

במרכז

קובץ מחקרים
כרך א'

תנועה

עורכים:
גיא ד' שטיבל
דורון בן-עמי
אמיר גורזלזני
יותם ספר
עידו קור



אוניברסיטת תל אביב



המכון לארכאולוגיה ע"ש סוניה ומרקו נדלר
החוג לארכאולוגיה ותרבויות המזרח הקדום ע"ש יעקב מ' אלקוב
בית הספר למדעי היהדות וארכאולוגיה ע"ש חיים רוזנברג
הפקולטה למדעי הרוח ע"ש לסטר וסאלי אנטון



מחקרי הכנס השנתי "במרכז" הראשון
פרי שיתוף פעולה בין מרחב מרכז של רשות העתיקות והחוג לארכאולוגיה ותרבויות המזרח הקדום
והמכון לארכאולוגיה ע"ש סוניה ומרקו נדלר של אוניברסיטת תל אביב
שהתקיים ב-26 אפריל, 2018 באוניברסיטת תל אביב

כריכה: Illusions of Arabia © George Steinmetz

עיצוב גרפי: אילת גזית

© המכון לארכאולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תשפ"ב

מסת"ב 978-965-266-066-4
הודפס בישראל תשפ"ב

במרכז

קובץ מחקרים

כרך א'

תנועה

עורכים:

גיא ד' שטיבל, דורון בן-עמי, אמיר גורזלזני, יותם ספר ועידו קור

אמרי וקלייר יאס פרסומים בארכאולוגיה
המכון לארכאולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

מחברים ועורכים

פז, יצחק
רשות העתיקות
yitzhakp@israntique.org.il

פינקלשטיין, ישראל
אוניברסיטת חיפה
ואוניברסיטת תל אביב
fink2@tauex.tau.ac.il

קוברין, פדריקו
רשות העתיקות
fede@israntique.org.il

קוק, עידו
אוניברסיטת תל אביב
idokoch@tauex.tau.ac.il

שטיבל, גיא ד'
אוניברסיטת תל אביב
guystiebel@tauex.tau.ac.il

שרון, עדנה
רשות העתיקות
stern@israntique.org.il

שרביט, יעקב
רשות העתיקות
koby@israntique.org.il

טנדלר, אברהם ש'
רשות העתיקות
avrohomt@israntique.org.il

טפר, יותם
רשות העתיקות
yotam@israntique.org.il

יטאח, גלעד
רשות העתיקות
ואוניברסיטת בר-אילן
giladit@israntique.org.il

מאירי, מירב
אוניברסיטת תל אביב
meirav.meiri@gmail.com

מרמלשטיין, מיכל
רשות העתיקות
michalmr@israntique.org.il

ספיר-חן, לידר
אוניברסיטת תל אביב
lidarsap@tauex.tau.ac.il

עין-מור, דניאל
רשות העתיקות
einmor@israntique.org.il

עמיצור, יאיר
רשות העתיקות
yairam@israntique.org.il

אלעד, איתי
רשות העתיקות
itaie@israntique.org.il

בארי, רון
רשות העתיקות
beeri@israntique.org.il

בן-עמי, דורון
רשות העתיקות
doronb@israntique.org.il

בקסטון, ברידג'יט
אוניברסיטת רוד איילנד
babuxton@uri.edu

גורזלזני, אמיר
רשות העתיקות
amir@israntique.org.il

גצוב, נמרוד
רשות העתיקות
getzov@israntique.org.il

טאנר, אדריאן
אוניברסיטת ממוריאל,
קנדה
atanner@mun.ca

טורגה, חגית
רשות העתיקות
torge@israntique.org.il

תוכן עניינים

iv*, iv	מחברים ועורכים
vii*, vii	פתח דבר
	1 בתנועה עם ציידים-לקטים סאב-ארקטיים
1*	אדריאן טאנר
	2 תנועת בעלי-חיים בתקופות הברונזה והברזל:
	מסקנות ממחקר דנ"א של חזירים ובקר
1	מירב מאירי וישראל פינקלשטיין
	3 עליה ונפילה: היחסים בין אדם לחמורים בתקופות
	הברונזה והברזל בדרום הלבנט
9	לידר ספיר-חן
	4 בדרך לעולם הבא? על חידת מבנה אבן מן התקופה הכלקוליתית
19	גלעד יטאח
	5 בדרך אל העיר: מרכזיותו של היישוב בעין אסור בתקופת ה"ב"ק 1 ב
25*	איתי אלעד ויצחק פז
	6 אמבטי ישיבה הלניסטים בחוות חקלאיות חשמונאיות
37*	אברהם ש' טנדלר
	7 "שוד ושבר": סחר עתיקות בתקופה האסלאמית הקדומה
35	חגית טורגה

47	8	בין המצודה והמקדש: על מנהל ופולחן בחוף נהריה רון בארי, נמרוד גצוב ויאיר עמיצור
51*	9	רצפות הצדפים במצד חשביהו: מסורת אדריכלית מקומית? דניאל עין-מור, מיכל מרמלשטיין ופדריקו קוברין
75*	10	"זבל של האחד אוצר לאחר": סיפורה של ספינה רומית מקיסריה יעקב שרביט וברידיג'יט בקסטון
93*	11	הפעילות הימית ביפו בתקופה הממלוכית והעות'מנית הקדומה: עדות כלי החרס מרמלה עדנה שטרן
117*, 67		תקצירים

תנועת בעלי-חיים בתקופת הברונזה והברזל: מסקנות ממחקר דנ"א של חזירים ובקר

מירב מאירי | אוניברסיטת תל-אביב
ישראל פינקלשטיין | אוניברסיטת חיפה ואוניברסיטת תל-אביב

הקדמה

תקופת הברונזה המאוחרת במזרח אגן הים התיכון (1550–1150 לפסה"נ) התאפיינה בשגשוג כלכלי ובקשרי מסחר מפותחים בין העולם האגאי לבין הלבנט, אך הסתיימה בקריסה תרבותית וכלכלית (לדוגמה: קליין 2014). האימפריות הגדולות התפרקו וקבוצות אנשים החלו להגר במספרים גדולים במרחב (לדוגמה: יסעור-לנדאו 2010). במחקר זה ניסינו לשפוך אור על מוביליות אנושית בתקופה זו, תוך שימוש בדנ"א קדום של חזירים ופרות מבויתים. דנ"א קדום הוא כלי רב ערך במחקר אוכלוסיות קדומות, ונעשה בו שימוש תדיר על מנת למצוא מענה לשאלות הקשורות לתנועת בעלי חיים ובני אדם (לדוגמה לרסון ואחרים 2005; פלציה ואחרים 2007). זאת שכן החתימה הגנטית מאפשרת לאתר את מוצאם של בעלי חיים ברזולוציה ודיוק ששיטות מורפולוגיות מתקשות לספק, אלא אם מדובר במקרים של שימור יוצא דופן. הבחירה בחזירים ופרות אינה מקרית. עצמות חזירים ופרות שכיחות באתרים ארכאולוגיים, והשימוש בבעלי חיים אלה הוא תלוי תרבות. לכן ניתן בעזרתן ללמוד על הגירה, מסחר, חקלאות, דפוסי תזונה ומנהגי מטבח.

* המאמר מתבסס על ההרצאה שניתנה בכנס "במרכז" הראשון והוא מציג סיכום של שלושה מאמרים (מאירי ואחרים 2013; מאירי ואחרים 2017; ספיר-חן, מאירי ופינקלשטיין 2015). אנו מודים לקרן משפחת שמוניס (The Shmunis Family Foundation), לקרן דוד (The Dan David Foundation), ולמוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט על תמיכתם בפרויקט. המחקר מומן בחלקו ע"י European Research Council (מענק מס' 229418).

מחקר על חזירים נוגע גם בשאלת גבולות אתניים. בישראל, שכיחות עצמות חזירים משתנה בין אתר לאתר ובין התקופות השונות (ספיר-חן, מאירי ופינקלשטיין 2015). לדוגמה, בתקופת הברזל המוקדמת (1150–950 לפסה"נ) נמצאו עצמות רבות של חזירים מבויתים באתרים פלישתים עירוניים לאורך מישור החוף הדרומי של ארץ-ישראל (הסה 1990). מאידך, באתרים אחרים, בעיקר ביישובים הרריים המייצגים את ימי צמיחת ישראל הקדום עצמות החזיר נדירות, או שאינן קיימות כלל (ספיר-חן, מאירי ופינקלשטיין 2015). מספרם הגבוה של החזירים באתרים הפלשתים מעלה את שאלת מוצאם: האם "גויי הים" ניזונו מחזירים מקומיים, או הביאו עמם חזירים אירופאים מארצות מוצאם? מאחר שאין הבדלי גודל וצורה משמעותיים בין חזירים מישראל לחזירים מדרום אירופה, הרי שמחקר גנטי המשלב תוצאות מבחינת דנ"א מודרני וקדום יכול לשפוך אור על נושא זה.

במחקרנו אספנו עצמות ושיניים של חזירים ופרות מאתרים ארכאולוגים בישראל ויוון, בעיקר מתקופות הברונזה והברזל. מרבית העצמות נאספו משני אתרי מפתח: מגידו, אתר מרכזי לתקופת הברונזה ובראשית תקופת הברזל בדרום הלבנט, וטירינס (Tiryns) בפולופונז, אחד האתרים החשובים ביותר מן התקופה ההלדית המאוחרת (תקופת הברונזה המאוחרת) באגן האגאי. עצמות חזירים נאספו גם מאתרים ארכאולוגיים אחרים ברחבי ישראל – החל בתקופה הניאוליתית וכלה בימי הביניים (בקירוב מ-9500 לפסה"נ ועד 1200 לסה"נ).

מיצוי הדנ"א התבצע במעבדה נקייה, וחלקים מן המיטוכונדריה הוגברו. רצפי הדנ"א הושוו לרצפים הקיימים בבנק הגנים, ויחסי הקרבה בין הדגימות נבחנו בשיטות פילוגנטיות (מאירי ואחרים 2013; מאירי ואחרים 2017).

תוצאות ודין

חזירים

אוכלוסיית חזירי הבית מתחלקת, גנטית, לשלוש קבוצות עיקריות: אירופאית, מזרח תיכונית ומזרח אסייתית (לרסון ואחרים 2005; לרסון ואחרים 2007א). להפתעתנו, לכל 25 חזירי הבר המודרניים מישראל שנבדקו במחקר יש מאפיינים גנטיים של חזירים אירופאיים; זאת בניגוד לחזירי בר ממדינות שכנות כגון סוריה, טורקיה ומצרים, שמאפייניהם הגנטיים הינם מזרח תיכוניים. פירושו של דבר שבתקופה מסוימת בעבר הובאו חזירים אירופאיים לארץ-ישראל ולאחר מכן הם השתלטו על אוכלוסיית החזירים המקומית (מאירי ואחרים 2013).

התוצאות מהדגימות הקדומות בישראל מלמדות שחזירים מתקופת הברונזה הינם בעלי חתימה גנטית מקומית, מזרח תיכונית. חזירים עם חתימה גנטית אירופאית החלו להופיע החל בראשית תקופת הברזל ב', ב-900 לפסה"נ לערך (מאירי ואחרים 2013). ניתן לשער שחזירים אירופאיים ראשונים הובאו מאירופה לאזורנו על ידי "גויי הים", שהיגרו מן המרחב האגאי/דרום אנטוליה לחופי הלבנט במאות ה-12 וה-11 לפסה"נ. במילים אחרות, ייתכן שהפלישתים, קבוצה מ"גויי הים" שהתיישבה בין היתר בעזה, אשקלון ובאשדוד, הביאו עמם את אבותיהם של חזירי הבר הקיימים כיום בישראל. חיזוק להשערה שחזירי בית "אירופאים" הגיעו לדרום הלבנט התקבל גם מן התוצאות עבור דגימות מיוון. ממצאינו מעלים שלחלק מהחזירים מיוון חתימה גנטית אירופאית, בעוד שלאחרים חתימה גנטית מזרח תיכונית, מה שמצביע כנראה על תנועה דו-כיוונית בין האזורים הללו (מאירי ואחרים 2017).

"גויי הים" הגיעו לחופי הלבנט בפרק הזמן שבין 1150 ל-950 לפסה"נ. אם כך הדבר, מדוע אנו נתקלים בחזירים "אירופאים" בישראל לראשונה רק בשנת 900 לפסה"נ בערך? הסיבה לכך יכולה לנבוע מכמה גורמים: ייתכן שהמדגם שעליו עבדנו לא היה גדול מספיק. פרט לכך, הדגימות הקדומות ביותר מהן הצלחנו להפיק דנ"א באות בעיקר ממגידו, בשעה שדגימות מפלשת לא הכילו דנ"א, ככל הנראה כתוצאה מתנאי שימור ירודים (מאירי ואחרים 2013). ייתכן, אם כך, שערב זמן מה עד שהחזירים ה"אירופאים" התפשטו מפלשת לצפון הארץ. חזירים "אירופאים" נוספים הובאו ככל הנראה לאזורנו גם בתקופות מאוחרות יותר: בתקופה הרומית-ביזנטית ובתקופה הצלבנית. דומה שחלק מחזירי הבית ה"אירופאים" הצליחו לברוח והתרבו עם חזירי בר מקומיים, או שדחקו אותם אקולוגית. ברי שצאצאי החזירים ה"אירופאים" הקדומים הללו הם חזירי הבר היחידים שחיים היום בישראל.

בקר

הגנטיקה של פרות מבויתות (*Bos taurus*) נחקרה באופן אינטנסיבי. נמצא שבדומה לחזירים, גם בבקר מתקיימת התאמה (אם כי פחות חזקה) בין החתימה הגנטית המיטוכונדריאלית למיקום. כלומר, ניתן לשייך חתימה גנטית למיקום גיאוגרפי באופן טוב יחסית, וכך ללמוד על תנועתיות (מוביליות; טרוי ואחרים 2001). לפי מחקרים שנערכו על דנ"א מיטוכונדריאלי, אוכלוסיית הפרות המודרניות בעולם מתחלקת לחמש קבוצות גנטיות עיקריות (Haplogroups): אחת שתפוצתה בעיקר באפריקה, אחת במזרח התיכון, אחת ביפן, ושתי קבוצות שנפוצות בעיקר באירופה. דרום הלבנט הוא ככל הנראה אחד ממרכזי הביות של הבקר, ולכן המגוון הגנטי כאן הוא הגדול ביותר באופן

כזה שניתן למצוא עדויות גנטיות לקיום בקר מכל הקבוצות, לבד מן הקבוצה הנפוצה ביפן (טריו ואחרים 2001).

החתימה הגנטית של הדגימות העתיקות מיוון תואמת לדגימות מאירופה. שתי הקבוצות הגנטיות העיקריות שמצויות באירופה חיו בעבר גם ביוון. בנוגע ללבנט, הרי בעוד שבבקר מתקופת הברונזה המאוחרת מצאנו עדות לארבע קבוצות גנטיות מרכזיות, במעבר לתקופת הברזל חל שינוי. בתקופה זו עלתה שכיחות הבקר מהקבוצה הגנטית החמישית, הנפוצה כיום באפריקה. בנוסף, דגימה אחת מתוך חמש הדגימות נשאה מוטציה, השכיחה בקרב פרות מודרניות במצרים (מאירי ואחרים 2017).

בניגוד לממצא בחזירים, לא מצאנו בדנ"א הקדום של הבקר עדויות לקשר בין האזור האגאי לבין דרום הלבנט. למרות שיש חפיפה של הקבוצות הגנטיות, בתוך הקבוצות הדגימות מיוון נושאות מוטציות אחרות מהמוטציות הקיימות בדרום הלבנט; כלומר הן לא חולקות את אותה חתימה גנטית. גם אם פרות אכן הועברו בין אזורים אלה, מדובר, כך נדמה, במספרים קטנים, כך שלא הייתה לכך השפעה על האוכלוסייה המקומית (מאירי ואחרים 2017). חזירים הינם בעלי חיים שהיו מותאמים היטב לשינוע בספינות שהפליגו בים התיכון בימי קדם. החזיר אוכל כל (כולל מתוך שופכין שמקורם אנושי), והוא בעל אחוזי שומן גבוהים, שמקנים לו יכולת שרידות לאורך זמן בספינה (הסה 1990; הריס 1987). יתרה מזו, חזירים צעירים הינם קטנים וניתן היה להוביל אותם בים לצורך יצירת גרעין רביה במקומות חדשים (כפי שעשו הפולינזים באוקיינוס השקט במשך אלפי שנים; לרסון ואחרים 2007ב).

בנוגע לבקר, לאור העלייה בשכיחות הקבוצה הגנטית הנפוצה כיום באפריקה לאורך ציר הזמן, אנו מניחים שבתקופת הברונזה המאוחרת התקיימו קשרי מסחר עם מצרים, להם יש עדויות רבות בתעודות היסטוריות ובחפצים שנתגלו בחפירות, שבאו לידי ביטוי בהעברה של פרות ממצרים לדרום הלבנט (מאירי ואחרים 2017).

הזבו (*Bos indicus*), פרה שביתה בהודו, הגיעה למצרים באלף השני לפסה"נ (מאתיוס 2002). באפריקה של ימינו אחוז גבוה מהבקר מכיל אחוז מסוים של זבו. לאור קיומם של קשרי המסחר בין מצרים לדרום הלבנט, ניתן היה לשער שבקר בישראל יישא חתימה גנטית שמקורה בזבו (דקר ואחרים 2014). לצורך בחינת סוגיה זו החלטנו להפיק ולהגביר מאותן דגימות עתיקות, שריצוף הדנ"א המיטוכונדריאלי שלהן היה מוצלח, חלק מכרומוזום ה-Y, שמורש רק מהאב ורק לצאצאיו הזכרים.

הצלחנו להפיק דנ"א שמקורו בכרומוזום ה-Y משתי דגימות (האחרות היו כנראה של פרות ולא של פרים ולכן לא נשאו כרומוזום Y). דגימה אחת, מאסינה שביוון (שתוארכה

ל-3100–2000 לפסה"נ), זוהתה כפר מבויית. לעומתה, הדוגמה ממגידו (שתוארכה ל-900 לפסה"נ) זוהתה כזבו. כלומר הדגימה ממגידו היא פר שהמיטוכונדריה שלו (שקיבל מאמו ומשויכת לשושלת האמהית שלו) מקורה בפרה מבוייתת, אך כרומוזום ה-Y שלו (שקיבל מאביו ומורש מאב לבנו, כלומר מעיד על השושלת האבהית) מקורו בזבו. כלומר, הפר ממגידו היה בן כלאיים שאמו פרה מקומית ואביו זבו (מאירי ואחרים 2017).

לאור נתונים אלה מתבקש לשאול מדוע להכליא פרה עם זבו? הזבו עמיד יותר לחום וליושב מהבקר המקומי – בלוטות הזיעה שלו גדולות יותר ופועלות בצורה יעילה יותר מאלה של בקר מבויית. זאת ועוד, הזבו עמיד יותר לקרציות, למחלות הנגרמות מעקיצות יתושים ולמחלות מעיים (אפשטיין 1971). עקומות אבקת הצמחים מגלעיני קרקע שהוצאו מקרקעית הכנרת מלמדות על משבר אקלימי בסוף תקופת הברונזה המאוחרת; במקביל ניתן להבחין בעליה בגידול דגנים בין השנים 1200 ו-1100 לפסה"נ בערך (לנגוט ואחרים 2015). בנוסף לכך, במגידו של תקופת הברונזה המאוחרת ניכרת עליה באחוז הבקר, בקר שנשחט בגיל מתקדם, מה שמרמז שהוא שימש לחריש (פינקלשטיין ואחרים 2017). נתונים אלה מצטרפים לידיעות טקסטואליות על בצורות ורעב בין 1250 ל-1100 לפסה"נ בערך. אנו משערים שממצאים אלה מלמדים על כך ששטחי הדגן הוגדלו כתגובה לבצורות (שפגעו בראש ובראשונה באזורי הספר של הלבנט), מה שהביא לשימוש מוגבר בבקר לעבודת האדמה (פינקלשטיין ואחרים 2017). אנו מניחים שהזבו הובא לכנען ממצרים בתקופת הברונזה המאוחרת, כיוון שהתאים לתנאי היושב, והוכלא עם הבקר המקומי (פינקלשטיין ואחרים 2017).

מאחר שבידנו רק דוגמת זבו אחת (זמנה 900 לפסה"נ בערך), אין אנו יודעים מתי בדיוק נעשתה ההכלאה ואם היא נעשתה באזורנו או במצרים. אנו מציעים שההכלאה נעשתה בתקופת הברונזה המאוחרת, כשהשלטון המצרי בכנען נדרש להרחבת כלכלת הגרעינים כדי לייצב את החקלאות באזורי הספר של הפרובינקיה.

סיכום

דנ"א קדום מאפשר להתחקות אחרי ההיסטוריה של בעלי החיים ודפוס תנועתם לאורך ציר הזמן. המחקר שלנו הצביע על כך שחזירים מבוייתים שהובאו מאירופה, ככל הנראה על ידי "גויי הים" בתקופת הברזל המוקדמת, השתלטו על אוכלוסיית חזירי הבר המקומית. פרות מקומיות הוכלאו בתקופת הברונזה המאוחרת עם זבו שמקורו במצרים, כדי ליצור בני כלאיים עמידים לתנאי סביבה יבשים, זאת במטרה להרחיב את שטחי התבואה עבור חבלי הספר של הפרובינקיה המצרית בכנען.

ביבליוגרפיה

אפסטיין 1971

Epstein, H. 1971. *The Origin of the Domestic Animals of Africa*, Leipzig.

דקר ואחרים 2014

Decker, J.E., McKay, S.D., Rolf, M.M., Kim, J.-W., Alcalá, A.M., Sonstegard, T.S., Hanotte, O., Götherström, A., Seabury, C.M., Praharani, L., Babar, M.E., de A. Regitano, L.C., Yildiz, M.A., Heaton, M.P., Liu, W.-S., Lei, C.-Z., Reecy, J.M., Saif-Ur-Rehman, M., Schnabel, R.D. and Taylor, J.F. 2014. Worldwide Patterns of Ancestry, Divergence, and Admixture in Domesticated Cattle. *PLoS Genet* 10(3), e1004254.

הסה 1990

Hesse, B. 1990. Pig Lovers and Pig Haters: Patterns of Palestinian Pork Production. *Journal of Ethnobiology* 10: 195–225.

הריס 1987

Harris, M. 1987. *The Sacred Cow and the Abominable Pig: Riddles of Food and Culture*. New York.

טרוי ואחרים 2001

Troy, C.S., MacHugh, D.E., Bailey, J.F., Magee, D.A., Loftus, R.T., Cunningham, P., