



## אמוץ זהבי -

# חינוך, שמירת טבע ומחקר כדרך חיים

(1928 - 12 במאי, 2017)

ד"ר עודד קינן<sup>1</sup>

סיפור חייו של אמוץ זהבי שזור בסיפור שמירת הטבע במדינת ישראל ובסיפורו של מדע הסוציוביולוגיה העולמי. מעט אנשים זכו להשפיע עוד בימי חייהם על כל כך הרבה תחומים. אמוץ זהבי היה איש של ניגודים: מצד אחד, איש רוח ומעשה, מדען, מחנך ופילוסוף, אדם עקשן הנלחם על עקרונותיו ומצד שני, אדם שסייע למאות חובבי טבע, צפרים וחוקרים - ללא הבדל דת, גזע, מין ודיעה - לפתח את דרכם האישית



אמוץ זהבי

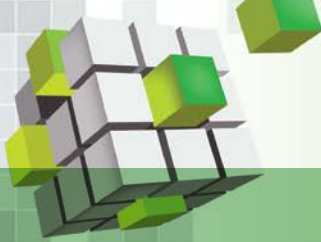
לראשונה את פרופ' היינריך מנדלסון, שנחשב לאבי שמירת הטבע בישראל. באותה תקופה ניהל מנדלסון את המכון הביולוגי-פדגוגי בתל אביב (אחד משני המוסדות שהיוו את הבסיס להקמתה של אוניברסיטת תל אביב). פרופ' מנדלסון פרש את חסותו על אמוץ והפך אותו מחובב טבע נלהב לצפר מקצועי.

### אהבה ראשונה

כבר בילדותו נהג אמוץ הנער להתעורר מוקדם בבוקר, לצאת לצפות בציפורי האזור, לתעד אותן, להביט בהתנהגותן, ולאחר מכן לעלות להסעה לבית הספר

כבר מימי ילדותו, בפתח תקווה של שנות השלושים, ריתק עולם הטבע את אמוץ זהבי. הוא נהג להתעורר מוקדם בבוקר, לצאת לצפות בציפורי האזור, לתעד אותן, להביט בהתנהגותן, ולאחר מכן לעלות להסעה לבית הספר. בשנת 1941 נפטרה אחותו היחידה של אמוץ מדלקת ריאות ובעקבות זאת עזבה משפחתו את פתח תקווה ואמוץ נשלח ללמוד בבית הספר החקלאי בפרדס חנה. לימודיו בבית הספר החקלאי העצימו את אהבתו לטבע ולארץ ישראל. בגיל 12 פגש אמוץ

<sup>1</sup> ד"ר עודד קינן, ערך את מחקר המאסטר שלו על החנקנים הגדולים בשמורת שיזף בהנחייתו של פרופ' אמוץ זהבי. את מחקר הדוקטורט ערך על הזנבנים, בשיתוף פרופ' אמוץ זהבי ובהנחייתם של פרופ' ארנון לוטם מאוניברסיטת תל אביב וד"ר אמנדה רידלי מאוניברסיטת מקווארי, סידיני, אוסטרליה (שניהם גם תלמידיו של זהבי). היום הוא חוקר במסגרת מרכז מדעים המלח והערבה ומנהל את מחקר הזנבנים בשמורת שיזף. החל משנת תשע"ו מנהל עודד את חממת הערבה - חווה ללימודי מדע, חקלאות וסביבה היושבת במו"פ הערבה. במסגרת החווה עוסקים תלמידים מרחבי הנגב במחקר סביבתי וחקלאי יחד עם חוקרי המו"פ ומרכז מדע ים המלח והערבה.



## הקמת שמורת החולה

**כאשר החליטה מדינת ישראל לייבש את החולה, היה אמוץ נחוש לשכנע את הרשויות להשאיר חלק מהאגם כשמורת טבע**

בראשית שנת 1950, כאשר החליטה מדינת ישראל לייבש את החולה, ניסו אמוץ ומנדלסון יחד עם מספר חוקרים ומורים אחרים לשכנע את הרשויות כי מדובר בטעות היסטורית. נסיונותיהם עלו בתוהו והם הוקעו כ"אויבי הציונות". לאחר שהבין כי אין ביכולתו למנוע את הייבוש, היה אמוץ נחוש לשכנע את הרשויות להשאיר חלק מהאגם כשמורת טבע. באחת הישיבות של הוועדה ביקש אמוץ את רשות הדיבור והכריז כי ללא שמורה של 4,000 דונם, ייכחד העיטם לבן הזנב מישראל. כך הוחלט על הקמת השמורה הראשונה בישראל, שמורת החולה, על פני שטח של 4000 דונם. ייבוש החולה והקמת השמורה חזקו את הבנתו של אמוץ כי ללא גוף מרכזי שייקדם את שמירת הטבע בישראל, לא יישאר טבע לדורות הבאים.

