעת צמר בתקופה שבה קיימו מצוות פתיל-תכלת בציצית ומצוות תכלת במשכן ובמקדש. אם איננו בטוחים במאה האחוזים שמדובר בחלזון ששימש לצביעה בזמנו, אין מקום אפילו לערוך דיון הלכתי בדבר זיהויו כחלזון-התכלת.

"לאחר שיוכח כי היצור המוצע אכן שימש בזמנו לצביעה, יש לקיים את התנאי השני שלפיו בזמן גניזת התכלת נעלמה הידיעה, או בדבר זהות היצור לחלזון צובע או בדבר תהליך הצביעה, ידיעה שכעבור זמן נתגלתה שוב מחדש. אם ידיעה זאת לגבי היצור המוצע היתה מצויה וזמינה באופן רצוף משך כל התקופות, ובה בשעה נגנזה התכלת האמיתית, הרי לדעת בעל "בית הלוי" הוא כאילו יש לנו קבלה ומסורה מאבותינו כי זה הדג וצבעו איננו החלזון והתכלת אף שהוא בכל הסימנים שסמנו חז"ל".

"בעל "בית הלוי" היה איפוא מודע לכך שחלזון-הרוקחים שהוצע על-ידי האדמו"ר מראדז'ין להיות חלזון-התכלת איננו מתאים לתנאים אלה, ועל כן פסל אותו כחלזון-התכלת. כיום יודעים אנו בבירור מוחלט כי אין שמץ של רמז לכך ששימש דיונון-הרוקחים לצביעה בימי קדם. יתר-על-כן, חקר וברר הרה"ר י"א הרצוג זצ"ל בשעתו כי חומר הצבע עצמו המוכן בתהליך ראדז'ין איננו אלא מלח ציאניד של ברזל שהוא הפיגמנט המלאכותי הראשון "כחול פרוסי", שהתגלה בברלין בשנת 1704.

"הכחול הפרוסי התקבל ע"י מיחוי דם שור או בשר באלקלי והרכבה עם ברזל. החל מ-1749 שימש כחול פרוסי לצביעת צמר בצרפת. התהליך לפרטיו שאומץ בראדז'ין זהה לתהליך הידוע ליצור כחול פרוסי. מבחינה טכנית איפוא

אין חידוש כלשהו בתהליך ראדז'ין, אלא שהחליפו כאחד המרכיבים בתהליך את השימוש בדם שור או כל חומר אחר מן החי ובמקומו הכניסו דווקא דיו מן הדיונון. האדמו"ר מראדז'ין הוכיח שמותר וחובה לחדש מצוות פתיל-תכלת בימינו, אולם הוא טעה ביזהוי החילזון.

"לעומת זאת מן המפורסמות הוא שהחילזון ארגמון קהה-הקוצים (murex trunculus) שבו מדובר במאמרנו ב-"תחומין", ממלא באופן מושלם את התנאים הנ"ל שנקבעו ע"י הגאבד"ק בריסק לבחירת היצור הראוי להיבחן באם מקיים הוא את הסימנים המובאים בחז"ל. ואכן במאמרנו שם הראהו את מידת התאמתו המופלאה של ארגמון קהה-הקוצים לסימני חז"ל לזיהוי חלזון-התכלת. מסקנה זאת מקובלת כבר על החוקרים שעסקו והעוסקים במחקר התכלת.

"בברכת שלום מציון

ד"ר ישראל זיידרמן"

בי"ט בסיון תשנ"ג (8.6.93) כתבתי את המכתב שלהלן אל הרב שכטר:

"בעקבות חליפת המכתבים בינינו בענין התכלת מלפני ארבע שנים, התעודדתי כשבאת להרצאה שנתתי בנושא בביה"כ לינקולן סנטר אשתקד".
"לאחרונה נמסר לי לשמחתי שהזמנת פתיל תכלת מידי פעילי העמותה 'קרן התכלת', והבנתי כי בכוונתך להשתמש בו למצוות ציצית".

