



ד"ר ברוך סטרמן

הרב הרצוג והחיפוש אחר התכלת

ראשי פרקים

- א. התכלת בישראל
- ב. הרבי מראדזין, רב גרשון העניך ליינר
- ג. ארגמון קהה קוצים
- ד. תמיכה ארכיאולוגית, לאחר זמנו של הרב הרצוג
- ה. סיכום



א. התכלת בישראל

בשנת 1913 השלים הרב הרצוג את עבודת הדוקטורט שלו עבור אוניברסיטת לונדון¹. כותרת עבודתו היתה: **פורפורולוגיה עברית** (מכיון שלא היתה בעצם מילה מוגדרת לחקר הצבע לפניו, טבע הרב את המושג **Porphyrology** שתרגומו המילולי הוא **תורת הצבע הסגול**). הבנת מלאכת הצביעה של התכלת וזיהויו של מקור הצבע, החילוץ, הנדרשים כדי להשלים את מצנת הציצית, אבדו מידי העם היהודי למשך מעל לאלף שנים. הרב הרצוג סקר את מרחב הידע הקשור בנושא התכלת, לא רק במקורות הדתיים כמו המדרש והתלמוד, אלא גם במקורות חילוניים - ארכיאולוגיה, היסטוריה, כימיה, שפות שמיות ואסיאתיות. בכולם חיפש הרב הרצוג נתונים על מנת שיעזרו לו לחשוף את סודות התכלת האבודים, כדי להבין מתי ומדוע נעלם המידע בנושא החשוב כל כך, אך בעיקר על מנת לגלות את אותו החילוץ שבעזרתו ניתן לחדש את מצנת התכלת בציצית. לאורך כל חייו שמר הרב הרצוג על התעניינות בנושא התכלת, תוך שהוא מתקן ומשפר את הרעיונות שהעלה בעבודת הדוקטורט שלו שנים קודם לכן. רוב מחקרו של הרב הרצוג הצביע על כך שה**ארגמון קהה קוצים** (*Murex Trunculus*) הוא החילוץ האבוד, אך למרות זאת לא השתכנע הרב ובחן גם אפשרויות אחרות.

ב. הרבי מראדזין, הרב גרשון העניך ליינר

במהלך עבודתו, בדק הרב הרצוג את המחקר שנעשה בנושא על ידי האדמו"ר מראדזין. הרב גרשון העניך ליינר אף הוא התעניין במציאת התכלת, וכבר ב-1887 חצה הרבי גבולות בין רוסיה, פולין ואיטליה על מנת לחקור אחר החילוץ. בעקבות התבוננות במספר רב של דגים ויצורים ימיים אחרים באקווריום בעיר נאפולי, הגיע

1 Isaac Herzog, "The Royal Purple and the Biblical Blue", Keter, 1987 Jerusalem
רב הרצוג הוצא לאור ע"י אהוד שפנייר בשנת 1987 ביחד עם כמה מאמרים בנושא.

הרבי מראדזין למסקנה שהדיונון (*Sepia Officinalis*) הוא בעצם המקור לצבע התכלת. כעבור כמה חודשים כבר הקים הרבי בית חרושת להפקה מאסיבית של הצבע, ותוך זמן קצר הטילו עשרות אלפים מחסידי ראדזין תכלת בציציותיהם. אך למרות ההתלהבות מהתגלית החדשה, רוב העולם ההלכתי לא קיבל את מסקנותיו של האדמו"ר. שלילת התכלת ע"י העולם ההלכתי ברובה לא נעשתה מטעמים אידיאולוגיים, כמו צורך במסורת או בנביא, אלא מטעמי הגיון וחוסר התאמה עם הסימנים המצויים במקורות. רוב הביקורת התמקדה בממצאים ספציפיים ובהוכחות פרקטיות מדוע תכלת הדיונון אינה מתאימה לתיאור התכלת האמיתי. לדוגמא: הרב הלל מעשיל גלבשטיין (תלמידו של הרבי מקוצק וה"צמח צדק", שנפטר בירושלים לפני כמאה שנה) מעלה בספרו "פתיל תכלת" בעיות מסויימות לגבי הזיהוי, וטענתו החזקה היא שתכלת הראדזין דוהה בשטיפה קלה עם סבון, בעוד שצבע התכלת האמיתי בוודאי מוכרח להיות עמיד. ובלשונו:

