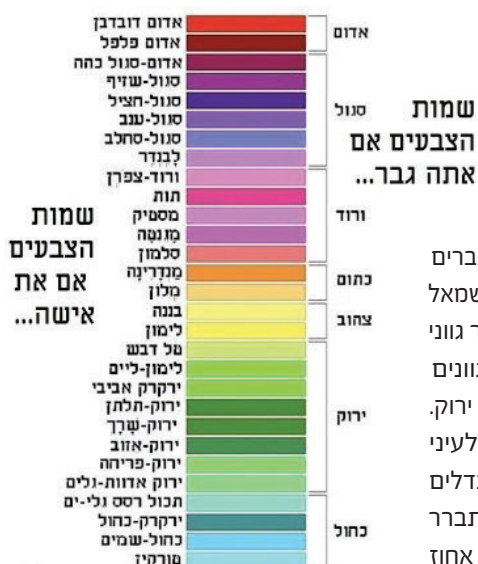


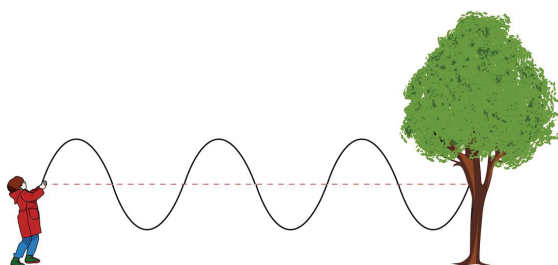
צבעי הקשת ועוד צבעים

כפי שיתברר לנו, שאלת הצבעים בתורה והגדרתם היא שאלה מעניינת מאד, והיא העסיקה לא מעט חוקרים בעבר ובהווה. יש לה היבטים פיסיוולוגיים, חברתיים, בריאותיים ואף נפשיים. ההחלטה של שיוך

נפתח בהלצת אינטרנט המדגימה את ההבדלים שבין גברים לנשים במיון צבעים שונים. רוב האנשים שהתמונה שמשמאל משעשעת אותם יסכימו לאבחנה כי נשים "רואות" יותר גווני צבע, או ליתר דיוק טורחות להבחין, ולתת שמות, לגוונים רבים שגברים יסווגו את כולם כתת-סוגים של אדום או ירוק. רובנו נסכים גם כי אין באמת הבדל בין עיני גברים לעיני נשים מבחינת כושר הפרדת הצבעים שלהם, וכי ההבדלים בשמות משקפים הבדל תרבותי או חברתי. ועדיין - מתברר ששאלה זו מוליכה לחידה שפתרונה אינו ברור במאה אחוז גם לאחר הרבה שנות מחקר נמרץ.



על ארבעה דברים מדע הצבעים עומד: על הפיסיקה, על הפיסיולוגיה, על הפסיכולוגיה ועל הסוציולוגיה. לכל אחד מן הגורמים הללו יש השפעה על השורה התחתונה, כלומר על מה שאנו רואים ועל הצורה בה אנו מתארים את מה שאנו רואים. ננסה לתת בסיס לדיון בכל אחד מהתחומים.



ראשית, הפיסיקה. כאן הדברים הם הכי פשוטים. בעיני הפיסיקאי אור הוא סוג של גל אלקטרומגנטי. במלים פשוטות, אם בתמונה משמאל אנו רואים ילד המנענע חבל וגלים הנוסעים ימינה, אור זה אותו דבר, פרט לכך שהיד המנענעת שבציור מוחלפת במטען חשמלי (בדרך כלל אלקטרון) הנע מעלה מטה בתנועה מחזורית, ואילו ה"חבל" הוא איזה צירוף של שדות חשמליים ומגנטיים שאי אפשר לראותם מהצד (להבדיל מן החבל הממשי שבציור) אלא רק כאשר הם פוגעים בעין שלנו.

יבנושא זה ראה מאמרי "הצבעים במבט הלכתי" שהתפרסם ב"תחומין" כ"ג. ספר חביב מאד שיצא לאחרונה בתרגום עברי, "זרבי השפה" של גיא דויטשר, נותן רקע עשיר ומומלץ ביותר למי שרוצה להרחיב את ידיעותו באספקטים הכלליים של זיהוי צבעים ומיונם על הסקלה של פיסיולוגיה-שפה-תרבות.

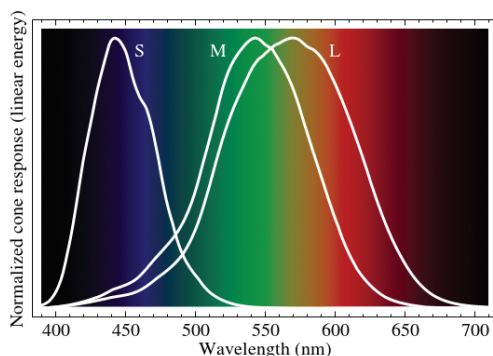
ילד עם חבל, כמו זה שבציור, יכול להפיק גלים בתדרים שונים אם ינענע את ידו מעלה-מטה יותר מהר או יותר לאט. אם האדם מבצע "מחזור שלם" (כלומר מוריד את היד ומעלה אותה בחזרה) בכל שניה, נדבר על תדר של הרץ (Hz) אחד. מחזור של 5 שניות שקול לתדר של חמישית הרץ, ואילו ילד ממש זריז שיטלטל את ידו 10 פעמים בשניה ייצור גל של עשרה הרץ. ההבדל בין צבעים שונים תלוי בתכיפות בה מתנדנד האלקטרון שיוצר את גל האור. אם האלקטרון מתנדנד לאט (כלומר מעט מחזורים בשניה), נראה אור אדום, יותר מהר - צהוב, יותר מהר - ירוק ולבסוף כחול וסגול. אלקטרונים שמתנדנדים יותר



לאט מתדרי האור האדום, או יותר מהר מתדרי האור הסגול, יוצרים גם הם גלים, אבל אנחנו

לא מסוגלים לראות אותם (דבורים ונחשים דווקא כן). פיסיקאים ידברו על החלק הנראה של ספקטרום האור כאשר הם מתייחסים לאותם תדרים שאנו מסוגלים לראות, כפי שאנו רואים בתמונה שמשמאל. לענייננו לא משנה מהם התדרים בהם האור נראה, אלא רק העובדה שצבע נקבע על ידי תדר.

