

המעין

כתב עת מוצא לאור על ידי
מוסד יצחק ברייער
של פועלי אגודת ישראל

בתוכן:

1 על הספרות התורנית בימינו / המערכת
3 מגמות חדשות בספרות התורנית / הרב יעקב אריאל
9 ספרות המסורה של דורנו / יוסף עופר
15 על ראשונים ועל אחרונים / יונה עמנואל
23 'קום עשה ספר תורה משני חלקים' / יהודא גלינסקי
32 טופס סמ"ק שהיה בידי הריב"ש / הרב נריה גוטל

37 על הפרדה בין בנים ובנות / הרב מ"מ שניאורסאהן זצ"ל
39 ר' יהוסף שוורץ על מנהגי הארץ / פרופ' מאיר שוורץ
42 בעקבות פי רש"י / ד"ר צבי ביברפלד
46 ספר תורה שניתן לבית-הכנסת / הרב צבי בן-יעקב

על ספרים ועל סופריהם

56 ביאור הרלב"ג על התורה / הרב כרמיאל כהן
61 "...והגדת..." / ד"ר י' תידור באומל

בס"ד ירושלים תשנ"ה ■ כרך לה, גליון א ■ המהיר - 18 ש"ח
מנוי שנתי: בישראל - 60 ש"ח ■ בחוץ לארץ: - 25 דולר

כתובת המערכת: רח' צפניה 26, ירושלים טל' 389183

הגילוי מחדש של חלזון התכלת בימינו

1. הקדמה

לאחרונה עדים אנו להתעוררות של דורשי מצוות תכלת בציצית הלכה למעשה, ובמיוחד בישיבות 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', ולערכנו.

נציג את הדברים כמסכת ערוכה. ספרו המקיף של הרב הראשי לישראל הרב יצחק הלוי הרצוג זצ"ל (תרע"ג): *"Hebrew Porphyrology" in The Royal Purple and the Biblical Blue*, (Keter, Jerusalem 1987) ימשיך להאיר את עינינו בהבנת הסוגיה. מאמר זה מבוסס על הרצאתנו בפני כנס העשור לחקר המקדש בישראל בחג הפסח תשנ"ד.

2. מבוא

נתאר בקווים כלליים את מהלך השתלשלות האירועים שמבחינה הסטורית ועיונית הביאו לגילוי מחדש של חלזון התכלת.

שנים מגדולי הרבנים יצקו את היסודות לבנין, והם כ"כין ובוועז' התומכים בכל נושא חידוש מצוות התכלת בימינו. הלא הם: האדמו"ר מראדז'ין רבי גרשון חנוך ליינר זצ"ל, החלוץ שהלך לפני כל המחנה, ואחריו הרב הראשי הרב יצחק הלוי הרצוג זצ"ל. שני המאורות הגדולים – זכותם תגן עלינו – נחנו בבקיות מופלאה הן בחוכמת התורה והן בחוכמת המדע הכללי, שבשילוב הנאות ביניהם טמון היסוד לגילוי האמת, מבחינת – "דרך ארץ קדמה לתורה".

3. הרב ליינר מרדז'ין

נתחיל בסיפורו המרתק של הרב ליינר, כפי שכתבו הוא בעצמו לפני למעלה ממאה שנים במאמר שפוני טמוני חול (תרמ"ז):

* המחבר הוא יו"ר איגוד עובדי המחקר בישראל ומדען בכיר (ברימוס) במכון הישראלי לסיבים, משרד התעשייה והמסחר. הוא משמש כמנהל מדעי של עמותת "קרן התכלת".

"זה שנים רבות שמתי אל לבי ענין מצוות תכלת אשר בעוונותינו הרבים נמנעה מאיתנו..." (שלושת ספרי התכלת, ירושלים, תשנ"ג, עמ' ד).
 "זהנה 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 רגי הריו (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 מפורש כאן שהביאו 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 אליו לא הצליח להפיק את הצבע מה'ספיא' (sepia, "הדם").

בספרו השני מאמר פתיל תכלת (תרמ"ח) 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' מר).