וכן אפילו אם תמצי לומר דגם מדג טמא כשרה, או כמו שכתב הרב הנ"ל משום דדם דגים טמאים שרי באכילה מדאורייתא, ונחשב בכלל המותר מפיק, מכל מקום אם במראה התכלת של הרב הנ"ל שהוציא מדג טמא יש בו שאר חסרונות שפסול - משום שאינו כזוהר הרקיע האמיתי, או שאינו עומדת ביפיה ונשתנה כמו שראו עיני ועוד שלשה רבנים בפה עיה"ק תובב"א, כמ"ש בס"ד - אסור לתקן תכלת הנ"ל הפסול לזכרון, אע"פ שהוא מבעל חי מטעם הנ"ל.²

כפי שהוזכר, גם מחקריו של הרב הרצוג לא תמכו בתיאוריה של הראדזינר, המזהה את הדיונון כחילזון. עם זאת, בשל היותו גם מדען וגם תלמיד חכם, החליט הרב הרצוג לבחון את הדברים בצורה אמפירית וישרה לפני שיקבע מסקנה חד משמעית. הרב השיג דגימות של פתילי תכלת ראדזין, ושלח אותם לחברו, הכימאי פרופ' פאול פרידלאנדר מאוניברסיטת דרמשטדט בגרמניה, על מנת שיערוך בהם בדיקה. תוצאותיו של הכימאי היו מדהימות:

בשל מחלה לצערי נמנע ממני לענות למכתב המעניין שלך בהקדם. מבחינת תהליך הצביעה של ראדזין, חסר עיקר הדבר בקשר לחומר הצובע את חוטי הצמר - הצביעה היא בסך הכל צביעה מודרנית על בסיס זפת. המידע לגבי שימוש הדיונון *sepia* אינו אלא מטעה, וגם בלתי אפשרי להשיג מהחומר צבע מסוג זה. בנוסף אני גם מוצא זאת כבלתי אפשרי להפיק צבע כחול מוחלט מכל החלזונות הסגולים הידועים לי.³

בשל הכבוד שרחש הרב הרצוג לאדמו"ר מראדזין, הוא החליט לבצע דגימה נוספת ושלח את הפתילות לניסוי שני במעבדה הלאומית בצרפת, אך המסקנות היו זהות: בהתאם לבקשתך בחנתי את הדגימה של הצבע הכחול ששלחת לי. איני מכיר עוד צבע כחול טבעי מלבד האינדיגו, המסוגל לצבוע אריגים טקסטיליים. מבחינת ה*sepia*, הוא מפיק צבע חום ולא כחול; ובנוסף, אותו

2 הלל מעשיל גלבשטיין, משכנות לאביר יעקב, "הקדמה לספר פתיל תכלת", דף ח.ב. הובא לדפוס ע"י נכדיו בשנת התשס"א בירושלים.

3 Herzog, *The Royal Purple*, p. 116 (התרגום שלי).

חום אינו מתאים לצביעת אריג. הכחול של הדגימה ששלחת אלי מכיל את כל המאפיינים של כחול פרוסי, המופק ממלחי ברזל וסידן...⁴

תוצאות הניסויים הראו באופן משכנע למדי שהצבע שבו השתמש האדמו"ר לא היה אורגני - לא הופק מאורגניזם חי, אלא מיסודות כימיים אחרים. כדי להבין תוצאות אלו, שלח הרב הרצוג לצבעי הראשי בראדזין וביקש את המתכון שבו הם השתמשו להפקת הצבע (בתקופה זו כבר הלך הראדזינר לעולמו, אך מסורת צביעת התכלת והטלתה בציצית נשתמרה בקרב חסידיו). הוא נענה במכתב מפורט ובו תהליך הצביעה:

ואשר כת"ה דורש הנהו לדעת בכדי להודיע שהתכלת הנמצא בפה הוא מתמצית דם החלזון, ולא ממין צבע זולתו. ואנכי הנני היודע בטוב מלאכה הזאת, הנני לבאר לפניו את כל מיני הסממנים המתעבים אל הדם החלזון, וכל מי שיוודע ומכיר מהות הסממנים ידע כי הנם כולם משוללי כל צבע, ומראה כולם לבן, ומהם כמראה מים בעלמא, לבד הדם שהוא בעל מראה, דם החלזון הנמצא בתוך השלחופית מראהו שחור כדיו... הדם הזה שמים ביורה עבה מאד ומצטרפים בה שחיקת ברזל היוצא מתחת המוריגה, וגם סם לבן כשלג הנקרא Potasz. ואחרי השהי' בתוך הבערת אש גדולה וחזקה בשעות ארבעה או חמשה, עד כי התבערה בוערת חוצה ופנימה כאשה של גהינים, אזי נתכת הדם הברזל שחוק והסם הלבן ויעשו לבתר אחד.⁵