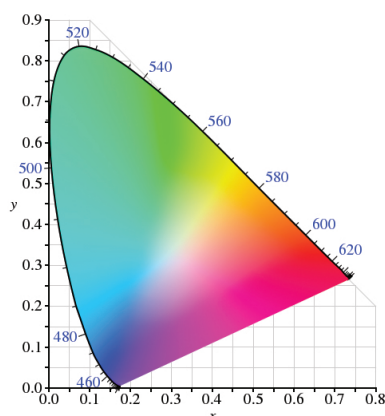
קעת אפשר כבר להבין את הבעיה. איך בעצם אנו מחלקים את הספקטרום הנראה ל"פסים" כמו צהוב, אדום, ירוק? התדרים הם רציפים לגמרי. אם, ביחידות מסוימות, אנו מגדירים צהוב כתדר שבין 2.3 ל 3.1 וירוק כתדר שבין 3.1 ל 4.5, מה קובע את החלוקה הזו? למה אין אנו רואים פס "צרוק" בין 2.5 ל 4 ופס "ירול" בין ארבע לשש? האם הפסים הברורים למדי שאנו רואים בציור שלמעלה הם תולדה של התניה תרבותית, של מה שספרה לנו הגננת בגן? אם כן, זוהי אמירה מדהימה על כוחה של תרבות, שהיא אנו מוכנים להישבע שיש כאן באופן אובייקטיבי לגמרי פס ירוק ופס צהוב, אולי השוליים קצת מטושטשים אבל הם בטוח מובחנים זה מזה. אם לא, אם אנו מאמינים שהפסים הם "באמת" ואינם תלויי גננת, מהו המקור האובייקטיבי לחלוקה הזו? בודאי שלא הפיסיקה. גלאי של תדרים יוכל לומר לנו בדיוק נפלא מה התדר של האור הפוגע, אבל הוא לא ידע בשום פנים ואופן לספר לנו שתדר 3 הוא צהוב ותדר 4 ירוק ולזהות מה יותר קרוב למה, אלא אם כן נתכנת אותו אנו ונגדיר לו גבולות.



נעבור, אם כן, לשלב הבא. כאשר הגל פוגע בעין שלנו הפיסיקה מתחילה להתערבב עם הפיסיולוגיה. בעין שלנו יש שלשה גלאי צבע, המגיבים בצורה שונה לאור הפוגע בהם. כפי שניתן לראות בציור, הגלאי S (עקומת ההיגב השמאלית) מגיב חזק לאור כחול, חלש לסגול ולירוק, וכמעט כלום לאור אדום. גלאי זה נקרא בקיצור "כחול", אבל כמו שאנו רואים הוא מגיב, אמנם ברמה יותר נמוכה, גם לצבעים אחרים. העקומה הלבנה מראה כמה חזק יגיב הגלאי, ולפיא אפשר לומר שהגלאי S יגיב לכמות מסוימת של אור כחול כמו לכמות גדולה פי 10 של אור ירוק כהה.

ברגע שהגלאי מגורה, הוא משדר אות למח. חשוב להבין שהאות לא אומר למח אם הגורם המגרה היה עשר פעמים ירוק או פעם אחת כחול: הגלאי פשוט משגר למח "אני חש באור" או "אני חש בהרבה/מעט אור", בלי "לגלות" למח מה מקור הגירוי. איך, אם כן, יודע האדם להבחין בין הרבה ירוק למעט כחול?

המח עושה זאת על ידי השוואה עם ההודעות של הגלאים האחרים. אם יש הרבה ירוק, נקבל גירוי חזק מאד בגלאי M (הגלאי הירוק) ולא מעט גם בגלאי L (המכונה גלאי אדום), לעומת מקרה של אור כחול בו לא נקבל כמעט כלום משני הגלאים האחרים. בקיצור, מבחינת המח שלנו, זיהוי צבעים נקבע בלעדית על ידי יחס הגירוי בין שלשת הגלאים.



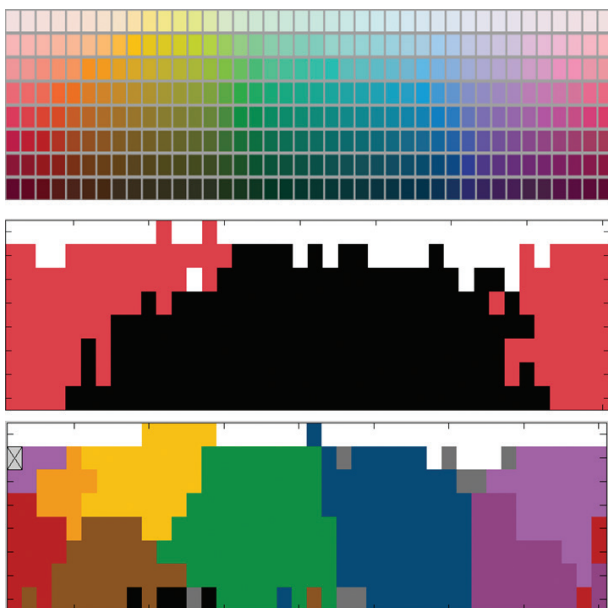
מכיוון שיש שלשה גלאים, שכל אחד מהם זורק למח מספר האומר כמה חזק הוא מגורה, הצבע שאותו מזהה המח שלנו נקבע על ידי שני יחסי גירוי. מדוע? כי אם העצמה הכוללת של הגירוי המשודר למח מכל הגלאים היא  $X=S+M+L$ , אז מספיק לדעת את  $S/X$  (עצמת הגירוי של הגלאי S חלקי X) ו  $M/X$  בכדי לקבוע את  $L/X$ . לכן ניתן להציג את האיור שמשמאל המראה מה העין רואה בכל קומבינציה של גירוי הגלאים: הציר התחתון הוא עצמת הגירוי היחסית של הגלאי האדום  $L/X$ , ואם זהו מספר קרוב לאחד זה אומר ששני הגלאים האחרים מגורים חלש ונקבל אדום. ציר Y מתאים לעצמה היחסית של הגלאי הירוק  $M/X$ . בהתאמה, אם גם האדום וגם הירוק חלשים זה אומר שאנו רואים בעיקר כחול, והנקודה שליש-שליש (כלומר הגלאי האדום מגורה בדיוק כמו הירוק, ומכאן שגם הכחול מגורה באותה מידה) מתאימה לתערובת אחידה של כל הצבעים שאותה אנו רואים בתור לבן.