כך הוא האמין. הוא שיער שאולי יצליח, ואם ישיג את "החלזון" חי. הרי הביאו לו לראדז'ין 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 התת-ימי — י.ז.) את החלזון חי הולך חופשי... החיה הזאת נקראת בלשון העם דג הריו יען כי יכיל בקרבו דם שהוא שחור כדיו אשר יכינו ממנו צבע חום כהה — והוא יקר מאד, יצליח לציירים המציירים תמונות היקרות" (שם עמ' מא).

כמובן אין לצבע חום זה הנקרא ספיא שום קשר עם הצביעה שעשה לאחר זמן. השימוש של ספיא כצבע חום בציור הוא דבר אחר לגמרי: זה אינו צביעת טקסטיל של פתילים, אלא צבע שמן שצריכים לערבבו עם ביצה ושמן ונמרח כשכבה על בר הציור.

לאחר שהאדמו"ר ראה את הציור 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).

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

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

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

4. הרב י"ב סולוביצ'יק מבריסק בעל "בית הלוי"

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

"הגאבר"ק, בריסק דליטא מסר... מיאוננו... 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 נרבה כחול ראיות לא יואילו נגד הקבלה והמסורה. ורק אחרי אשר יברר לנו כי דג זה או מלאכת צבעו נפסק ונשכח מציאתו 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) השלב הראשון הוא שנדע בבירור ובוודאות שהחילון המוצע שימש בימי קדם לצביעת צמר. אמנם על גווני הצבעים שקיבלו איננו יכולים לדעת היום, אבל צריך להיות מוכח ששימש לצביעת צמר.

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

(ג) והשלב השלישי שהיום גילינו אותו מחדש, כך שאנו יכולים להניח 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.

משל למה הדבר דומה? לשיבתנו לארץ ישראל: הרי לפי סימנים גרידא, הקרקע, הסלעים, המים, העצים, הנהרות, השמים — קשה להוכיח שהארץ הזאת היא א"י. אלא שיש מסורת ברורה שזוהי א"י, שזה המקום שבו חיו אבותינו לפני 2000 שנה. אחרת אין טעם בכל הענין. לגבי החילון — אותו הדבר! אם אנו רוצים לשחזר את מעשי אבותינו, עלינו להתבסס על המבחן המוקדם (א-ג) הנ"ל.

5. דיעות בשיטת "בית הלוי"

במרוצת הזמן נמסר פירוש אחר בהבנת שיטת בית הלוי הנ"ל, כפי שמתברר בדברי הרב יוסף דוב סולוביצ'יק זצ"ל בספר 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 חירשה 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' ר"ר זיכרמן, הי"ו,

רב של' וברכה. את חוברת התחומין קיבלתי במתנה בחודש שבט שעבר — כשהייתי בארץ. וגם את תרפיס המאמר קיבלתי בזמנו — ע"י הדואר, ולדאבוני — עוד לא הספקתי לעיין בו, ואתכם הסליחה על איחורי. אני מאוד עמוס בעבודה בישיבה ואין עתותי בירי. אני רק זוכר היאך ששמעתי ממור"ר הגרי"ד הלוי סאלאוויטשיק, ישלח לו ר' רפ"ש מן השמים, שאמר בשם הגאון בעל בית הלוי (וכמדומה לי שנדפס מכתבו ב"שלושה 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. בברכת כוח"ט לשנת חיים ושלום, ורוב הצלחה בעבודתכם הקרושה

צבי שכטר

יש להבחין שבשעה שבית הלוי עצמו שלל הסתמכות בלעדית על ראיות בדברי הלכה (סימני החילזון בחז"ל), הרב סולוביצ'יק זצ"ל גרס כי מרוב בהוכחות מדעיות דווקא. 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 הייתה 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 התייחסותו להנהגת "התכלת" כביכול בראדו"ן, נמסרו נימוקי התנגדותו לזיהוי המוצע, כמובא 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, ררושה הוכחה חר' 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 ער שיצביע כיום על יצור מסוים שדווקא בו השתמשו אבותינו לצביעת התכלת. אולם עם זאת, אין לנו להזקק לזיהוי עפ"י סימנים אלא לאחר שהשתכנעו 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 שמרובר בחילזון ששימש לצביעה בזמנו, אין מקום אפילו לערוך דיון הלכתי בדבר זיהוי חלזון-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 כחילזון 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 ומסורת מאבותינו כי זה הרג וצבעו איננו החלזון והתכלת אף שהוא בכל הסימנים שסמנו חז”ל’.