1.5 הרה"ר לישראל יצחק הלוי הרצוג זצ"ל

לפני ששים שנה פירסם הרב הרצוג את מחקרו "התכלת בישראל" (גירסא בעברית של כתב-היד משנת 1913) בכתב-העת ההד, שמתוכו אבקש להציג שני ענינים עיקריים. ראשית, איך התיחס לצביעת ראדז'ין שהומצאה כעשרים שנה לפני-כן? הרב הרצוג עשה מעשה שטרם נודע בעולם הרבני.

כאשר קיבל מראדז'ין בשנת 1913 דוגמה מקורית של פתיל "תכלת", שלח אותו לאנליזה כימית אצל גדולי כימאי הצביעה בדורו. הוכח שהצמר נצבע ב"כחול פרוסי" שאיננו אלא מינרל סינתטי, דהיינו מלח ציאניד של ברזל אשר הומצא בברלין בשנת 1704. אין זיקה או קשר כלשהו בהרכב הכימי בין כחול פרוסי לבין ספייא של הדיונונים! על הסתירה הזאת כתב הרב הרצוג את הדברים דלהלן שהם מענינים במיוחד בתור השערה של רב ראשי.

"The Radzin Tekhelet thus stands self-condemned, or the results of chemistry are to be questioned.

"I would hesitate very much before condemning of fraud a man of the stemp of the late G.E. Leiner.

"It would seem that the late Hasidic Chief was victimised by some fraudulent Italian chemist. On arriving in Italy, Leiner as he states himself, worked hard with a view to discovering a process for the extraction of the Tekhelet dye from the *Sepia officinalis*.

"Attracted by Leiner's offers of high remuneration, some clever but swindling specialist in tinctorial chemistry contrived, it would appear, to concoct Prussian dye with *Sepia* secretion, in such a manner as to conceal the presence of the dye ...

"Investigations carried out improbable that Leiner previously to his falling into the swindler's net had made an announcement in the Italian press offering a huge sum for the process whereby a blue of a certain nuance might be extracted from the secretion of *Sepia officinalis*."

(Hebrew porphyrology, pp.117-8)

לאחר קביעתו התמוהה הנ"ל של הרב ליינר ש-"בכל ספרי מחקרי שלל הצבעים ובכל ספרי חכמי מלאכת (הכימיה), אין שום ידיעה איך לצבוע צבע תכלת בדם ממיני בעלי חיים", הצליח הרב הרצוג, כנראה עקב בקיאותו בשפות נוספות ונגישותו לספריות מדע עשירות, להגיע למסקנה חיובית בנדון בכותבו כדלהלן:

הצרפתי לקז-דוטירס פרסם בשנת 1858 מאמר מצוין המסכם את כל תוצאות החקירות והנסיונות שקדמו לו והכולל דין וחשבון מפורט מהנסיונות שעשה... במשך כמה שנים.

"על יסוד הנסיונות שעשה החכם הצרפתי במיני הארגמונים קהה-קוצים, חד-קוצים ואדום-פה... בא לידי מסקנה זו: הגוון האחרון היסודי הוא תמיד ויולט.

"מיום שנתפרסם אותו המאמר של החוקר הצרפתי, נתרבו הנסיונות".

(ההד, סיון תרצ"ב, עמ' 20)

"הסברא נוטה להחליט שמראה התכלת הבא מהחלזון היה נעשה בחומר הצובע שבארגמון קהה-קוצים". (ההד, אלול תרצ"ב, עמ' 30)

"הארכנו להוכיח כי יש אומדנא חזקה כי המין הנקרא ארגמון קהה-קוצים הוא החלזון של תכלת, כי מצד אחד הרי הצבע היוצא ממנו כחול הוא במידה הגונה, ומאידך גיסא נמצא משרידי קליפתו או נרתיקו תלי תלים סמוך לצידון, קרוב למקום שלפי מסורת רז"ל היה המרכז הראשי של תעשית התכלת בישראל, היינו בחלקו של זבולון הסמוך לצידון..." (ההד, אלול תרצ"ד, עמ' 17)

"The species known to have been employed in the Phoenician purple dyeing are *Murex trunculus*, *Murex brandaris* and *Purple haemastoma*.

"There can be no questions about the identification of the Tekhelet species. *Murex trunculus* is the only possible solution out of the three species just-named".