הציור הזה, המכונה color gamut, מראה בעקרון את כל הצבעים האפשריים. עם זאת חשוב לזכור כי מה שרואים כאן אינו בדיוק כל הצבעים שהעין יכולה לראות אלא כל הצבעים שהמדפסת יכולה להראות, ומסיבות טכניות היא אינה מראה את כל בני-הגוון שהעין רואה. מכל מקום, באופן כללי התמונה הזו נכונה ומסכמת את יכולת הראיה שלנו מן הבחינה הפיסיולוגית.

סיימנו? לא ולא. כאן נכנסת הפסיכולוגיה לתמונה. כאשר האות מגיע למח הוא עובר התעללות רבת. המח מרשה לעצמו להוסיף, להפחית ולשנות לפי כל מיני ציפיות מוקדמות ונסיון עבר, כפי שידוע כל מי שראה דף עם תעתועי ראייה. בפרט, יש שינוי מוחלט של דרגות כהות/בהירות לפי הרקע (המח עושה מה שנקרא בעסקי המצלמות white balance מתוחכם) אבל גם שינוי צבע: אם מראים לאדם כתם אפור בצורת בננה, הוא נראה לו טיפה צהוב. המח מוסיף קצת צבע כדי להתאים לסכמה המוכרת.

לבסוף באה הסוציולוגיה או החברה, כלומר הצורך שלנו לתקשר עם אחרים שצריך להסביר להם איך נראית בננה, וקובעת בכמה מונחי צבע נשתמש ואיך נחלק את הספקטרום. מתברר כי בחברות פרימיטיביות של ממש, כל מיני אוכלי אדם בפפואה או באגן האמזונס, משתמשים רק בשני מונחי צבע: שחור (לכל הגוונים הכהים) ולבן לכל הבהירים. כמובן שאין לאנשים הללו שום ליקוי ראייה או פגם דומה: הם פשוט לא רואים צורך לעצמם ביותר מלים, ואם ירצה קניבל אחד להסביר לרעהו את ההבדל בין כחול לשחור, הוא יגדיר "שחור כמו ים" מול "שחור כמו שמי הלילה" או משהו דומה. חברות מפותחות יותר משתמשות ביותר כינוי צבע, עד שמגיעים לאבחנה בין ירוק זית וירוק בקבוק אצל מבינים באפנה ואנשי שיווק של צבעים.

<sup>2</sup>זה נבדק. בתחילה אכן סברו שיש איזו התפתחות בראית צבע, אבל מתברר כי בני השבטים הללו ידעו למיין חרוזים לפי צבעים מצוין, גם אם לא יכלו לתת להם שמות.



חלוקת צבעים בחברות שונות. התמונה העליונה מראה את צבעיהן של 320 קוביות שונות, מתוך סט קוביות סטנדרטי שהאנתרופולוגים משתמשים בו לצורך מבחנים. הקוביות מוצגות לפני אנשים שונים והם מתבקשים למיין אותן לפי צבע. התמונה האמצעית מראה כיצד חילק את הקוביות בן שבט האנג'ם שבניגריה: הוא הפריד אותן ל"שחור" (כהות) "לבן" (בהירות) ואדום. בתמונה התחתונה אנו רואים כיצד הפריד את הקוביות אדם מודרני למדי. בכל זאת, כאשר אנשים מתבקשים להצביע עלהקוביה שנראית להם "הכי" אדומה, הם בוחרים פחות או יותר את אותן קוביות. התמונות באדיבות יהב שם-טוב.

הצבע שנראה להם "הכי אדום" תשובותיהם דומות באופן מפתיע, הולוכו את החוקרים ברלין וקיי<sup>3</sup> להציע את קיומם של "מוקדי צבע אוניברסליים" שכנראה מוכנים בתהליכים המוחיים שלנו וכופים עלינו חלוקה מסוימת של הספקטרום. לפי ברלין וקיי יש להגדרות הצבעים שלנו בסיס אובייקטיבי והתרבות קובעת רק את מה שמעבר לבסיס הזה. כשם שהיכולת להשתמש בשפה מחייבת את קיומו של מבנה מסוים במח (בסיס אובייקטיבי, קיים אצל כל בני האדם בעלי יכולת הדיבור) אבל השפה המדוברת והמורכבות שלה משתנים מחברה לחברה, כך אופן החיווט של מוחנו מכתוב לנו את ההפרדה בין מוקדי צבע שונים, אבל השאלה אם נטרח לתת שם לכל מוקד, או אם נעשה תת חלוקה בין צבעים דומים השייכים למוקד אחד, היא תלויה תרבות/חברה.

מהם המוקדים הללו? ברלין וקיי מנו 11 מוקדים, אבל היום, לאחר מחקר נוסף, מאמינים שיש ששה: שחור ולבן, אדום וירוק, צהוב וכחול. כל הטענות הללו עדיין כפופות לשינויים: אם ימצאו מחר שבט ציידים קופים שיש לו מילון יוצא דופן (או שילדיו יחליטו לעשות צחוק מהאיש הלבן המוזר ששואל אותם שאלות מעצבנות) יכול להיות שיכריזו על שינוי בתוצאות, אבל זה מצב המחקר נכון להיום.

לאחר ההקדמה הארוכה הזו, נפנה מחדש לפרשתנו, לשמות הצבע שבה ובהלכה בכלל.

ובכן, האם החלוקה לצבעים היא בסופו של דבר תלויה תרבות באופן מוחלט? היום, לפחות, חושבים שלא כך הם פני הדברים. למרות השוני הגדול בין חברות בהגדרתם של צבעים ובשמות שאנשים נותנים להם, מחקרים אנתרופולוגיים גילו שישנם כמה עקרונות קבועים שאינם תלויי חברה. בפרט, בכל החברות שיש להן שלשה שמות צבע (דרגה אחת מעל הפרימיטיביות המוחלטת) הצבע הנוסף, לאחר שחור ולבן, הוא תמיד, במאה אחוז מהמקרים, אדום. כמו כן בדקו ומצאו שאין שום שבט, עם או מדינה שאצלו יש שמות כמו צרוק וירול. אם יש באותה חברה מלים שונות לאותם צבעים, האבחנה תהיה בין ירוק וצהוב ולא אחרת.