בעל בית הלוי היה איפוא מודע לכך שריונון-הרוקחים שהוצע עליידי האדמו”ר מראדז’ין להיות חלזון-התכלת איננו מתאים לתנאים אלה, ועל כן פסל אותו כחלזון-התכלת. כיום יודעים אנו בבירור מוחלט כי אין שום רמז לכך שריונון-הרוקחים שימש לצביעה בימי קדם. יתר-על-כן, חקר וברר הרה”ר יא”ה 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 שהוציאו כאחד המרכיבים בתהליך את השימוש ברם שור או כל חומר אחר מן החי, ובמקומו הכניסו דווקא ריו מן הדיונון. האדמו”ר מראדז’ין הוכיח שמותר וחובה לחרש מצוות פתיל-תכלת בימינו, אולם הוא טעה בזיהוי החלזון.

לעומת זאת מן המפורסמות הוא שהחלזון ארגמון קהה-הקוצים (Murex trunculus) שבו מדובר במאמרנו בתחומין, 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 הראינו את מירת 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 בסיוון תשנ”ג (8.6.93) כתבתי את המכתב שלהלן אל הרב שכטר:

בעקבות חליפת המכתבים בינינו בענין התכלת מלפני ארבע שנים, התעוררתי כשבאת להרצאה שנתתי בנושא בביה”כ לינקולן סנטר אשתקד. לאחרונה נמסר לי לשמחתי שהוזמן עבורך פתיל תכלת מירי פעילי העמותה ‘קרן התכלת’, והבנתי כי בכוונתך להשתמש בו למצוות ציצית*.

* באלול האחרון התארח רצ”ה שכטר שליט”א בשיבת שעלבים, וראיתי שהוא אכן הסיל תכלת בסליתו. הוא הסביר לי שלדעתו כבר תורצו כל הסענות של ריד”ס כנגד חידוש התכלת עליידי מחרשי התכלת ברורנו, ואין כמעט ספק שהחלזון הוא הארגמון הנ”ל. עוד אמר שיש ראייה גמורה שניתן להסתייע ממדע הארכיאולוגיה בעניינים הלכתיים, מתוך שלגמ’ בב”ב ער, א היתה הוה-אמינא לפסוק הלכה בדיני ציצית מבגדיהם של מתי מדברו (הערת יואל קסן).

6. הרב הראשי לישראל הרב יצחק הלוי הרצוג זצ"ל

לפני ששים שנה פירסם הרב הרצוג את מחקרו "התכלת בישראל" (גירסא מקוצרת בעברית של כתב־היד הנ"ל משנת תרע"ג) בכתב־העת 'ההר', שמתוכו אבקש להציג שני ענינים עיקריים. ראשית, איך התייחס לצביעת ראדז'ין שהומצאה כעשרים שנה לפני־כן? הרב הרצוג עשה מעשה שטרם נודע בעולם הרבני. כאשר קיבל ברואר 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 ולהלן, שהם מענינים במיוחד בתור השערה של תלמיד חכם גדול:

"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 stamp of the late G. E. Leiner.

It would seem that the late Hasidic Chief was victimized 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 off.

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 in Italy might perhaps clear up the mystery, as it is not improbable that Leiner previously to the 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)

[תרגום בקיצור: "הייתי מהסס עד מאד לפני שאייחס תרמית לאדם בעל שיעור קומתו של הרב ליינר זצ"ל. אני מניח שהוא היה קרבן לאיזה כימאי רמאי אטלקי. כשהגיע לאיטליה, טרח כידוע הרב ליינר לשוא לגלות תהליך להפקת תכלת מהדיונון. נמשך אחרי פירסום הצעת האדמו"ר לתשלום הגון, מומחה לצביעה כימית — חכם אבל רמאי — לימד אותו כנראה איך להפיק כחול פרוסי מהדיונון, מבלי לגלות לו מהות הענין".]

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 ובירור בספריות מדע עשירות, והגיע למסקנה חיובית בנדרון בכותבו כדלהלן:

הצרפתי לקוֹדוטירס 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, חר־קוצים ואדום־פה... בא לידי מסקנה זו: הגוון האחרון היסודי הוא תמיד ויולט. מיום שנתפרסם אותו המאמר של החוקר הצרפתי, נתרבו הנסיונות (ההר, סיוון תרצ"ב, עמ' 20).

