



## ידע מצמיח תנוך

### סוד הארגמן

עיינו במאמר המצורף וענו על השאלות הבאות:

1. העתק את המקור מהגמרא שצבע התכלת מקורו מחילזון? (עמוד 53)

---

---

---

2. מהם שלושת מיני החלזונות ששימשו בתעשיית צבעים? אילו צבעים הופקו מהם? (עמ' 54)

---

---

---

3. במה הצטיינו צבעי הארגמן? (עמוד 54)

---

---

---

4. כיצד נקראת האגודה המחדשת את השימוש בצבע התכלת? (עמוד 53)

---

---

---

5. כמה חלזונות דרושים כדי להפיק גרם אחד של תכלת? (עמוד 56)

---

---

---

6. מהיכן מייבאים את החלזונות בימינו? ומדוע? (עמוד 56)

---

---

---



## ידע מצמיח תנוך

**סוד הארגמן - מאת: ארבל לוי, צילום: ארבל לוי, פורסם ב"טבע הדברים"**

הכותב הוא סטודנט בבית הספר למדעי הים ברופין, מצוות המגמה לחקלאות ימית במבואות ים מכמורת, מדרוך טיולים וצלם טבע, גר בחופית.

סוד תעשיית התכלת נעלם מן העולם לפני מאות שנים, וכיום מנסים לפצח אותו.

המילה תכלת מוזכרת 49 פעמים בתנ"ך ופעמים רבות במקורותינו השונים בהקשרים של תיאור לבוש ובדים. הפסוק המוכר ביותר הוא: **דָּבַר אֶל-בְּנֵי יִשְׂרָאֵל, וְאָמַרְתָּ אֲלֵיהֶם, וַעֲשׂוּ לָהֶם צִיצִית עַל-כַּנְפֵי בְגָדֵיהֶם, לְדֹרֹתָם; וְנָתַנוּ עַל-צִיצִית הַכֶּנֶף, פֶּתִיל תְּכֵלֶת" (במדבר ט"ו, ל"ח).** פסוק זה הוא שמצווה על לבישת ציצית ובה פתיל תכלת. סודותיה של תעשיית צבע התכלת נעלמו מן העולם כמו שהוזכר כבר, וקיימים חילוקי דעות רבים באשר להפקת צבע התכלת המקורי. העדות היחידה למקור התכלת היא הפסוק: **"חלזון זהו גופו דומה לים וברייתו דומה לדג ועולה אחד לשבעים שנה ובדמו צובעין תכלת" (דף מד, א גמרה\*).** זהו תיאור מאוד לא ספציפי, דבר המקשה מאוד על פיצוח סוד התכלת. בשל יוקרתו של צבע התכלת הוא שימש את אנשי הדת. בגדי הכוהנים מתוארים בצבע תכלת, ששימש גם לפולחן בדתות שונות ולמצוות הציצית ביהדות. גם לטלית נהוג להוסיף פסי תכלת. פסי התכלת שבטלית הם אלו שנתנו השראה לדגל המדינה. עד היום נחשב צבע התכלת לצבע המסמל מעמד, ומכאן גם ההשראה לצבעו של הגיינס הקלאסי.

סוד תעשיית התכלת נעלם מן העולם לפני מאות שנים, וכיום מנסים לפצח אותו.

המילה תכלת מוזכרת 49 פעמים בתנ"ך ופעמים רבות במקורותינו השונים בהקשרים של תיאור לבוש ובדים. הפסוק המוכר ביותר הוא: **דָּבַר אֶל-בְּנֵי יִשְׂרָאֵל, וְאָמַרְתָּ אֲלֵיהֶם, וַעֲשׂוּ לָהֶם צִיצִית עַל-כַּנְפֵי בְגָדֵיהֶם, לְדֹרֹתָם; וְנָתַנוּ עַל-צִיצִית הַכֶּנֶף, פֶּתִיל תְּכֵלֶת" (במדבר ט"ו, ל"ח).** פסוק זה הוא שמצווה על לבישת ציצית ובה פתיל תכלת. סודותיה של תעשיית צבע התכלת נעלמו מן העולם כמו שהוזכר כבר, וקיימים חילוקי דעות רבים באשר להפקת צבע התכלת המקורי. העדות היחידה למקור התכלת היא הפסוק: **"חלזון זהו גופו דומה לים וברייתו דומה לדג ועולה אחד לשבעים שנה ובדמו צובעין תכלת" (דף מד, א גמרה\*).** זהו תיאור מאוד לא ספציפי, דבר המקשה מאוד על פיצוח סוד התכלת. בשל יוקרתו של צבע התכלת הוא שימש את אנשי הדת. בגדי הכוהנים מתוארים בצבע תכלת, ששימש גם לפולחן בדתות שונות ולמצוות הציצית ביהדות. גם לטלית נהוג להוסיף פסי תכלת. פסי התכלת שבטלית הם אלו שנתנו השראה לדגל המדינה. עד היום נחשב צבע התכלת לצבע המסמל מעמד, ומכאן גם ההשראה לצבעו של הגיינס הקלאסי.