עובדות אלו, וכן התצפית המראה כי כשמבקשים אנשים שיש להם הגדרות שונות לאדום להצביע על

## משפט ארבעת הצבעים

הטענה הבסיסית שלי<sup>4</sup> פשוטה: בעברית של התנ"ך, ואפילו של המשנה והפוסקים, יש ארבעה שמות צבע: שחור, לבן, אדום, וירוק שמשמעותו היא פשוט "צבעוני", כלומר המונח ירוק כולל את כל הצבעים שאינם אדומים, שחורים או לבנים.

הנה כמה ראיות. במשנה בעדיות למדנו כי עקביא בן מהללאל מטמא דם הירוק וחכמים מטהרים. מסביר המהר"ם מרוטנבורג (שו"ת סימן תרל"א):

דם ירוק דמטהרין, כרבנן דעקביא בן מהללאל, בין מראה בלו"א (בלוי, היינו כחול) בין מראה גה"ל (צהוב) בין מראה גרי"ן (ירוק שלנו) – כולם בכלל ירוק הן. בלו"א – כדאמרין משיכיר בין תכלת לכרתי וכרתי נקרא ירוק ותכלת דומה לים ולרקיע הוא בלו"א, וגע"ל כשעווה שהוא ירוק כדאיתא בתוספתא דנגעים 'ירקרק' – ירוק שבירוקים כשעווה, ואדרבה הוא ירוק שבכולן, והוא גע"ל. וירוקה כשרה (במראות ריאה חולין מז): פירש רש"י כעשבים והוא גרי"ן...

וכך פסק גם בשלחן ערוך (יורה דעה קפ"ח א):

כל מראה אדום ... וכן כל מראה שחור ... טמאים, ואין טהורים אלא מראה לבן, וכן כל מראה ירוק אפילו כמראה השעווה או הזהב וכל שכן הירוק ככרתי או כעשבים (הגה) – גם מה שקוראים ... בלו"א בכלל ירוק הוא.

ובכן הדברים על השולחן: המושג "ירוק" כולל את הצבעים שאנו קוראים להם כחול, צהוב וירוק. אפילו כאשר ה"שאלית יעב"ץ" (תשובה מ"ד) דן בפעם הראשונה בהיסטוריה של ההלכה (במאה השמונה עשרה!) במראה ברוי"ן, כלומר חום (עוד נחזור למראה הזה), הוא מכנה אותו "ירוק ברוי"ן".

מעניינת טענתו של המהר"ם כי "ירקרק" שהוא הצבע הצהוב, הוא "ירוק שבכולן". המפרשים נטו להסביר כי כפל ההברה האחרונה מבטא חוזק, בניגוד לשימוש הלשון בעברית מודרנית בה הוא מבטא חולשה או הקלשה<sup>5</sup> אבל את ה"חוזק" הזה ניתן להבין בשני כיוונים. או שמדובר בצבע חזק ולא בהיר או, וכך נראה יותר, שמדובר בקרבה ל"מוקד" של הצבע במובן שהציגו ברלין וקיי, כלומר לצבע עליו היה

<sup>4</sup>המושג "שלי" כאן הוא בעייתי. בזמנו כתבתי מאמר ל"תחומין" בנושא זה, ואכן סברתי שזהו חידוש שאני חידשתי, אך כעבור איזה זמן יצר עמי קשר הרב יודא ליכטער שמושב במונסי אשר בניו ירוק, והעיר לי שהוא כתב מאמר בקיום דומים בספר זכרון לרש"א "עטרת שלמה". עיינתי בדבר ומצאתי שהוא צודק, אם כי יש כמובן הבדלי ניואנסים בינינו. רק כשקראתי את ספרו של גיא דויטשר "בראי השפה" התברר לי כי את הקרדיט יש לתת ליהודי שחי לפני יותר ממאה וחמשים שנה, לצרוס (אליעזר) גייגר.

סיפורו של גייגר עצמו מעניין ביותר. בעוד דודו, אברהם גייגר, היה ראש לרבני הריפורמה בגרמניה כולה, אביו, רבי שלמה זלמן גייגר, היה דיין בפרנקפורט, יהודי אורתודוכס הולך בנושנות שאף חבר ספר, "דברי קהלת" המודיע מנהגי תפלות קהלת קודש פרנקפורט על המאין, עליון יכוננה, ושאר קהילות אשכנז ההולכות אחריה". לצרוס גייגר, המתואר כידען פנומנלי ואדם מקורי להפליא, חלה במחלת לב ונפטר בחיי אביו, בגיל ארבעים ואחת. בקונטרס "מספד מר" שכתב רבי שלמה לזכרו הוא מתארו "יד ושם לו בכל חכמה ומדע, על כן ראוי לתארו 'רבי אלעזר המדעי' ... כיבד כל הבריות, אך לא נמנע לעמוד בפרץ נגד מכחישי התורה והמצוות, פיו פתח בחכמה כזביהם להראות ולשונן לשון אש מול מחטיאי הרבים בלשון מדברת גדולות ... צדיק באמונתו .. תמים במעשיו ..."

אותו לצרוס גייגר, אשר הוציא קונטרס של אבל ומספד כשהכניסו אנשי הריפורמה עוגב לבית הכנסת בפרנקפורט, היה ראש וראשון ליישום תורת האבולוציה של דארווין בתחום חקר השפה. בהרצאתו, בה ערך השוואה בין הוודות ההודיות העתיקות, הסאגות האיסלנדיות, כתבי הומוס והתנ"ך, הראה את חסרונם של תיאורי הצבע בכל המקורות העתיקים הללו. גייגר הוא גם זה שהעמיד (על בסיס מחקר לשוני!) את החוק על פיו האדום הוא הצבע המוכר הראשון מעבר לשחור וללבן, חוק שטרם נמצא לו יוצא דופן עד היום.