כמובן, כל הידיעות האלה – הספרות, הממצאים וההוכחות – לא היו ידועות לאדמו"ר מראדז'ין. לכן הגיע למסקנה שעליו לחפש דבר אחר בדרך שראינו לעיל. מהי המסקנה שהסיק הרב הרצוג ממחקרים אלה?

"הסברא נוטה להחליט שהמראה התכלת הבא מחלזון היה נעשה בחומר הצובע שבארגמון קהה־קוצים" (ההר, 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 לצידו, קרוב למקום שלפי מסורת רז"ל היה המרכז הראשי של תעשית התכלת בישראל, היינו בחלקו של זבולון הסמוך לצידו..." (ההר, אלול תרצ"ד, עמ' 17).

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

There can be no question 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 את הדיו הסגול שמפיקים החלזונות מהסוג סגולית, אולי יתאים לצביעת צמר בתכלת? (השערה זו 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 מכוין לסימן 'גופו דומה לים' כלל וכלל... ולא עוד אלא שאיננו מתאים לסימן 'עולה אחד לשבעים שנה' (אף לאחר שהנחנו שהוא לאו דוקא)" (ההר, אלול תרצ"ד, עמ' 18).

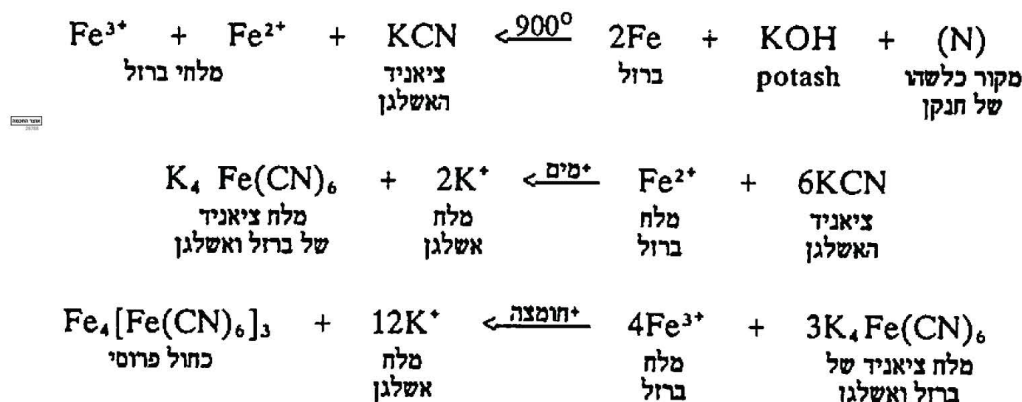
כאן מתגלה התיחסות שונה לגבי שני האלמנטים שקבע בית הלוי. מהבחינה ההסטורית – שהוא העיקר אצל בית הלוי – הרי בוודאי היה נכון לזהות ארגמון קהה קוצים כחלזון התכלת לדעת הרב הרצוג. אולם כשהגיע לסימנים ההלכתיים, חזר בו, כי לא התאימו לארגמון קהה קוצים על-פי ההסברים שקיבל.

7. חשיפת תהליך הצביעה דראדז'ין

בשנת תשכ"ט גיליתי בין כתבי היד שבעזבונו של הרב הרצוג מכתב ארוך ומפורט שקבל בשנת תרע"ג ישירות מראדז'ין, ובו תיאור מלא עם הסממנים וכל התהליך שלפיו צבעו את "התכלת". הנה עיקר הריאקציה הכימית המתואר במכתב:

"הדם הזה (ספייא – י.ז.) שמים ביורה עבה מאוד – ומצטרפים בה שחיקת ברזל... וגם סם לבן כשלג הנקרא Potasz, ואחרי השהיה בתוך הבערת אש גדולה וחזקה כשעות ארבעה או חמישה, עד כי התבערה בוערת חוצה ופנימה כאשה של גיהנם, אזי ניתכת הדם, הברזל השחוק והסם הלבן ויעשו לבתר אחד..." (Herzog, Hebrew Porphyrology, p. 131)

הריאקציה המתוארת כאן לקוחה במדויק מזאת המוכרת מאז 1704 כשהומצא הצבע המלאכותי הראשון המכונה "כחול פרוסי", שהוא מלח ציאניד של ברזל. המשוואות של הסנתיזה הן כדלהלן:



עולה מכאן שאין סודות ברבר, ופרטי התהליך גלויים במכתב שהגיע מראדז'ין. בתחילה ב־1704 השתמשו בדם שוורים כמקור החנקן בהכנת הכחול הפרוסי, ולאחר מכן בבשר או כל חומר אחר מן החי. כבר ב־1749 הוחל בצרפת לצבוע צמר ומשי בכחול פרוסי. במשך המאה ה־19 הכימאים כבר ידעו להכין את הפיגמנט ישר מציאניד, ללא כל חומר 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 מהתהליך דלעיל. בערב פסח, כל אחד שורף את חמצו כדי שלא יהיה לו עוד חמץ אלא אפר גרידא. והנה, בתהליך הזה של ראדז'ין מחממים את הספייא עד אשר אפילו מתכת הברזל ניתכת: משערים שפועלת כאן טמפרטורה של כ־900 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 שאפשר ליחסה לדיונון.

8. זיהוי כחול בארגמון קהה־קוצים

בשנת תשל"א 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 רק בחלזון קהה־קוצים נוצר באופן ספונטני בטבע נוסף לצבע סגול עז גם מרכיב צבע כחול (אינדיגוטין), שמאפיין אותו ומבדילו משאר החלזונות המפיקים רק את הצבע הסגול. מסקנה זאת נתנה את האישור המדעי המלא לתצפית שעליה דווח לראשונה על ידי פרופ' ברתולומאו ביזיו (Bizio) בווינציה ב־1833, ואחריו גם ע"י פליקס לקז'דוטיר (Lacaze-Duthiers, 1859), פרופ' פאול פרידלנדר (1903), פרופ' רפאל דובויס (Dubois, 1909), פפיסטר (Pfister, 1937, R.) ובושייו עם רוש (Simone Bouchilloux, Jean Roche, 1954), וכן לאחרונה על ידי פרופ' אוטו אלסנר בישראל (1985), ורהקן (Andre Verhecken, 1987) ומישל עם מקגוברן (Michel, McGovern, 1992).

תגלית זו הכריעה את כף הראיות וההוכחות המדעיות באופן המשכנע ביותר, ויכולתי לקבוע לראשונה שהמקור המתאים להפקת התכלת הוא אומנם החלזון קהה־הקוצים, שציין הרב הרצוג (לפני שחזר בו).

עד לאותו הזמן, כל עיסוקי הממושך בנושא כמתואר לעיל, שהוא ברברים שגיליתי, אספתי ולמדתי — הכל היה תיאורטי ועיוני גרידא. אולם כשראיתי שבעצם אפשר להסיק מסקנה הגיונית מכל המידע המצוי, שאלתי את עצמי האם החלזון קהה־הקוצים הזה עדיין קיים בימה של ארץ ישראל. בשנת תשמ"א יצרתי קשר עם ד"ר אהוד שפניר מאוניברסיטת חיפה, כשנודע לי שהוא עוסק במחקר אוקולוגי של היצור הזה. רק אז התברר לי לשמחתי שחלזון־התכלת חי וקיים אצלנו, ואיננו דבר שעבר זמנו ובטל קרבנו.

בסמוך לכך, ד"ר שפניר סיפק לי את החלזונות החיים אל מעברתי במכון לסיבים בירושלים. שם הפקתי לראשונה מארגמון קהה־קוצים דם השחור כדיו, שנתן בידי צבע תכלת.

9. תשובה להשגות הרב הרצוג: סימני החלזון

בעת מחקרי איך מתנהג החלזון בסביבתו הטבעית, עלה בידי להציע פתרון

לתעלומות הגדולות בנוגע לסימנים בהלכה לזיהוי החילזון, ובמיוחד להשגות הרב הרצוג בנוגע לסימנים "גופו דומה לים" ו"עולה אחד לשבעים שנה".

המקור לזיהוי החילזון על פי סימניו נמסר לנו בגמרא:

"תנו רבנן: חלזון זהו גופו דומה לים וברייתו דומה לרג ועולה אחד לשבעים שנה וברמו צובעין תכלת, לפיכך דמיו יקרים" (מנחות מד, א).