(Hebrew Porphyrology, p. 64)

אם כן, מה הביא את הרב הרצוג בכל זאת לזנוח בהמשך את מסקנתו הברורה הזאת עד כדי כך שיציע למדענים שיבדקו באם הדיו הסגול שמפיק החילזון "סגולית" יתאים לצביעת צמר בתכלת? (השערה זו אומנם נבדקה לאחרונה ונמצא שאין בה ממש).

"הבה נתבונן אם ארגמון קהה-קוצים אותו מין החלזון של ים שמסתבר כ"כ, הוא החלזון המבוקש.

לאכזבתנו הנה אותו מין אינו מכוון לסימן 'גופו דומה לים' כלל וכלל... ולא עוד אלא שאיננו מתאים לסימן 'עולה אחד לשבעים שנה' (אף לאחר שהנחנו שהוא לאו דוקא)". (ההד, אלול תרצ"ב, עמ' 17)

כאן רואים התיחסות אחרת לגבי שני האלמנטים שקבע "בית הלוי". מהבחינה ההסטורית - שהוא העיקר אצל "בית הלוי" - הרי בוודאי היה לזהות "ארגמון קהה-קוצים" כחלזון התכלת לדעת הרב הרצוג. אולם כשהגיע לסימנים ההלכתיים, חזר בו כי לא התאימו ל"ארגמון קהה-קוצים" על-פי ההסברים שקיבל.

טבעי. ה"חידוש" שניצל הרב ליינר היה איפוא להשתמש בספייא כמקור החנקן
בריאקציה ותהליך ידועים - ותו לא.

הריאקציה הכימית מוכרת היטב בעצם לכל אחד שלמד כימיה בביה"ס כי היא
הבדיקה האנליטית הפשוטה לגילוי נוכחות חנקן בתרכובת כימית.

ניתן להסיק עוד מסקנה מענינת דלעיל. בערב פסח, כל אחד שורף את חמצו כדי
שלא יהיה לו עוד חמץ אל אפר גרידא. הרי בתהליך הזה של ראדז'ין מחממים את
הספייא עד אשר אפילו מתכת הברזל ניתכת! משערים שפועלת כאן טמפרטורה של
כ- 900 מעלות סלציוס. כמובן, אפילו אם ניתן היה להאמין שדיונון-הרוקחים היה
מתאים להיות חלזון התכלת האמיתי, בתהליך הזה לא נשאר ממנו דבר, מאחר
שנשרף כליל ואין שארית כימית שראוי ליחסה לדיונון.

1.7 זיהוי הכחול בארגמון קהה-קוצים

ב-1971 פורסם מחקרם המעמיק והמקיף של ד"ר הרברט פוקה ופרופ' הנס יויקים
בייליג (Fouquet, Bielig) מגרמניה (Saarbrücken) על הביוכימיה של היווצרות
צבעי תכלת וארגמן מחלזונות. הוכח שם סופית כי מבין כל הארגמונים רק בחלזון
קהה-קוצים מצוי בטבע מרכיב צבע כחול (אינדיגוטין) שמייחדו ומבדילו משאר
החלזונות. מסקנה זאת נתנה את האישור המדעי המלא לממצא שדווח לראשונה על
ידי פרופ' ברתתולומאו ביזיו (Bizio) בווינציה ב-1833 ולאחריו גם ע"י פליקס לקז-
דוטירס (1859 Lacaze-Duthiers) פרופ' פאול פרידלנד (1903), פרופ' רפאל
דובויס (1909, Dubous), פפיסטר (R. Pfister, 1937), ובושיי ו-רוש (1954, Sumone Bouchilloux, Jean Roche).

תגלית זו הכריעה את כף הראיות וההוכחות המדעיות באופן המשכנע ביותר
ויכולתי לקבוע לראשונה שהמקור המתאים ביותר להפקת התכלת הוא אומנם
החלזון קהה-קוצים, שציין הרב הרצוג.