## יסוד החברה להגנת הטבע

**בשנת 1952, במהלך אחד המסעות במדבר, חלק אמוץ זהבי את אוהל הסיירים עם עזריה אלון. במהלך אותו לילה החליטו השניים להקים גוף לשמירת הטבע בישראל**

בשנת 1952, במהלך אחד המסעות במדבר, חלק אמוץ זהבי את אוהל הסיירים עם עזריה אלון. במהלך אותו לילה החליטו השניים להקים גוף לשמירת הטבע בישראל. בשנת 1953 נרשמה "החברה להגנת הטבע" כעמותה. בשנתיים הראשונות לקיומה ניסה אמוץ בכל דרך לצרף חברים לעמותה החדשה. הוא הסתובב ברחבי תל אביב ומכל חבר אתו הוא נפגש ביקש שתי לירות כהלוואה. ברגע שהחבר היה נותן לו את הכסף היה אמוץ מוציא חשבונית ומכתיר אותו כחבר בחברה להגנת הטבע. כך, בדרכו הייחודית והשאפתנית, הצליח אמוץ לפקוד מאות חברים לעמותה הצעירה ובחג השבועות 1954 ערכה החברה להגנת הטבע את כנס היסוד שלה בסמינר אורנים.

בשנת 1951 פורסם ספרו של ניקו טינברגן "The study of instinct". בעקבות קריאת הספר החליט אמוץ להעמיק בתחום האתולוגיה - התנהגות בעלי החיים. אמוץ הגיש את מועמדותו לעבודה במעבדה

## לימודים אקדמאיים

**פרופ' מנדלסון, שרק חיכה להזדמנות, שלח את אמוץ ללימודי תואר שני בביצת החולה. מבחינת אמוץ, ביצת החולה הייתה גן עדן עלי אדמות, השפך של הירדן לאגם החולה היה עבורו מראה בלתי נשכח**

בשנת 1947 שכנע פרופ' מנדלסון את אמוץ להתחיל וללמוד לתואר ראשון בביולוגיה באוניברסיטה העברית אך עם פרוץ מלחמת השחרור נשלח אמוץ לשרת כמדריך חיילים בבקעת הירדן וסביב ירושלים הנצורה. עם תום המלחמה המשיך אמוץ בלימודיו והשתלב בצוות של פרופ' יעקוב בן-תור שיצא לסקר מיפוי גיאולוגי של הנגב. במהלך הסקר הכיר אמוץ את אביתר נבו, אשר לימים הקים את החוג לביולוגיה במכללת אורנים ואת המכון לאבולוציה באוניברסיטת חיפה, ואת עמירם שקולניק, מראשוני הפיזיולוגים בישראל. ביחד הם בילו מאות ימים במדבר ולמדו להכיר אותו על בעלי החיים והצמחים שבו. בעקבות הסקר פרסם אמוץ, יחד עם פרופ' יעקוב ורמן, מיפוי כרומוזומלי של מכרסמי ישראל. ביחד הם גם גילו ופרסמו לראשונה את העדויות לפולימורפיזם כרומוזומלי באוכלוסיית גרביל החולות. העיסוק בגנטיקה הביא את אמוץ להתחיל בתואר שני בגנטיקה. אך, לאחר מספר חודשים, עם בוא האביב, עת התחילו הציפורים לשיר, חש אמוץ כי הוא חייב לחזור לשדה ועזב את לימודיו. פרופ' מנדלסון שרק חכה להזדמנות, שלח את אמוץ ללימודי תואר שני בביצת החולה. מבחינת אמוץ, ביצת החולה הייתה גן עדן עלי אדמות, השפך של הירדן לאגם החולה היה עבורו מראה בלתי נשכח. משני צידי הנחל היתה חגורה של מאות מטרים שבה פרחו פרחי נופר וכיסו את כל האגם, והכל היה מלא ציפורים: ברווזים לאלפים, קורמורנים גמדיים, נחשון החולה, טבלנים מצויצים שערכו מופעי חיזור מרהיבים במים, ושחפיות שדגרו על איי הקרנן. באמצעות סירה קטנה שקבל מקיבוץ חולתה, חקר אמוץ את אגם החולה ואסף מידע על קינוני הנחליאלים הצהובים, הזרונים והאנפות האפורות שדגרו בקנים והעיטם לבן הזנב, גדול העיטים בישראל, שקינן באגם וסביבתו. מחקר אגם החולה, עיצב את השקפת עולמו של אמוץ בימים בהם המושג "שמירת טבע" לא היה מוכר כלל.