התעלומה נפתרה - לתהליך הצביעה של ראדזין דרושות הוספת ברזל לתערובת והעלאת הטמפרטורה. בטמפרטורה גבוהה כל כך, הפחמן והחנקן המצויים בתוך החומר האורגני (במקרה זה הדיו של הדיונון) מתערבבים עם הברזל ומפיקים ferric ferrocyanide, או כחול פרוסי. תהליך זה התגלה בתחילת המאה ה-18, והוא יכול להתבצע למעשה עם כל חומר אורגני המכיל פחמן וחנקן, למשל דם של פרה או עז. הרב הרצוג החליט ששיטת ראדזין לא יכולה להיות השיטה המקורית ליצירת התכלת, מכיון שהגמרא מבהירה שהחלזון עצמו הוא מקור הצבע. בתהליך הצביעה של ראדזין, הדיונון הוא רק חומר אקראי ומזדמן, וניתן בעצם להחליפו בחומרים אחרים. לפיכך דחה הרב את תכלת ראדזין ואת זיהויו של הדיונון עם חלזון התכלת.

ג. ארגמון קהה קוצים (*Murex Trunculus*)

השיח האקדמי והעולם המדעי חתרו לכיוון זיהוי הארגמון קהה קוצים כמקור להפקת צבע התכלת. לקראת סוף המאה ה-19, משלחות ארכיאולוגיות שחפרו לאורך קו החוף בישראל, לבנון וסוריה גילו בכמה אזורים תעשייה קדומים ערמות עצומות של חלזונות ארגמון מרוסקים, והתגלית הצביעה על שימוש תעשייתי נרחב של החלזון בעת העתיקה (לאחרונה נמצא בבדיקות כימיות שגושי הצבע הגולמי שנמצאו במקומות אלו זהים למולקולות הצבע המופקים מהארגמון). באופנים רבים, נראה שהארגמון היה המועמד הראשי לזיהוי עם החלזון, אך הרב הרצוג לא היה מוכן להתחייב לתיאוריה הזאת:

4 שם.

5 Herzog, *The Royal Purple*, p. 131

אמור מעתה שרחוק הדבר מאוד שהחילוץ של תכלת לא זה החילוץ הנקרא מורקס טרונקלוס, אבל אעפ"י שהוא רחוק אפשר הוא.⁶
הוא העלה ארבע טענות כנגד הארגמון קהה קוצים:

1. המראה של הארגמון אינו "דומה לים".
2. הארגמון אינו תואם את תיאור הגמרא כ"עולה אחת לשבעים שנה".
3. בהתבסס על הרושם שהיה לכימאים באותו זמן, צבע הארגמון אינו יציב ועמיד, והרי הרמב"ם כותב (הל' ציצית ב, א): "והתכלת האמורה בציצית צריך שתהיה צביעתה צביעה ידועה שעומדת ביופיה ולא תשתנה".
4. הנושא האחרון והקריטי ביותר הוא גוון הצבע. הרב הרצוג האמין שעל התכלת להיות בצבע השמים בחצות היום. הוא ביסס את עמדתו על הפסוקים לפי פירוש, וגם על העובדה שהגמרא מציינת שקיים צבע מזויף ששימש במקום התכלת, קלא אילן. הרב הרצוג הסכים עם שיטת הראשונים ואנשי מדע שזיהו את הקלא אילן עם האינדיגו שהופק מצמח האינדיגו (במקור הוא גדל בהודו או בסין) או מצמח האיסאטיס, המצוי באירופה. מכיון שהגמרא מזהירה שבעין בלתי מזוינת אין אפשרות להבדיל בין קלא אילן לבין תכלת אמיתית, כנראה שצבעם של האינדיגו והתכלת חייב להיות זהה. לרוע מזלו של הרב הרצוג, הארגמון הפיק רק צבע כחול-סגול ולא כחול שמים שאותו ביקש.