עד לאותו השמן, כל עיסוקי הממושך בנושא כמתואר לעיל שהוא בדברים
שגיליתי, אספתי ולמדתי - הכל היה תיאורטי ועיוני גרידא. אולם כשראיתי שבעצם
אפשר להסיק מסקנה הגיונית מכל המידע המצוה, שאלתי את עצמי האם החלזון
קהה-קוצים הזה עדיין קיים בימה של ארץ ישראל. ב-1981 יצרתי קשר עם ד"ר
אהוד שפניר מאוניברסיטת חיפה, כשנודע לי שהוא עוסק בחקר היצור הזה למטרת
מחקר אקולוגי. רק אז התברר לי לשמחתי שחלזון-התכלת חי וקיים אצלנו ואיננו
רק דבר שעבר זמנו ובטל קורבנו.

בסמוך לכך, שפניר סיפק את החלזונות החיים אל מעבדתי במכון לסיבים
בירושלים. שם הפקתי לראשונה מארגמון קהה-קוצים את הדם השחור כדיו שנתן
צבע תכלת.

1.8 תשובה להשגות הרב הרצוג עקב סימני החילזון

כשנזדמן לי לחקור ולבדוק איך נוהג החילזון כשהוא חי בים בסביבתו הטבעית, עלה בידי להציע פתרון נאות לתעלומות הגדולות בנוגע לסימנים בהלכה לזיהוי החילזון, ובמיוחד להשגות הרב הרצוג עקב הסימנים "גופו דומה לים" ו-"עולה אחד לשבעים שנה".

היסודות לזיהוי החילזון נמסרו אלינו בגמרא שלהלן ולצידה מוצג לשון הרמב"ם בציון הסימנים המקבילים.

מנחות מד ע"א	הלכות ציצית פ"ב ה"ב
תנו רבנן חלזון זהו	חלזון
א. גופו דומה לים	ב. והוא דג
ב. וברייתו דומה לדג	א. שדומה עינו לעין הים
ג. ועולה אחד לשבעים שנה	ד. ודמו שחור כדיו
ד. ובדמו צובעין תכלת	ג. ובים המלח הוא מצוי
לפיכך דמיו יקרים.	

מה שכתב הרמב"ם "הוא דג" מקורו בגמרא "ברייתו דומה לדג"

מה שכתב הרמב"ם "דומה עינו לעין הים" (נ"א "...לעין התכלת") מקורו בגמרא "גופו דומה לים", כאשר "עין" פירושו "מראה וגוון". כשאנו שולים ארגמון קהה-קוצים מהים, קונכייתו צבועה במגוון צבעים עזים של סגול, ירוק, כחול, חום וכו', בגלל נוכחות כיסוי יצורים זעירים צבעוניים הנצמדים לדופן הקונכייה כולו ("צמידה ביולוגית"). קרקעית הים על אבניה וסלעים שביניהן גרים ומשוטטים החלזונות אף היא מכוסה באותה הצמידה הביולוגית הצבעונית. לצוללנים איפוא קשה מאוד להבחין בין הקונכיות לבין הסלעים מסביב בשעת האיסוף בים. על תופעה זאת מצביעים דברי הסימן הזה. המילה "ים" איננה מתיחסת כנראה לא למימי הים שאין להם צבע ולא לפני הים שצבעם מתחלף עם צבע השמים וכו'. מדובר בקרקעית הים הצבעוני ששם מצוי החילזון.

מה שכתב הרמב"ם "דמו שחור כדיו", מקורו בגמרא "ובדמו צובעים תכלת". כדי לצבוע צמר, משתמשים בתמיסת צבע מרוכזת שהיא כהה ושחורה כדיו. בשעת סחיטתו מהחילזון החי, ה-"דם" הוא עדיין צלול ואיננו משחיר אלא עם הפיתוח הספונטני (מאליו) של צבע התכלת (שבת עה ע"א: "כמה דאית ביה נשמה, טפי ניחא ליה כי היכי דליציל ציבעיה").

בהחסרת שלושת הסימנים הנ"ל, נשאר ברמב"ם הסימן "ובים המלח (=התיכון) הוא מצוי" שבהתאמה מקורו בגמרא איננו אלא "עולה אחד לשבעים שנה". אם עולה החילזון "אחד לשבעים שנה", אזי ביתרת 69 השנים כביכול הוא מצוי בים שממנו יש לשלות אותם בכדי לצבוע את התכלת.

הביטוי בגמרא "אחד לשבעים שנה" איננו דווקני אלא לשון גוזמא המציין נדירות מופלגת עד למאוד, כדוגמת "סנהדרין ההורגת אחד בשבוע נקראת חובלנית. ר' אליעזר בן עזריה אומר: אחד לשבעים שנה" (מכות פ"א משנה י). פירוש הרמב"ם בא לידי ביטוי פיוטי להלן בדברי שבוים יהודים סיניים שנשבו במלחמת רוסיה-סין מפי ר' סנדר פרידנברג בספרו **אהליהב בן אחיסמך**.

"שאלתים על חלזון, שעולה אחד לשבעים שנה. אמר לי: כאשר יזקין הדג לע' שנים אז עולה מאליו ואם צדים אותו כבר אין בו הדיו".

גם מהגמרא "צדי (ציידי) החילזון קושרין ומתירין" ("את הרשתות": פרש"י, שבת עד ע"ב), למדים שהיו שולים את החילזון לצביעה דווקא מתוך הים כי הרי אין צורך ברשתות וחבלים כדי לאסוף את החלזונות אם היו עולים מעצמם לחוף מן הים.

1.9 חידוש קיום מצוות תכלת הלכה למעשה

כשהשתכנע מאמיתות זיהוי ארגמון קהה-קוצים כחלזון התכלת, קם הרב אליהו טבגר שליט"א משכונת רמות בירושלים והחליט שעליו לקיימו הלכה למעשה ולחדש הטלת תכלת בציציותיו. לאחר שתיעץ בפרופ' אוטו אלסנר (ע"ה) ממכללת שנקר ר"ג, על מנת ללמוד ממנו טכניקת הצביעה בחילזון, ובעצמו אסף את החלזונות מהים, הוא צבע במו ידיו את התכלת לשם מצווה והטיל פתיל תכלת בטלית שלו ובשל מי שחפץ לקבלם. הוא מזכה את הרבים בקיום מצווה דאורייתא לאחר אלף ושלוש מאות שנות גניזתה.

מאחר שהחלזון הוא מין מוגן ולפי החוק אסור לצודו ללא היתר מיוחד ומוגבל של רשות שמורות הטבע, לא ניתן להשיג חלזונות מהים לצביעת תכלת בכמויות תעשייתיות. יבוא חומר הגלם מארצות שכונות שבהן נמכרים החלזונות כמזון הוא פתרון חלקי בלבד, וספק אם ניתן להשיג את הרשיונות הרשמיים ליצוא ויבוא באופן קבוע ובהיקף המוני. לשם הקמת מפעל לצביעת התכלת, יש לדאוג מראש לאספקה סדירה של החלזונות לאורך זמן.

תמיד רובצת הסכנה של הכחדת החילזון חו"ח מבית גידולו הטבעי בגלל זיהום תעשייתי של מי החופים או כל אסון טבע אחר. לטווח ארוך יש לדאוג לשימור החילזון בבנק, בבית גידול מוגן, הן עבור ציצית והן עבור בגדי הכהונה לבית המקדש לכשיבנה ב"ב.

הגשמת מטרתנו לספק פתיל-תכלת לכל דורש מותנית איפוא בגיוס המימון לביצוע תוכנית המחקר והפיתוח של גידול החילזון בבריכות מלאכותיות, כפי שקיבלה על עצמה עמותת "קרן התכלת". יהי רצון שייכתרו מאמצינו בהצלחה.

1.10 המשך העידכון

לאחר שסיכמנו במאמר זה את גילויי מחדש של חלזון התכלת בהיבט הסטורי, יבואו אי"ה המאמרים שלהלן:

2. צבע התכלת: גוון והרכב כימי
3. הסממנים ותהליך צביעת התכלת
4. תהליך ראדז'ין לצביעת ציצית
5. ארגמן
6. תכלת
7. תולעת שני
8. החילזון סגולית ושאלת התכלת
9. פסקי הלכה למעשה

י"א במנחם-אב ה'תשנ"ד (19.7.94)