אלון את אמוץ כמזכיר החברה להגנת הטבע. אמוץ חזר לאקדמיה, משאיר אחריו את החברה להגנת הטבע בשיאה עם למעלה מ-10,000 חברים וחמישה בתי ספר שדה פעילים. בשנת 1980 זכה אמוץ, יחד עם עזריה אלון ויואב שגיא, בפרס ישראל בשם החברה להגנת הטבע.

## חקר הנחליאלים

**אמוץ גילה כי נחליאלים יכולים לחיות באחת משלוש מסגרות חברתיות - זכרים שהחזיקו בטריטוריות חורף קבועות, זכרים ונקבות שהחזיקו יחדיו בטריטוריות חורף ושאר האוכלוסיה שחיה בלהקות גדולות ללא טריטוריה**

עבודת הדוקטורט של אמוץ אודות הנחליאלים היתה פורצת דרך. אמוץ גילה כי נחליאלים יכולים לחיות באחת משלוש מסגרות חברתיות - זכרים שהחזיקו בטריטוריות חורף קבועות, זכרים ונקבות שהחזיקו יחדיו בטריטוריות חורף (ללא קשר לרבייה היות ונחליאלים כמעט ולא מקננים בישראל), ושאר האוכלוסיה שחיה בלהקות גדולות ללא טריטוריה. אך מה שהיה מפליא אף יותר היתה העובדה שאמוץ הצליח לשנות את המסגרות החברתיות בהתאם לדרך שבה הוא חלק להם את המזון. כאשר המזון פוזר אקראית בשטח בו חיו הנחליאלים בלהקות, הם לא החזיקו טריטוריות, אך ברגע שהמזון חולק בערימות בנקודות ספציפיות, נטו הנחליאלים להחזיק בטריטוריות בקרבת המזון ולהילחם עליו. בנוסף גילה אמוץ כי הנחליאלים מתרכזים במרכזי לינה משותפים והראה כי אתרי הלינה משמשים את הציפורים כמרכזי מידע אודות מיקומי מזון ואיכות טריטוריות.

## פריצת דרך מדעית: עקרון ההכבדה והזנבים

**"אם יש אמת בתיאוריית זהבי-גרייפן, היא תהפוך על פיהם את רעיונותיהם של הביולוגים בדבר היחסים בין יריבים בני אותו הזווית, בין הורים לצאצאיהם, בין אויבים בני מינים שונים" (ריצ'ארד דוקינס)**

בשנת 1970 חזר אמוץ לאוניברסיטת אוקספורד כמדען אורח אצל פרופ' דייוויד לאק. לתקופת שהייתו באוקספורד הייתה משמעות גדולה בעיצוב תפיסתו

של פרופ' טינברגן באוניברסיטת אוקספורד. טינברגן, מאבות הסוציוביולוגיה המודרנית, שזכה בפרס נובל בפיזיולוגיה ורפואה בשנת 1973 יחד עם קונראד לורנץ וקארל פון-פריש, קיבל את מועמדותו של אמוץ. בשנת 1954 נשא אמוץ לאישה את אבישג קדמן, שהיתה אז סטודנטית לבוטניקה, ולקראת סוף השנה נולדה ביתם הבכורה נעמה. זמן קצר לאחר לידתה עברה המשפחה לבריטניה ואמוץ החל לעבוד במעבדתו של פרופ' טינברגן. החודשים באוקספורד חשפו את אמוץ לתחום המרתק של האקולוגיה ההתנהגותית, הוא השתתף בסמינרים של טובי החוקרים, ביניהם קונראד לורנץ, דזמונד מוריס, רוברט הינדה ופיטר מרלר. בתחילת שנת 1955 החל אמוץ במחקר אודות מושבות הקינון של שחף האגמים אך באמצע שנת 1955, בעקבות מותו של אמו, חזרו אמוץ ומשפחתו לישראל.

עם חזרתו לארץ תכנן אמוץ להקדיש את מרבית זמנו למחקר האתולוגי. אך כרגיל, שמירת הטבע חזרה לראש מעייניו. החברה להגנת הטבע לא הצליחה למסד כראוי את פעילותה והיתה על סף קריסה. אמוץ נעתר לבקשתם של עזריה אלון וחברים אחרים והחליט לחזור ולנהל את החברה. ב-15 השנים בהן שימש אמוץ כמזכיר, הפכה החברה להגנת הטבע לארגון הסביבתי הגדול ביותר בישראל (ובמשך תקופה מסויימת אף לגדול בעולם) והובילה יוזמות אשר עצבו את מורשת שמירת הטבע של המדינה. בתקופה זו הצליח אמוץ להקים את בתי ספר שדה של החברה להגנת הטבע, לנצח על קמפיין שמירת פרחי הבר ולחנך דורות שלמים של חובבי טבע בישראל. "ישראלים לא מאמינים בניסים אבל בונים עליהם" נהג אמוץ לומר בחצי חיוך, אבל מבחינתו החברה להגנת הטבע היתה סוג של נס. נס שהוקם מתוך שותפות בין אנשים שראו רחוק, העזו ונילחמו כנגד כל הסיכויים.

בשנת 1957 נולדה תרצה, בתם השנייה של אמוץ ואבישג. המשפחה הרבתה לטייל בין בתי ספר שדה. במהלך שנות ה-60 הצליחו אמוץ וחבריו לשכנע את חברי הכנסת להקים שני גופים ממשלתיים להגנה על הטבע בישראל - רשות שמורות הטבע ורשות הגנים הלאומיים (ששנים לאחר מכן אוחדו לרשות אחת).

במקביל לעבודתו בחברה להגנת הטבע הוביל אמוץ את המהלך להקמת המכון לחקר שמירת הטבע, במחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב והתחיל את לימודי הדוקטורט אודות התנהגות החורף של הנחליאלי הלבן בישראל. בשנת 1969 החליף עזריה



אמוץ זהבי זנבן

בזנב הכי גדול שמכביד עליו יותר מעל זכרים אחרים? כיצד יכול להיות שאיילים מגדלים קרניים כל כך גדולות שכבר מפריעות לתנועה שלהם? אמוץ הבין כי על מנת שנקבת הטווס תוכל להעריך את איכותו של הזכר, חייב להתקיים מנגנון תקשורת אמין שיוכיח שהטווס הספציפי הוא הראוי לה ביותר. הדרך היחידה שמנגנון כזה יתקיים מותנית בכך שהפרט ישקיע דווקא במשהו שיפריע לו בהתנהלות היום-יומית, כך שרק פרט איכותי יוכל לשרוד ולהצליח למרות האיבר או ההתנהגות המסורבלים. אמוץ שם לב שהתופעה הזו קיימת בכל מנגנוני התקשורת בטבע וקרא לה: "עיקרון ההכבדה".

בראשית דרכה נתקלה התיאוריה של אמוץ בהתנגדות מקיר לקיר בקהילה המדעית. את עיקר ההתנגדות הוביל המתמטיקאי והביולוג הנודע ג'ון מיינרד סמית', שהיה חלוץ השימוש בכלים של תורת המשחקים בביולוגיה. מיינרד סמית טען שלא קיים מודל מתמטי המצליח להוכיח את התיאוריה ולכן היא אינה נכונה. למיינרד סמית' הצטרפו חוקרים רבים, ביניהם הזואולוג הנודע ריצ'ארד דוקינס שהתנגדו בנחרצות לתיאוריה הזו. אמוץ לא הרפה. מבחינתו, קיומו או אי קיומו של מודל מתמטי לא היוו סיבה מספקת לפסילתה של התיאוריה. הוא ראה את המנגנונים הללו מתרחשים בשטח, אצל הציפורים אותן חקר. אמוץ המשיך לקדם את התיאוריה שלו על אפה וחמתה של הקהילה המדעית. חלפו מעל לעשר שנים עד שאלן גרייפן, סטודנט מבריק של ריצ'ארד דוקינס, הסכים להקשיב לאמוץ ופיתח מודל מתמטי שהוכיח כי עיקרון ההכבדה אכן יכול להתקיים בטבע. הקהילה המדעית הוכתה

המדעית. באותה תקופה רווחה התפיסה כי הברירה הטבעית פועלת על קבוצות ומינים. תיאוריית "הברירה הקבוצתית" הסבירה תופעות אלטרואיסטיות או חברתיות בטבע על ידי כך שהניחה כי הפרט משלם מחיר הישרדותי ורבייתי לצורך שמירה על טובת הקבוצה, האוכלוסייה או המין. השנה שבילה אמוץ באוקספורד, במעבדתו של דייוויד לאק, עוררה בו ספקות לגבי תיאוריה זו והוא טען כי הברירה הטבעית אינה יכולה לפעול על קבוצות כי אם רק על היחידים ("ברירת פרט"). אמוץ הבין כי תיאוריית הברירה הקבוצתית אינה יכולה להסביר בצורה טובה את תופעת האלטרואיזם בטבע, שבה חלק מהפרטים עוזרים לפרטים אחרים, בכירים מהם, לגדל את הצאצאים.

בשנת 1971, בעקבות מותו של אביו, חזרו אמוץ, אבישג ובנותיהם לישראל ואמוץ קיבל משרה באוניברסיטת תל-אביב. בשנה זו הוא החל גם לחקור את הזנבנים בחצבה. הוא טיבע (יחד עם משפחתו ועוזרי מחקר נאמנים) כ-20 קבוצות של זנבנים והחל לעקוב אחריהם. בשל הטיבוע, ההתקרבות לקינים והמעקב אחריהם, החלו הזנבנים להיות חששנים מאוד וראו באמוץ ובחוקרים אויבים מסוכנים. הפחד של הזנבנים הפך את המחקר לבלתי אפשרי ואמוץ כבר כמעט אמר נואש. למזלו הזדמן לו להגיע לתחנת מחקר בארה"ב, שם חקר פרופ' גלן וולפנדן מין אמריקאי של עורבנים החיים בקבוצות (Floridascrub jay). אמוץ הופתע לראות שוולפנדן אינו מצטייד בטלסקופים ונושא איתו רק משקפת קטנה ומעט בוטנים. עם הגיעם לשטח המחקר שרק וולפנדן ומספר שניות לאחר מכן החלו להתאסף סביבו עורבנים שבאו לאכול את הבוטנים מכף ידו. בהמשך היום צפה אמוץ בעורבנים והצליח ללמוד אודות אורך חייהם טוב מכפי שהצליח ללמוד על הזנבנים לאורך שנת מחקר שלמה. מייד עם חזרתו יישם תובנות אלה במחקר הזנבנים בחצבה והקדיש לכך את כל שנת 1974. בסוף שנת 1974 היתה זו תרצה, ביתו של אמוץ, הראשונה שהצליחה להאכיל זנבן היישר מכף ידה. מאז ועד עצם היום הזה ממשיך מחקר הזנבנים בחצבה לעקוב אחרי כ-20 קבוצות שכולן מורגלות לנוכחות החוקרים.

התצפית בזנבנים, יחד עם התקופה שבילה באוקספורד, הביאו את אמוץ להבנה כי קיימת בעיה בתיאוריה המסבירה מנגנוני תקשורת בטבע. כיצד יכול שנקבת הטווס מעדיפה דווקא את הזכר שמחזיק



קריאות אזהרה כאשר הוא מבחין בטורפים או בזנבנים הבאים לפלוש לטריטוריה), מתחרים לכאורה על כמות האוכל שהם מביאים לקן (לצאצאים שבמקרים מסויימים אינם שלהם) ומאכילים אחד את השני גם כאשר הם בוגרים. לטענתו של אמוץ, האלטרואיזם הוא סוג של הכבדה היות שפרט העושה למען חבריו מראה להם כי הוא כשיר וחזק יותר מפרטים אחרים, וכך הוא זוכה ב"זקרה החברתית" ומתקדם בהיררכיה הקבוצתית. עד יום מותו המשיך אמוץ להיאבק על התיאוריה הזו בכל כוחו, וגם בימיו האחרונים המשיך להאמין (וימים יגידו, אולי בצדק) שהקהילה המדעית תאמץ את התיאוריה שלו אודות האלטרואיזם, כפי שאימצה אותה לגבי מנגנוני תקשורת אחרים.

בשנת 1996 פרסמו אמוץ ואבישג זהבי את ספרם "טווסים, אלטרואיזם, ועיקרון ההכבדה". הספר מתאר את התיאוריה ומביא דוגמאות רבות החל מעולם החיידקים והחד תאים, ועד לבני האדם. את הספר ניתן לרכוש דרך בית ספר שדה חצבה - כל הרווחים מהספר מוקדשים למחקר הזנבנים.

## ימים אחרונים

**עד ימיו האחרונים המשיך אמוץ לקדם ולדחוף את תפיסתו המדעית ולא ירחק היום והמחשבה המהפכנית שלו תהפוך להיות חלק מהמוסכמות המדעיות**

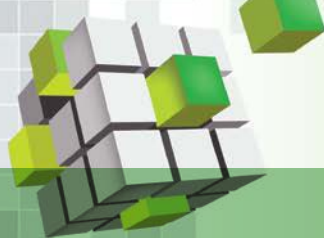
בשנותיו האחרונות חווה אמוץ נחת רוח רבה בשל ההכרה של הממסד האקדמי בישראל בחשיבות עבודתו ופעילותו. הוא קיבל פרסי מפעל חיים מגופים שונים כמו המשרד להגנת הסביבה, החברה להגנת הטבע, החברה לזואולוגיה בישראל, האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי הסביבה וקרן פיסן היוקרתית בפריז. אך יחד עם זאת, המשיך להרגיש כי הממסד האקדמי טרם אימץ כראוי את תיאוריית ההכבדה, במיוחד בכל הקשור לאלטרואיזם ולחברתיות בטבע. בשנים האחרונות אמוץ ואבישג הרחיבו את עיקרון ההכבדה גם למנגנוני תקשורת הורמונליים בגוף, הם ערכו מחקרים ספרותיים ושתפו פעולה עם חוקרים בתחומי הביוכימיה על מנת להראות כי גם התקשורת הבינתאית מבוססת על אמינות. עד ימיו האחרונים המשיך אמוץ לקדם ולדחוף את תפיסתו המדעית ואני בטוח שלא ירחק היום והמחשבה המהפכנית שלו תהפוך להיות חלק מהמוסכמות המדעיות. לפני

בתדהמה, ומהר מאוד התחילו מדענים לקבל את הרעיון. ג'ון מיינארד סמית אף הגדיל לעשות והכריז בכנס מדעי, בפני מאות מדענים, שהישראלי המשוגע כנראה צודק. עם סיום הרצאותו הודה אמוץ למיינרד סמית' על התמיכה, אך הוסיף שלאחר שהקשיב לדבריו בהרצאה, הוא עדיין מאמין שאינו מבין כלום בעיקרון ההכבדה, דבר שגרר צחוק גדול מהקהל מצד אחד, ומורת רוח רבה מצידו של פרופ' מיינרד סמית' עצמו. הגדיל לעשות ריצ'ארד דוקינס שבמהדורה השנייה לספרו המפורסם "הגן האנוכי" כתב: "אם גרייפן צודק ודומני שכן הוא, הרי זו מסקנה בעלת חשיבות ניכרת לכל העוסקים בחקר אותותיהם של בעלי-חיים. אולי יהיה אפילו צורך להכניס שינויים קיצוניים בכל השקפתנו על האבולוציה של ההתנהגות...". "אם יש אמת בתיאוריית זהבי-גרייפן, היא תהפוך על פיהם את רעיונותיהם של הביולוגים בדבר היחסים בין יריבים בני אותו הזווית, בין הורים לצאצאיהם, בין אויבים בני מינים שונים. אני צופה לכך בחשש לא מבוטל, משום שמעתה לא ניתן יהיה לפסול תיאוריות מטורפות כמעט עד בלי גבול, רק משום שהן מנוגדות לשכל הישר. אם אנחנו רואים בעל חיים עושה דבר מה מטופש לחלוטין, נאמר אם הוא עומד על ראשו במקום שיברח מפני אריה, אולי הוא עושה זאת על מנת להתרברב לפני איזו נקבה. אולי הוא אפילו מתרברב בפני האריה: "אני בעל חיים באיכות כה גבוהה, עד שתבזבז את זמנך אם תנסה לרדוף אחרי" (הגן האנוכי, מהדורה שנייה, עמוד 337 הוצאת דביר, תרגום עמנואל לוטם).

## שנוי במחלוקת

**לטענתו של אמוץ, האלטרואיזם הוא סוג של הכבדה היות שפרט העושה למען חבריו מראה להם כי הוא כשיר וחזק יותר מפרטים אחרים, וכך הוא זוכה ב"זקרה החברתית" ומתקדם בהיררכיה הקבוצתית**

חלקים מסויימים בתיאוריה של אמוץ עדיין נחשבים שנויים במחלוקת בקרב הקהילה המדעית, הבולט שבהם הוא טענתו כי ההתנהגות האלטרואיסטית שאותם מפגינים בעלי חיים חברתיים היא תוצר של עיקרון ההכבדה. בתצפיותיו בזנבנים ראה אמוץ כי בין הפרטים השונים קיימת תחרות על "מעשים טובים". לדוגמה, הזנבנים מתחרים על השמירה (התנהגות שהיא לכאורה אלטרואיסטית בה זנבן נעמד על ראש העץ, בנקודה חשופה לדורסים, נמנע מלשחר מזון, וקורא



דוקטורט ושני מחקרים לתואר שני. המעוניינים לתרום לקרן מוזמנים ליצור קשר דרך בית ספר שדה חצבה. דמותו של אמוץ תמשיך ללוות אותי בכל אשר אלך, במחקר, בחינוך ובשמירה על הטבע שלנו, והוא יחסר לי מאוד. יהי זכרו ברוך.

כשנה, החליטו אמוץ ואבישג זהבי להקים קרן לקידום מחקר הזנבנים ומחקרי צפרות בערבה במטרה לממן סטודנטים למאסטר ודוקטורט אשר ימשיכו במחקר הזנבנים ויקבעו את חייהם בערבה (לפחות לתקופת המחקר). כבר בשנת תשע"ח תסייע הקרן לשני מחקרי

## מחקר הזנבנים בערבה - מנהיגות, היררכיה, שיתוף פעולה ותחרות אצל ציפורים חברתיות

מאז שנת 1971 מתקיים בשמורת שיזף שבערבה מחקר אודות ההתנהגות והביולוגיה של הזנבנים. כל הזנבנים בשטח המחקר (כ-200 זנבנים בכ-20 קבוצות שונות) מטובעים בטבעות צבעוניות לזיהוי אישי ומורגלים לנוכחות החוקרים. הטיבוע וההרגלה מאפשרים מעקב רציף ואישי אחר כל זנבן וזנבן. בידי החוקרים קיים היום מאגר מידע הכולל את פרטי החיים של למעלה מ-5,000 זנבנים שחיו בתחומי השמורה. התנהגויות ייחודיות של הזנבנים הן למשל שמירה, האכלות בין בוגרים, משחקים חברתיים, למידה חברתית, סידור נוצות (סינוץ) משותף, ריקוד הבוקר, התגודדות על טורפים ועוד.

הזנבן הערבי הוא ציפור שיר בן משפחת הטימליים. הוא נפוץ בערוצי נחלים לאורך השבר הסורי-אפריקני מחצי האי ערב בדרום ועד ישראל בצפון. בתחומי מדינת ישראל זנבנים נפוצים לאורך הערבה, חוף ים המלח ודרום בקעת הירדן.



זנבן ערבי



זנבן חוקר זנבן

מחקר הזנבנים היווה את ההשראה והבסיס ל"עיקרון ההכבדה" ועד כה פורסמו מהמחקר למעלה מ-60 מאמרים בתחומים של התנהגות בעלי חיים, אקולוגיה, פיזיולוגיה ואף פסיכולוגיה וכלכלה. בנוסף פורסמו עשרות כתבות בעיתונות הפופולרית והזנבנים "כיכבו" בסדרות ובסרטים רבים, ביניהם "עולם הציפורים" של דייוויד אטנבורו (1997) וסרטי טבע נוספים. בשנת 2015 יצא סרטו של ארנון דטנר "למה לעזור- סיפורם של הזנבנים" העוקב אחר קבוצת זנבנים במשך למעלה משנה ומתאר את חייהם בפרוטרוט תוך שימוש בתצלומים מרהיבים ונדירים. הסרט זמין לצפייה ביוטיוב.

הזנבנים חיים במסגרת קבוצתית ומקיימים אורח חיים ייחודי השונה מזה של כל שאר הציפורים בישראל. מרבית הציפורים מתרבות בזוגות, ומחוץ לעונת הרבייה הן חיות ביחידות, בזוגות או בלהקות. הזנבנים, לעומת זאת, חיים במהלך השנה כולה בקבוצות המונות בין שניים עד עשרה פרטים, בני שני הזוויגים ובכל הגילאים. בין הזנבנים בקבוצה מתקיימת היררכיה לינארית. בראש הקבוצה עומדים הזכר והנקבה השליטים, שהם כמעט תמיד היחידים שמתרבים, ואילו כל היתר מסייעים להם בהאכלת הצאצאים ובהגנה על הטריטוריה. התופעה הזאת יוצאת דופן: מבין כ-500 מיני עופות המוכרים בישראל (יציבים, מקייצים, חורפים, נודדים ומזדמנים), הזנבן הערבי הוא כנראה הציפור היחידה החיה בקבוצות. מתוך קרוב לעשרת אלפים מיני עופות המוכרים בעולם, רק כ-300 מינים, כלומר כ-3% חיים במסגרת של רבייה שיתופית (cooperative breeding).



## תיירות ציפורים בערבה

בשנים האחרונות הוקם במו"פ ערבה (סמוך לבית ספר שדה חצבה) מרכז מבקרים מתקדם המביא בין היתר את סיפורם של הזנבנים. במקום גם הוקמה חווה ללימודי מדע חקלאות וסביבה המאפשרת לתלמידים לעסוק בחקר אקולוגי של שמורת שיזף והזנבנים. בעתיד הקרוב אמורה להיפתח בבית ספר שדה חצבה חצר צפרות שתכלול מידע והפעלות אודות מחקר הזנבנים. המעוניינים לבקר במחקר הזנבנים מוזמנים ליצור קשר עם בית ספר שדה חצבה ולתאם הדרכה.

**בחנוכה תשע"ז (כ"ז – כ"ט בכסלו, תשע"ז, 27-29 בדצמבר, 2016) השתתפו מורים מובילים ממרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה לבתי הספר היסודיים (מרכז למדע) בקמפוס לימודי שבמסגרתו נערכו תצפיות על זנבנים לפני זריחת השמש, ושולבו ביקורים באתר מחקר ופיתוח ערבה ובחווה ללימודי חקלאות, מדע וסביבה.**

מחקר הזנבנים בחצבה הביא לפיתוחן של תוכניות הדרכה באקולוגיה ובביולוגיה של הזנבנים ושל מיני עופות יציבים כגון שחור-זנב וחנקן גדול. קבוצות של סטודנטים ותלמידי תיכון ממגמות ביולוגיות, מהארץ ומחו"ל, מגיעות בכל שנה ללמוד על חייהם המיוחדים של הזנבנים ולהתאמן בשיטות מחקר על התנהגות עופות. הזנבנים הפכו לאטרקציה תיירותית. משפחות וקבוצות טיילים, נוער ומבוגרים, באים לשמורת שיזף ומשתתפים בסיורים של תצפית בזנבנים המודרכים על ידי אנשי צוות המחקר. ההכנסות מהדרכות אלה תומכות בחלק מהוצאות המחקר המתמשך של הזנבנים. הזנבנים התרגלו לבני אדם והמבקר צופה בעופות מקרוב כך שהוא יכול להתבונן בקלות בהתנהגותם (חיזור, ריקודים חברתיים, חיפוש מזון, רחצה, אכילה ושתייה, הכנותיהם ללינה וההשכמה). בעונת הקינון ניתן לצפות מקרוב בקנים ובגוזלים שבהם. המבקרים, בין אם מדענים, תיירים או תלמידים - נהנים כולם מהצפייה על פי דרכם.