<sup>5</sup>כבר יצא על זה קצפו של ר"א איזנשטיין ב"אוצר ישראל" ערך עברית "הכתוב אומר ילד קטן חמודות ואינו אומר ילדלד..."

מצביע דובר עברית קדומה אילו היה מתבקש לסמן, מבין הרבה קוביות בצבעי צהוב, ירוק וכחול (שלכולם הוא קורא ירוק), את זו שהיא "הכי" ירוקה. כאפשרות אחרונה זו משמע בתוספות (נדה יח: ד"ה ככרתי, ההערות בסוגריים שלי):

האי ירוק היינו כאתרוג (מסתמא הכוונה צהוב) ולא ירוק ככרתי (כלומר מה שאנו קוראים ירוק) דאין זה (ירוק ככרתי) נוטה לאדמימות, וסתם ירוק כן הוא מדאמר ירוק ככרתי, מכלל דסתם ירוק לאו הכי הוא.

מה אומר לנו התוספות? שצהוב הוא "יותר" ירוק (במובן בו השתמשו הקדמונים במלה ירוק) מאשר "גרין" שלנו, צבע העשבים. המובן של אמירה זו לא יכול להיות כהות או בהירות הצבע, לכן ברור שכוונתו ל"מוקד" של הצבע. ואכן, גם כיום אנשים הדוברים שפות בהן יש שם זהה לצהוב ולירוק מתארים את נקודת המוקד ("הכי" צרוק) באזור הצהוב ולא בירוק.

בדומה אנו מוצאים בתוספתא (נגעים פ"א הלכה ה'):

הבגדים והעורות מטמאין בירקרק שבירוקין ובאדמדם שבאדומים. איזהו הירקרק שבירוקין? רבי אליעזר אומר כשעוה וכקורמל, סומכוס אומר ככנף טווס וכחוץ (יש גורסים הוץ) של דקל.

ברור כי כנף טווס היא דוגמה למה שאנו קוראים היום צבעוני (ראה גם דברי המדרש תנחומא, תזריע סימן ב' - "בא וראה הטווס הזה, שס"ה מיני צבעונים יש בו"), ולא ל"ירוק גרין"<sup>6</sup>.

הנביא זכריה (ו' ב') רואה "במרכבה ראשונה סוסים אדומים, ובמרכבה השנית סוסים שחורים, ובמרכבה השלישית סוסים לבנים, ובמרכבה הרביעית סוסים ברודים אמוצים", ועל זה דרש הילקוט שמעוני "סוסים ברודים אמוצים - זו מלכות הרביעית שגזרו גזירות כמה גוונים משונים זו מזו" - שוב, אנו רואים את החלוקה לשחור, לבן, אדום וצבעוני<sup>7</sup>.

## צבעים ושמות עצם

אם באמת יש בעברית רק ארבעה שמות צבע, שחור לבן אדום וכל היתר (ירוק), מדוע מופיע בפרשתנו "שיער צהוב דק" ולבן מוסר ליעקב "כל חום בכשבים"? חייבים להודות שישנם עוד שמות המתייחסים המתייחסים לצבעים (כמו תכלת). הטענה שלי היא שכל השמות הללו, במידה והם מתייחסים לצבע, הם שמות עצמים שהוסבו לשמות צבע, משהו כמו "ירוק בקבוק" או "סגול חציל" בשפתנו כיום, זה להבדיל מארבעת הצבעים שהם שמות המיוחדים לצבע.

בפרט, לגבי **אדום**, הגמרא בשבת (קח.) מוכיחה כי הדם הוא אדום מן הפסוק "ויראו מואב מנגד את המים אדומים כדם". גם אם ברבדים יותר עתיקים של העברית המלה אדום נגזרה מן המלה דם, ברור

<sup>6</sup>למיטב ידיעתי, וניסיתי לבדוק זאת ככל יכולתי, לטווס הסטנדרטי אין צבע אדום בזנבו, המכיל כתמים באזור שבין ירוק לחום/כתום. מכניזם הצבע של נוצות הטווס הוא עצמו מעניין, לנוצות אין צבע של ממש (אם תסתכלו על הנוצה מהצד, תראו סתם חום) והצבע הוא תוצאה של החזרה משכבות דקות של חומר שהוא בעקרון שקוף (כעין מראה הקשת שניתן לראות בכתמי שמן על הכביש - זו תוצאה של החזרת אור מהשמן, לא של צבע השמן). אין סיבה עקרונית שהחזרה משכבות דקות לא תתן אדום (יש כמה ציפורים שלהן צבע נוצות אדום באותו מכניזם) אבל אצל הטווס לא זה המצב, משום מה.

<sup>7</sup>עוד מקורות לחלוקה זו נמצא בפרקי דרבי אליעזר י"א "התחיל לקבץ עפרו מארבע פינות העולם אדום שחור לבן ירוק", בסוגי הצבעים שהובאו במדרש המתאר את אבני החושן (ראה לדוגמה תורה שלמה לפרשת תצוה) ובאבן עזרא (שמות כ"ח ט) "כי ידוע כי חמש הם גווי העינים, הלבן וברקת (כלומר - מבריק) ואדום וירוק ושחור".

שמבחינת הגמרא אדום הוא שם צבע ולא שם של חומר שהושאל לצבע<sup>8</sup>.

בניגוד לכך, **צהוב** הוא "כמו זהוב" (רש"י ויקרא י"ג ל"ז) "דומה לתבנית הזהב" (תורת כהנים) "שיהיה כתבנית הזהב" (רמב"ם טומאת צרעת פ"ט הלכה ד') - כלומר פירוש המלה הוא "צבע זהב". לגבי **תכלת** המצב עוד יותר מסופק, שהרי בעלי ההלכה תופסים, כמעט כולם, שאת הציצית צריך לצבוע אך ורק בדמו של חלזון התכלת, כלומר הם מבינים שהמלה תכלת מתייחסת לחומר הצביעה ולא לצבע<sup>9</sup>. גם ה"כחול" בא כמדומה משמו של החומר ששימש נשים לצביעת עיניהן<sup>10</sup>.

את המלה **כתום** לא מצאתי במקורותינו כלל (למעט בתרגום פירושו של רש"י הירש למלה טלוא), אבל גם היא לקוחה מ"כתם" (מלה אחרת לזהב, "כתם אופיר"). **סגול** גם היא מילה מודרנית שפירושה כנראה 'מיוחד' (לקוח מ'סגולה').