מקובל הוא להסביר כי הסימן "עולה אחד לשבעים שנה" לא הובא להלכה ברמב"ם, כשהביא את הברייתא הנ"ל:

"חלזון והוא דג שדומה עינו לעין הים ודמו שחור כדיו ובים המלח הוא מצוי" (ציצית פ"ב ה"ב).

מקובל גם להסביר כי לשני הסימנים "דמו שחור כדיו ובים המלח הוא מצוי" אין מקור בחז"ל, והרמב"ם קבעם מדעתו. קשה לקבל שני הסברים אלה, ובהמשך נראה שאין בהם צורך.

בדיקת לשון הברייתא מול זו שברמב"ם הנ"ל מעלה את שלוש מילות המפתח דג, ים, ודם המשותפות לשני המקורות, דבר המאפשר זיהוי הסימנים המקבילים:

רמב"ם	גמרא
חלזון	תנו רבנן חלזון זהו
(א) והוא דג	(ב) גופו דומה לים
(ב) שדומה עינו לעין הים	(א) וברייתו דומה לרג
(ג) ודמו שחור כדיו	(ד) ועולה אחד לשבעים שנה
(ד) ובים המלח הוא מצוי	(ג) וברמו צובעין תכלת
	לפיכך דמיו יקרים.

א. מה שכתב הרמב"ם "הוא דג" מקורו בגמרא "ברייתו דומה לרג".
ב. 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 וסלעיה, שביניהן גרים ומשוטטים החלזונות, אף היא מכוסה באותה הצמידה הביולוגית הצבעונית. ולפיכך קשה מאוד לצוללנים 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', אלא מדובר בקרקעית הים הצבעונית ששם מצוי החילזון.

ג. מה שכתב הרמב"ם "דמו שחור כדיו", מקורו בגמרא "בדמו צובעים תכלת". כדי לצבוע צמר, משתמשים בתמיסת צבע מרוכזת שהיא כהה ושחורה כדיו. בשעת סחיטתו מהחילזון החי, ה"דם" עדיין צלול, ואיננו משחיר אלא לאחר הפיתוח הספונטני (מאליו) של צבע התכלת, כדברי הגמרא: "כמה דאית ביה נשמה, טפי ניחא ליה כי היכי דליציל ציבעיה" (שבת עה, א). וכך היתה מסקנתו של הרב הרצוג:

"אין כוונתו אל גוון הדם בתחילה, אלא לגוון הסופי ההחלטי שמתפתח מלבנוני-עכור ע"י פעולות אור ושמש" (ההר, שם, עמ' 19).

ד. לאחר החסרת שלושת הסימנים א', ב' ו-ג' הנ"ל, נשאר ברמב"ם הסימן "ובים המלח (-התיכון, כמקובל ברמב"ם) הוא מצוי", שבהתאמה למקורו בגמרא איננו אלא "עולה אחד לשבעים שנה". פירוש הדבר שאם עולה החילזון "אחד לשבעים שנה", אזי ביתרת 69 השנים כביכול הוא מצוי בים שמתוכו יש לשלות אותו בכדי לצבוע את התכלת. פירוש הרמב"ם "ובים המלח הוא מצוי" בא לידי ביטוי בדברי ר' סנדר פרידנברג בספרו 'אהליאב בן אחיסמך' מפי שבויים יהודים סיניים שנשבו במלחמת רוסיה-סין:

"שאלתם על חלזון, שעולה אחד לשבעים שנה? אמר לי: כאשר יזקין הרג לע' שנים אז עולה מאליו, ואם צרים אותו כבר אין בו הריו".

נשאלת השאלה, מנין שאב הרמב"ם את פירושו הנ"ל "בים המלח הוא מצוי"? יש לשער שלמד על כך מתיאורי הקרמונים הקלסיים. אריסטו למשל כותב שהחלזונות לצביעה מצויים בים, ואם הם מתקרבים לחוף ליד שפך נהר – החלזונות מתים תוך יום מחשיפתם למים מתוקים (תולדות בעלי חיים, כרך 8, פסקה 20). הסופר הרומאי פליניוס הזקן מגנה צביעת בגדים לשם מותרות ושחיתות מוסרית, מפני שמשיגים את החלזונות לצביעה תוך סיכון חייהם של הדייגים והצוללנים בים הסוער ומעמקיו (תולדות הטבע, כרך 9, חלק 53).

לגבי תקופת הזמן המוזכרת בגמרא "עולה אחד לשבעים שנה", מקשה הרב הרצוג

"לא נשאר לנו זכר מעליה תקופתית זו בכדי שנדע לחשב זמנה... אינו אלא גוזמא מהמין המצוי בדברי חז"ל ולא דווקא" (ההר, שם, עמ' 18).

הביטוי כאן מציין איפוא נדירות מופלגת עד למאוד או עד בלי סוף, כדוגמת: "סנהדרין ההורגת אחד בשבוע נקראת חובלנית. ר' אלעזר בן עזריה אומר: אחד לשבעים שנה" (מכות פ"א משנה י').

גם מהגמרא "צדי (ציירי) החילזון קושרין ומתירין" (את הרשתות, רש"י שבת עד, ב), מסתבר שהיו שולים את החילזון לצביעה דווקא מתוך הים, כי הרי אין צורך ברשתות וחבלים כדי לאסוף את החלזונות אם הם עולים מן הים לחוף מעצמם. יוקר מחיר החילזון כמובא בסוף הברייתא הנ"ל "לפיכך רמיו יקרים" שייך כמסתבר לסימן הסמוך לו "בדמו צובעים תכלת", כלומר שהחלזונות האחרים אינם יקרים מאחר שבדמם לא צובעים תכלת. מכאן משתמע שדווקא בחילזון מסוים ומיוחד

צובעים תכלת. הפירוש הזה מתאים יפה למסקנת המחקר המרעי לגבי ארגמון קהה-קוצים, כמוסבר לעיל.

10. שפוני טמוני חול

בדברי חז"ל, ציירי החילזון פעלו מסולמות של צור (ראש הנקרה) ועד חיפה (שבת כו, א) בתחום נחלת שבט זבולון (מגילה ו, א). בחוף סלעי זה נמצאו שרידים ארכיאולוגיים של מתקנים לצביעה בחלזונות, ולידם מצבורי קונכיות שבורות של ארגמון קהה-קוצים ששימשו לצביעה בימי קדם.

בים שלאורך אותם החופים עצמם, עוד חי כיום אותו חלזון קהה-קוצים בהמוניו בבית גידול סלעי או בחול גס המכוסה באבנים, בעומק 1.5-12 מטר. ניתן להפיק ממנו את חומר הצביעה שזוהה באופן כימי בממצא הארכיאולוגי מלפני אלפי שנים. בברכת משה לשבט זבולון "ושפוני טמוני חול", המלה "טמוני" מתיחסת לחלזון התכלת, כדברי תרגום יונתן (דברים לג, יט): "וחלזונא יאחרון ויצבעון מארמית תיכלא לחוטי גוליתהון". לגבי המסורת בדבר הסמנת חלזון התכלת בחול, יש להזכיר את תצפיתו של שפניר במפרץ עכו בשנת תש"ם שבהודשי הקיץ חלזונות ארגמון קהה-קוצים מתחפרים בחול, ואין למצוא אותם על פני קרקעית הים אלא בחורף. בהקשר לכך מצא ורהקן בקיץ תשמ"ה שהחלזונות אמנם טמונים בחול במשך היום, אולם הם יוצאים לצור את מזונם במשך הלילה.

11. חידוש קיום מצוות תכלת הלכה למעשה

כשהשתכנע מאמיתות זיהוי ארגמון קהה-קוצים כחלזון התכלת, קם הרב אליהו טבגר שליט"א משכונת רמות בירושלים והחליט לחדש הטלת תכלת בציציותיו. לאחר שהתייעץ עם פרופ' אוטו אלסנר ממכללת שנקר ר"ג, על מנת ללמוד ממנו את טכניקת הצביעה בחילזון, אסף בעצמו את החלזונות מהים, צבע את התכלת לשם מצווה והטיל פתיל תכלת בטלית שלו, ושל מאות אחרים.

מאחר שהחילזון 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 שכנות 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 תעשיתי של מי החופים או כל אסון טבע אחר. לטווח ארוך יש לדאוג לשימור החילזון בבית גידול מוגן, הן עבור ציצית והן עבור בגדי הכהונה לבית המקדש לכשייבנה ב"ב.