כיום התעשייה הזאת הולכת ומתחדשת, ובראשה עומדת "האגודה לקידום ולהפצת התכלת". אלפי מאמינים כבר מחדשים את מצוות הציצית הצבועה בצבעי החלזון היוקרתיים ומנסים להחזיר עטרה ליושנה. הם אינם חפצים בצבע הסינתטי שאפשר להשיג בכל חנות אלא בצבע המקורי כמו שהיה נהוג בעבר.

זה רק עניין של זמן עד שתעשיית צבע התכלת המתחדשת תצבור מספיק תאוצה ותגדל למפעל של ממש

בעת העתיקה הייתה תעשיית הצבע מוגבלת לצבעים שהופקו מן האדמה וצבעים שהופקו מן הצומח. צבעים אחרים שהיו בעת ההיא, כמו ארגמן התכלת והשני, היו מופקים מן החי. הפקת הצבעים מן החי הייתה יקרה, ולכן הם שימשו בעיקר כסמל למעמד האצולה ולצורכי פולחן. מלבד הגוון הייחודי שלהם, הם גם הצטיינו בעמידותם על הבדים. תעשיית הצבעים הנדירים הייתה מפותחת מאוד בחופי האגן המזרחי של הים התיכון כבר מימי הפיניקים, ושימשה כאחת



## יֵדַע מִצְמִיחַ תְּנוּךְ

התעשיות החשובות של תושבי האזור. עם הכיבוש המוסלמי נעלמה תעשיית הצבעים הזאת מן העולם ואתה כל סודותיה, כולל זיהוי המינים המדויקים שמהם הופק צבע התכלת, הדרכים ללכידתם ולגידולם של החלזונות והדרך לצביעת הבדים.

עדויות ארכאולוגיות רבות מצביעות על תעשייה מפותחת של איסוף וגידול של שלושה מינים של חלזונות ימיים ממשפחת הארגמונים ששימשו בתעשיית הצבעים: ארגמון קהה-הקוצים (*Hexaplex trunculus*), שממנו הפיקו כנראה את צבע התכלת; ארגמונית אדומת-הפה (*Thais haemastoma*) וקוצים (*Murex brandaris*) שמהם הפיקו כנראה את צבע הארגמן. את צבע השני הפיקו כנראה מכנימת הכרמיל (*Kermesidae*) המוכרת בשם "תולעת השני".

יש כמה מיני רכיכות המתחרים על התואר הנכסף של מקור התכלת. דיונון הרוקחים (*Sepia officinalis*) והלוליו המצוי (*Loligo vulgaris*) הם שני מיני דיונונים הנפוצים בים התיכון, ולכל אחד מהם יש שקיק דיו המשמש לו למיסוך המים בעת מנוסה. שני המינים האלה נחשבים בעיני חוקרים רבים כמקור הקדום להפקת צבע התכלת. חילזון נוסף שמתחרה על התואר הוא הסגולית המבטיקה (*Janthinaglossa*) המפרישה נוזל סגלל המשמש אותה להגנה מפני טורפים. אך הראוי מכול לתואר זה הוא הארגמון קהה-הקוצים.

משפחת הארגמוניים (*Muricidae*) כוללת למעלה מ-400 מינים ולה כ-20 נציגים בים התיכון. חלק מן המינים שימשו ומשמשים עד היום למאכל וחלקם שימשו לתעשיית הצבע ולדקורציה. גודלו של הארגמון קהה-הקוצים מגיע לכשמונה ס"מ, וקונכייתו עבה מאוד וחזקה. על גבי הקונכייה יש שישה רכסים אורכיים (מכך שמו הלטיני Hexa- שש), ובפסגותיהם של הרכסים מצויים קוצים קהים (מכאן שמו העברי). על פתח הקונכייה מגן האופרקולום – מעין פקק קרני החוסם אותו בעת הצורך ומגן על הגוף העדין. צבע הקונכייה נע בין צהוב, אפור, לבן, חום והגוונים שביניהם, כאשר בחלק מן הפרטים מופיעים פסים רוחביים כהים יותר. הארגמון קהה-הקוצים נפוץ בכל הים התיכון ובחלק מן האוקיינוס האטלנטי. הוא חי באזור הכרית ותת-הכרית עד לעומק של כ-100 מ'. הוא מעדיף אזור סלעי אך נצפה גם באזורים חוליים. תזונתו של הארגמון מורכבת מחסרי חוליות, לרבות רכיכות, שבהם הוא קודח נקב עגול וסימטרי בעזרתה של המגרדת (רדולה), שהיא מערכת של "שיניים" זעירות שאתן הוא מכרסם את קונכיית טרפו. הוא נעזר באנזימים מעכלי גיר המופרשים מבלוטה הנמצאת בחלקה הקדמי של הרגל ומסייעים בתהליך הקדיחה. דרך החור שנוצר "יונק" החילזון את טרפו בעזרתה של המגרדת המתארכת ומכרסמת ברקמות שנחשפו. הארגמון ניזון גם מפגרי דגים.

הצבע מופק מנוזל המופרש מבלוטה הנמצאת בחלל הגלימה (הגוף) של החילזון. הנוזל הצהוב משנה את צבעו לתכלת, השינוי נגרם בעקבות תהליך כימי, שמתרחש כאשר הוא נחשף לאויר. החילזון אינו גדול והבלוטה קטנה יותר, כדי להפיק גרם אחד של צבע יבש דרושים יותר מ-1,000 חלזונות! עובדה זו מסבירה את מחירו היקר ואת הצורך בפיתוח טכנולוגיות לרבייה ולגידול של הארגמון בחקלאות ימית.

המחקר על ריבוי וגידול הארגמון הוא בראשיתו. כיום נעשים מאמצים כדי ללמוד כיצד אפשר לפתח ענף חקלאות ממשי מן הארגמון. במכון לחקלאות ימית של בית הספר מבואות ים שבמכמורת נערכים מדי שנה ניסויים על ידי תלמידי מבואות ים וסטודנטים מבית הספר למדעי הים והסביבה הימית, החוקרים את ברביית הארגמון ואת העדפת המזון שלו. ניסויים אלה עתידים להיות התשתית לענף החקלאות החדש-ישן הזה. אבל הדרך אינה פשוטה ויש בה מכשולים רבים.

אחת הבעיות שאתן מנסה להתמודד מחקר חדש הנערך על ידי הסטודנט ארז ירוחם היא בנושא



## יְדַע מִצְמִיחַ תְּנוּנָה

יכולת ההישרדות של הארגמונים הצעירים הבוקעים מן התטולה. בים הפתוח מתקבצות נקבות הארגמונים לקבוצות המכילות עד מאות פרטים ויוצרות שקיקי ביצים דמויי ספוג שאותם מפריס הזכרים. מתוך השקיקים האלה בוקעים הארגמונים כבוגרים צעירים, ובכך "מדלגים" על השלב הדרווי שהיא השלב הרגיש ביותר ליצורים ימיים. המחקר מנסה לבחון את הרגלי התזונה של הארגמונים הצעירים ולגלות מהו מזונם הטבעי בשלב זה בחייהם. מלבד המערכת הלוגיסטית המורכבת של אקווריום שפתוח לזרימה של מים מצד אחד וסגור למעבר הארגמונים מצד שני, יש עוד סדרה של בעיות שאתן נאלצים להתמודד התלמידים והסטודנטים בבואם לגדל ארגמונים. אחת הבעיות היא תופעה של קניבליזם; בשבי מתחילים הארגמונים לאכול זה את זה אף על פי שהם מקבלים מזון, וזו בעיה שעוד לא נמצא לה פתרון.

מדוע בכלל יש צורך בחידוש תעשיית התכלת מן הארגמון? הרי זה ברור היום שאפשר ללכת ולקנות כל גוון שרק נרצה שיוצר בצורה סינתטית.

למרות שכיום יש לנו צבעים מודרניים יש חובה כחלק מתרי"ג מצוות להשתמש במקור התכלת התנכ"י, לצביעת ציציות ועל כן יש צריכה ואיסוף של ארגמונים מהטבע. במידה וימשך האיסוף של חלזונות מן הים, הרי שאוכלוסיית הארגמונים תהיה נתונה בסכנה ממשית. החוק בישראל קובע כי כל הרכיכות מוגנות, ובהן גם הארגמונים, וכל שימוש או פגיעה בהם הוא עברה פלילית. לכן כיום מיובאים החלזונות מארצות כמו ספרד ויוון, שם הם ניצודים כשלל לוואי של רשתות מכמורת.

את המאמר ניתן למצוא [כאן](#).