## דרך אגב: צרות של יהודים בלונדינים

המשנה בתחילת פרק ב' ממסכת נגעים דנה בשאלה כיצד מעריכים את מידת הכהות/בהירות של נגע לבן ביחס לצבע העור:

בהרת עזה נראית בגרמני כהה והכהה בכושי עזה רבי ישמעאל אומר בני ישראל אני כפרתן הרי הן כאשכרוע לא שחורים ולא לבנים אלא בינוניים.

ובכן, יהודים אמורים לבוא בצבע אשכרוע, שהוא, כמו שכותב הר"ש, "לא לבן ולא שחור ולא אדום אלא בינוני". אבל בעוונותינו גלינו מארצנו ונתרחקנו מאדמתנו, וכך התערבבו בעם היהודי גם כמה וכמה גנים שמקורם בגויי הארצות, בנסיבות שאולי עדיף לא להרחיב עליהן את הדיבור, ויהודים של היום יכולים להיות בכל גוון, מאדומי עור עד בלונדינים.

אלא שזה יוצר בעיה עם דיני נתק הראש או הזקן. כפי שכותב הרמב"ם:

נגעי הראש והזקן הוא שיפול השיער שבהן מעיקרו וישאר מקום השיער פנוי וזה הוא הנקרא נתק... מי שנוול לו נתק בראשו או בזקנו אם היו בו שתי שערות צהובין דקין או יותר ואין שם בנתק שיער שחור כלל יחליט. (צרעת פ"ח ה"א-ב').

לפי דברים אלו (ובפרט אם מקבלים את דברי הראב"ד בשם התורת כהנים "שאינו צריך שינוי העור כלל") מי ששעריו צהוב בטבע יהיה טמא בטומאת צרעת בכל מקרה בו יפול לו קצת שיער וישאר קצת בתוך האזור הריק (מכיוון שאין שיעור לאזור המקורח, לא ברור למען האמת איך אפשר לא להיות בגדר מצורע אם צבע שערך הטבעי צהוב).

<sup>8</sup>רש"י פרש את השאלה כנוגעת לדם נדה, היינו מנא לן שדם נדה הוא בצבע אדום. אם כך, התשובה אומרת שבהגדרה לדם יש צבע אדום, כי אם לא כן (נניח, אם גם הפרשה כחולה היא דם) הפסוק לא מלמד אותנו כלום לגבי מה שראו המואבים. עקביא בן מהללאל שטימא דם הירוק סובר, לפי הגמרא בנדה יט., כי "ירוק אדום הוא אלא שלקה", כפי שאומרת הגמרא לגבי דם שחור. (לולי הגמרא נית היה אולי לומר שלעקביא הדימוי "אדום כדם" מתייחס לצבע הדם הרגיל, אבל גם בצבעים אחרים נחשב דם). ראה חזו"א יו"ד ק"ז סק"ד שהתייחס לנפקא מינה נוספת של הויכוח "מהו דם" - השאלה אם הוא מכשיר את הזרעים לקבל טומאה, ולגבי איסור שתיית דם ראה מה שהביא בזה במאמרו של הרב ליכטער (עטרת שלמה חלק ה' ע' ק"ס הערה 5).

<sup>9</sup>אמנם ברמב"ם הלכות ציצית (פרק ב', הלכה ג-ה') נראה כי סבר שניתן לצבוע את הציצית בכל חומר צבע שהוא ובלבד שיהיה עמיד (בניגוד ל"קלא אילן") ולפי זה מדובר בצבע ולא בחומר הצביעה, ועדיין יכול להיות שהמלה היא איזו צורת הקטנה של "כחול", וראה ההערה הבאה.

<sup>10</sup>"כחל" היה האנטימון ששימש לצביעת עיניים, וככל הנראה הפך השם הזה לאורך הזמן לשם כולל המתייחס ל"מוצרים של בית מרקחת" (אפילו בתקופת הרנסנס היו רוקחים ויצרני פיגמנטים לצבע שייכים לאותה גילדה) ומכאן, לפי השערתם של חוקרי השפה, נוצרה המלה "כוהל" שאינה אלא ה"כחל" של היין (החומר שמפיקים מן היין).

לא מובן, אם כן, איך יכולים יהודים בלונדיניים להחזיק מעמד, לא רק בימי הבית (שאז יהיו מנועים מלהכנס לירושלים ולשאר ערים המוקפות מימות יהושע) אלא אפילו בימינו הם לכאורה עוברים בכל גלוח ותספורת על לאו של "השמר בנגע הצרעת" האוסר לגלח את הנתק וחל גם לפני שמראה את הנגע לכהן. עדיין לא מצאתי לקוחות לחומרה הזו, אבל תמיד ניתן לנסות שוב.

## למאי נפקא מינה

באילו נושאים הלכתיים יש חשיבות לצבעים, או כפי שנקראו בלשון חז"ל "מראות"?

הנושא הראשון הוא זה שבפרשתנו, סימני צרעת, שהם נגע לבן (צרעת סטנדרטית), שערות צהובות (נתק) אדמדם (קרחת וגבחת) וירקרק או אדמדם (בנגעי בגדים). בכל המקרים הללו אין ספק הנובע מהגדרת הצבע, פרט ל"ירקרק" שבנגעי בגדים בו יש להסתפק האם "ירוק שבירוקים" הוא תיאור של חוזק הצבע או של היותו קרוב ל"מוקד" של הצבע שכונה אז ירוק והכיל כמה צבעים שלנו, ואשר כפי שהסברנו לעיל נמצא כנראה באזור הצהוב.

נושא שני בו יש חשיבות לצבע הוא בטריפות. ריאה שיש בה אחת מחמש מראות האסורות ("שחורה כדיו, או ירוקה כעין הכשות או כעין חלמון ביצה או כעין חריע" או כמראה הבשר" (רמב"ם שחיטה פ"ז הט"ז - גם כאן הכותרת "ירוקה" משמשת לכמה סוגי צבעים).

גם באתרוג יש מראות הפוסלות אותו מלהיות כשר לברכה, כמו ירוק ככרתי ושחור ככוש (הל' לולב פ"ח ה"ח), ויש גם דיני צבע ברצועות ובבתי התפילין, אבל מעבר לכל אלו, הנושא שיש לו החשיבות המעשית הגדולה ביותר בימינו אלו הוא מראות כתמים בהלכות נדה. דווקא שם קיימות כמה בעיות קשות, שיש להן קשר הדוק לשאלות שנדונו כאן.

## מה נוטה לאדום?

שאלת הכתמים בהלכות נדה מסוכמת בגמרא (נדה יט.) ובשלחן ערוך (יו"ד קפ"ח). נתחיל במשנה, שאת חלקה כבר הבאנו:

חמשה דמים טמאים באשה: האדום, והשחור, וכקן כרכום, וכמימי אדמה, וכמזוג. בית שמאי אומרים אף כימי תלתן וכמימי בשר צלי, ובית הלל מטהרין.

אם כן, מדינא דגמרא לא כל מראה אדום טמא (לדוגמה כמראה בשר צלי ותלתן בית הלל מטהרים) אלא רק אותם חמשה מראות. לגבי כל אותם מראות קיים העקרון של עמוק מהם טמא, דהה טהור, כפי שמפרש הרמב"ם:

ארבעה מראות הללו אם היה מראה הדם כמראה כל אחד מהן או עמוק מהן הרי זה טמא, היה דיהה ממנו הרי זה טהור. כיצד? היה הדם שחור יתר מכדיו היבש טמאה, היה פחות ממנו, כגון שהיה מראהו כעין הזית השחור או כעין הזפת או כעין העורב, הרי זה טהור, וכן בשאר השלשה מראות. (איסור"ב ה ט).

כפי שמסביר הבינת אדם (או"ה ח') אי אפשר לפרש את יחס ה"עמוק-דיהה" כיחס כהות-בהירות, מפני שאז היה חייב להיות יחס סדר, ואם לדוגמה כרכום כהה יותר ממי אדמה, אז גם מה שדיהה מכרכום עדיין עמוק מי אדמה. לכן ברור שמדובר בגוונים שונים של אדום, והוא מציע את החלוקה "כמו שידוע לסוחרים" של פאנס, אינארנט, רעזע וקרמזין<sup>13</sup> "והם האבות של כל מראה אדמומית".

<sup>11</sup>לפי הרב קאפח "פרחיו צהובין אדמדם נקראין עצפר ומשמשין תבלין למרק". דומני שזהו הכרכום שממנו מכינים חוואיג', ואם כן צבעו כתום.

<sup>12</sup>לא מצאתי פירוש, מסתמא הכוונה לגוון חום "כאשכרוע" כמו שאמר רבי ישמעאל.



בכל אופן, כבר בזמן הגמרא היו אמוראים שטענו כי אינם יודעים להבדיל בין מראות שונים של אדום, מה שגרם לפוסקים לשנות מדיניות:

דבר תורה חמשה דמים טמאים באשה ותו לא. והאידנא שנתמעט הבקיאיות חזרו לטמאות כל שיש בו מראה אדום, בין אם הוא כהה הרבה או עמוק וכן כל מראה שחור, ואין טהור אלא בשני מראות שהן הלבן והירוק, בין ירוק ככרתי בין צהוב כזהב. (טור יו"ד קפ"ח, וכן בשלחן ערוך)

דלותם של מונחי הצבע בהם השתמשו הראשונים השאירה את מורי ההוראה בדורות האחרונים בבעיה. אדום ושחור טמא, ירוק וצהוב טהור. מה יהיה דינם של צבעים מהפריפריה של האדום, כמו סגול וורוד? ושאלה קשה יותר: מה עושים עם כתם חום?<sup>14</sup>

בספרות הפסיקה מקובל לצטט את היעב"ץ (שאלת יעב"ץ מ"ד) בתור המקור הראשוני לדיון בצבע החום<sup>15</sup>:

מראה דם הנוטה לצבע ברזין (Brown) ... כעין קליפת ערמונים וכמשקה הקאוי (= קפה), לא נתבאר בשלחן ערוך ובאחרונים אם הוא ממראות דמים טמאים, ונראה לי להקל בו... אין לו נטיה לאדמומית ... אינו שחור ולא אפילו דיהה בדיהה שלו ... קל וחומר ממראה זהב שיש בו ודאי נטיה חזקה אל האדום ... ואפילו הכי סמכין להתירו כשאין לו נטיה לאדום כל שכן בירוק ברזין.

היתרו של היעב"ץ חולל מחלוקת בפוסקים הקיימת עד ימינו, הללו מטהרים חום והללו מטמאים<sup>16</sup>, אלא שלפני כעשר שנים הופיע, בספר "עטרת שלמה" לזכרו של רבי שלמה זלמן אוירבך<sup>17</sup> מאמר מבריק של הרב יהודא ליכטר, חבר הבד"ץ במונסי ניו-יורק, בו הוא מוכיח לכאורה שיש להחמיר במראה חום.

הטענה המרכזית של הרב ליכטר היא פשוטה ובסיסה לשוני, כפי שבארנו לעיל: ברור שהקדמונים כללו בתוך המושג "אדום", גם את הצבע החום. הוא עומד על כך שאצל הראשונים היו רק ארבעה שמות צבע, ומוכיח באותות ובמופתים כי מונח הצבע "אדום" כלל אצל חז"ל והראשונים גם את החום (אלא אם כן הוא כהה, שאז יכלל בשחור). מראיותיו: פרה אדומה ("לא מצינו מעולם פרה אדומה ממש אלא רק פרות חומות"). סוסים אדומים (בבכורות ו. ובזכריה<sup>18</sup>) תיאורים של לולב ואתרוג יבשים כ"אדומים" אצל רס"ג ואצל הרא"ש, ועוד ועוד.

בזמנו חשבתי על כמה תירוצים לשאלה שמציג הרב ליכטר, החל מהטענה ש"אדום" שמטמאים מראה שנוטה אליו אינו כל מה שנכלל במלה אדום, אלא צבעים שקרובים לנקודת המוקד של הצבע האדום כפי שהגדירו ברלין וקיי, וכלה בטענה לפיה ההלכה בנושא זה משתנה עם השתנות מושגי הצבע (סוף סוף מדובר בחומרא שמטרתה מניעת בלבול, שהרי מדאורייתא ואפילו מדרבנן נאסרו רק חמשה מראות, וברגע שנוצר שם מיוחד לגוון כלשהו שוב אין חשש בלבול), אבל קשה לומר שאלו נימוקים מוחצים מדי. אלא שיש כאן עוד נקודה, שאולי הופכת את כל הדיון למיותר - הצבע החום לא באמת קיים.

<sup>13</sup> קרמזין הוא צבע המכונה היום בעברית שני (crimson) ואילו רעזע הוא כמובן צבע הורד (rose).

<sup>14</sup> המלה חום מופיעה פעם אחת בתנ"ך, "וכל חום בכשבים" שבסיפור יעקב ולבן. אבל הופעתה כשם צבע בימינו היא תופעה של העברית החדשה. מפרשי התנ"ך נחלקו אם חום שבסיפור יעקב ולבן הוא שחור או אדום.

<sup>15</sup> במאמרו של הרב ליכטר שיובא להלן מצטט את היפה נוף שהוא קדום ליעב"ץ וגם הוא דן בנושא, אבל ספרו לא זכה לתפוצה וכמעט שלא צוטט, ולעניות דעתי גם הדיון שלו פחות בהיר.

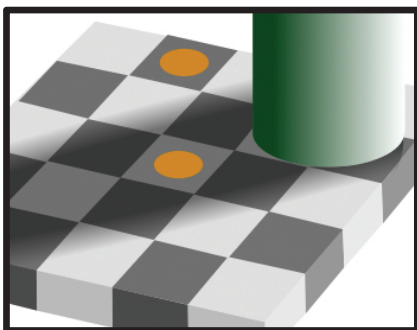
<sup>16</sup> פרקטית, לטמא חום זוהי חומרה גדולה מאד.

<sup>17</sup> הרב אוירבך עצמו הקל במראה חום, לפחות חלקית.

<sup>18</sup> אמנם על ראיתו מזכריה יש לפקפק, שם מדובר במראה הנבואה.

## חום? אין חיה כזו

חזרו לתמונה שבאחד העמודים הקודמים של פרשה זו, בה רואים את ה color gamut דמוי הפרסה בו נמצאים כל הצבעים שיכולים להיווצר מהרכבה של כל אוסף אלומות אור. בדקו טוב. אתם רואים שם



חום? אם כן, זה סימן שמשהו במדפסת דפוק. ב gamut האמיתי פשוט אין חום. **שום קומבינציה של צבעים לא יוצרת במח שלנו משהו שמתפרש כצבע חום.**

ראיתם פעם איזו הופעה או ביקרתם באיזה אירוע בו הפעילו פנסים רבי עצמה היוצרים אלומות אור בצבעים שונים, או ירו זיקוקים? האם אי פעם ראיתם פרז'קטור שמוציא אור חום? אין דבר כזה, וגם לא זיקוקים חומים.

מדהים, לא? אז מהו בכלל החום שאנו רואים בכל מקום? רמז ניתן לקבל מהתמונה שמשמאל, בה רואים שני עיגולים, אחד חום והשני כתום - אבל זהו תעתוע ראייה גרידא. אם תחתכו מעגל קטן בדף ניר גדול ותשימו אותו על הדף הזה, כך שכל הרקע יוסתר פרט לחלק הפנימי של שני העיגולים, תגלו שיש להם את אותו הצבע בדיוק. שום צירוף של צבעים לא יוצר את הצבע החום באופן "אובייקטיבי". כדי שמוחנו ועינינו יזהו כתם כחום, יש חשיבות קריטית לאפקט שנוצר על ידי **הרקע**<sup>19</sup>. לכן אם ניקח משטח חום גדול כך שנצפה בו ללא רקע, ועם תאורה ראויה, נראה תמיד צבע אחר (אדום או כתום או צהוב-חרדל), לא חום.

אי לכך, מה שמביא הרב ליכטער מספרי "מחברים שונים שבימינו" ה"מדגשים ומזהירים שבכדי לקבוע דבר זה (כלומר את זיהויו של כתם כחום) צריכים בקיאות ומומחיות גדולה" הוא קצת בעייתי. הפוסק הממקד את עיניו בכתם חום (מספיק חזק כדי להתעלם מהרקע) יגלה לאחר זמן כי חוש הצבע שלו בוגד בו והוא מתחיל לראות כל מיני צבעים שאינם חום. להבדיל משאר צבעים, חום אי אפשר להגדיר אלא אם כן מחליטים באיזו צורה מתבוננים ובאיזו תאורה, מאיזה מרחק ועל איזה רקע. ללא פרוצדורה חד משמעית כזו, אין כלל מקום לדבר על כתם חום.

רעיון שעלה אצלי ואולי יוכל לפתור את הבעיה הוא להשתמש בדמויות גרר (afterimage). אם אדם בוהה בכתם אדום ואז, לאחר כ 30 שניות, מעביר את מבטו לרקע לבן, הוא רואה את אותו כתם אדום והפעם בצבע טורקיז. הסיבה לכך היא שהרצפטורים לאדום בעין מתעייפים מהבהיה הממושכת, לכן הם מגיבים יותר חלש, מה שגורם לכך שעם העברת המיקוד לרקע לבן (שמורכב מכל הצבעים) מרכיב האדום נתפס בעין חלש יותר, ולתקופת מה נראה את הלבן בניכוי קצת אדום, מה שמשאיר מעין תשליל בצבע טורקיז. בדומה, אחר בהייה בכתם צהוב נראה תשליל סגול ואחר כתם כתום הצבע הוא ציאן (סוג של תכלת). אם הבנתי נכון את המכניזם, אפשר לדעת אילו רצפטורים בעין הגיבו "באמת" לפי דמות הגרר שמתקבלת, לכן ניתן יהיה לאבחן את טיבו ה"אמיתי" של כתם חום, ללא תלות ברקע, על ידי בדיקת הצבע של דמות הגרר המתקבלת והשוואתה לאדום, צהוב וכתום. כשניסיתי לבצע את העצה הזו גיליתי שקשה לי להבדיל בין הציאן לטורקיז, אבל יכול להיות שאימון קצר יוכל לאפשר לאדם להשתמש בטכניקה הזו.