וכך מסכם הרב הרצוג בהסתמך על בעיות אלו (בעיקר בעיית הגוון):
מובן מאליו כי החיפוש אחר החילוץ של התכלת זקוק הוא במידה מרובה להגדרת מראה התכלת. חילוץ שמוציא צבע שמראהו הוא מראה התכלת הרי זהו החילוץ שאנו מבקשים...
כמו כן נראה כי יש אומדנא חזקה כי המין הנקרא "מורקס טרונקולוס" הוא הוא החילוץ של התכלת, כי מצד אחד הרי הצבע היוצא ממנו כחול היא במידה הגונה...
אולם אם נניח בהחלט כי מראה התכלת לא היה פתוך בו שום גוון ויולט, יש בהנחה זו בכדי להזיז ממקומה את האומדנא הנ"ל.⁷

הטענה הראשונה והשניה לא היו קריטיות עבור הרב הרצוג. בקשר לענין "דומה לים", לדעתו אין זה מאפיין הכרחי ועקרוני, ואעפ"כ העלה את הנושא. חשוב לציין שהרב הרצוג ראה את החילוץ רק אחרי שהוצא מן המים ונוקה. אך כשהחלזונות עוד נמצאים בים הם מכוסים בגידולים של יצורים קטנים וצמחים, ומצופים גוון ירוק הגורם להם להראות מאוד כמו אבנים ושאר דברים הנמצאים בקרקעית הים.
לגבי ענין "עולה אחת לשבעים שנה" - גם הרבי מראדזין הסתבך עם זה. כמובן, הרב הרצוג הבין שזאת אינה בעיה אמיתית, ודחה אותה על ידי כך שציין שלא קיימת חיה התואמת לתיאור זה. כאן אנחנו חייבים להביא את דבריו בשפת האם שלו, כי אי אפשר לתרגם אותם כראוי:

6 הרב הרצוג, **התכלת בישראל**, פרק 11, בתוך: הרב מנחם בורשטיין, "התכלת", ירושלים תשמ"ח, עמ' 421.

7 שם עמ' 422.

Science knows nothing of such a septuagenarian 'appearance' of any of the denizens of the sea.⁸

הטענה השלישית והרביעית היו הבעיות האמיתיות שהטרידו את הרב הרצוג. אמנם, לגבי התרשמותו שהצבע המופק מהמורקס איננו עמיד, מחקרים חדשים הוכיחו שאם צובעים נכון, למעשה צבע הארגמון הוא מהצבעים הטבעיים היציבים ביותר, ובוודאי היציב ביותר ממה שהיה אפשר למצוא בעולם הקדום.

הרב הרצוג לא הצליח לעקוף בעיות אלו ולזהות באופן מוחלט את הארגמון קהה קוצים עם התכלת. הוא המשיך בחיפושיו אחר מועמדים פוטנציאליים חדשים, והציע את החילזון 'יאנטינה' כמקור סביר לתכלת, מאחר שצבע קונכייתו סגול-כחול, המזכיר את צבע הים. אך לא הרב, ולא אף אחד אחר, הצליח להפיק צבע מהיאנטינה. בנוסף לכך גם אין ראיות ארכיאולוגיות התומכות בתיאוריה שהשתמשו בחילזון זה לצביעה בעת העתיקה, ואף כתבים מדעיים של מלומדים יוונים ולטינים של אותה תקופה אינם מזכירים דבר כזה. מאידך גיסא, הם כן מדברים על צביעה במורקס.

היה זה רק לאחר מותו של הרב הרצוג, שתעלומת צבע תכלת מן הארגמון נפתרה. פרופסור אוטו אלסנר ממכון שנקר גילה, שאם התמיסה של הצבע נחשפת לאור שמש (היינו, לאור קרניים אולטרה-סגוליות) בשלב מסוים בתהליך הצביעה, הצבע יפיק כחול שמים נקי. כשהרב הרצוג ושאר כימאים ניסו לייצר את הצבע, הם עשו זאת במעבדה סגורה, וכך החסירו מהתמיסה את הרכיב העיקרי - אור השמש.

ברמה הכימית, החילזון מפיק תערובת של תכלת נקיה (כחול שמים) שהיא מולקולת indigo. ביחד עם האינדיגו ישנה גם monobromoindigo ו-dibromoindigo שיותר נוטים לסגול-אדום. קרינת השמש מפרקת את הקשרים עם אטומי הברום, והופכת את ה-dibromoindigo הסגול לאינדיגו, שהוא כחול מוחלט, ודבר זה הוא שמוותר את הגוון תכלת שמימי.

ד. תמיכה ארכיאולוגית, לאחר זמנו של הרב הרצוג

כפי שראינו, שתי הבעיות המרכזיות של הרב הרצוג בזיהוי הארגמון עם החילזון היו שהוא חשב שאין אפשרות להפיק צבע כחול ממנו, ושהצבע אינו עמיד. לאחרונה התגלה ממצא ארכיאולוגי מעניין מאוד ומיוחד במינו, המדגיש את טבעו של צבע המופק מן הארגמון, ודוחה את טענותיו של הרב הרצוג.

במשלחות שבהם השתתף הארכיאולוג-האנתרופולוג הרוסי סרגיי רודנקו, במהלך השנים 1947-1950, ושוב ב-1954, הוא חקר אתרי קבורה בפאזיריק שבסיביר, דרומית לעיר נובוסיבירסק, ליד גבולות סין, מונגוליה וקזאחסטאן. נראה שפאזיריק היא המקור לעם הסקייתי, שחי במרכז אסיה בעת העתיקה. ישנם הטוענים שאשכנז התנ"כית מתייחסת לסקייתה, כיון שהם מוזכרים (ירמיהו נא, כז) יחד עם אררט (מזרח טורקיה) והמיני (צפון אירן).

הממצא מתוארך למאה ה-4-5 לפני הספירה. זמן קצר לאחר הקבורה, האקלים השתנה והקברים התכסו בשכבת קרח הנקראת permafrost ששימר את הממצאים

בתנאים טובים במיוחד. רודנקו חפר וגילה גוויות בני אדם, ועורם המקועקע נותר ללא פגע. כך מצא גם סוסים קבורים, ואיתם אוכפים מבד, וגם שטיחי צמר ושאר חפצים מרהיבים שנשתמרו באיכות טובה מאוד ולא נפגעו עם הזמן. בין הממצאים נמצא אוכף איראני עשוי צמר, כבן 2,500 שנה (תקופת בית ראשון) בגודל 60x235 ס"מ. האריג היה בעל תבניות מרובעות על רקע סגול עם מסגרת של תבניות מלבניות על רקע כחול⁹. ניתוח כימי מראה שהכחול והסגול באו מחלזונות ארגמון (Murex). התרכובת הכימית של הסגול על הבד מורכבת מ-17% אינדיגו, 60% monobromoindigo, ו-23% dibromoindigo, והכחול מורכב מ-38% אינדיגו, 49% monobromoindigo, ו-13% dibromoindigo.

ממצאים אלו מדגישים שתי נקודות חשובות הקשורות לבעיות שהעלה הרב: א. בעת העתיקה צבעים ידעו איך בדיוק להפיק כחול מחלזונות המורקס ואיך להבדיל את הסגול מן הכחול. ב. האוכף הזה הוא אחד מהבדים העתיקים ביותר שאי פעם נמצאו, ובכל זאת הצבע עדיין טרי כאילו נצבע אתמול. זוהי הוכחה מכריעה שצבע הארגמון עמיד ונשאר לאורך זמן.

ה. סיכום

הרב הרצוג, והרבי מראדזין לפניו, נחשבים לחלוצים במחקר התכלת, בניסיונם לגלות מחדש את המצנה שאבדה מישראל ליותר מ-1,300 שנה. הם לא נרתעו מלהשתמש בכל פיסת ידע. בחקירתם המעמיקה במקורות המסורתיים הגיעו שניהם לאותה מסקנה הלכתית: המאפיין החשוב ביותר לקביעת מקור כשר לצביעת תכלת הוא שיהיה יצור ימי המפיק צבע כחול ים-שמים עמיד. ר' גרשון העניך כותב: אם אחר החיפוש נשיג ידינו למצוא דם איזה מן חילזון שיהיה שנוכל לצבוע בו צבע התכלת צבע עומדת ביפיה ולא תשתנה, ודאי יכול לקיים מצות תכלת בלא שום ספק.¹⁰

ובדומה כותב הרב הרצוג:

מובן מאליו כי החיפוש אחר החילזון של תכלת זקוק הוא במידה מרובה להגדרת מראה התכלת. חילזון שמוציא צבע שמראהו הוא מראה התכלת הרי זהו החילזון שאנו מבקשים.¹¹

ברור הדבר שארגמון-קהה-קוצים עונה לכל דרישות אלו, והמסקנה ההלכתית נתמכת על ידי ראיות ארכיאולוגיות, כימיות, והיסטוריות.

יהי רצון שנוזכה כולנו לראות את חלום חייו של הרב הרצוג, להחזיר את מצנת התכלת, השקולה כנגד כל מצוות שבתורה, מתממשת ומוחזרת לעם ישראל.

9 תמונות של האריג מוצגות באתר האינטרנט של המוזיאון הלאומי www.hermitagemuseum.org, תחת השם Iranian Saddlecloth.

10 שפוני טמוני חול עמי 14.

11 התכלת בישראל (לעיל הע' 6) עמי 422.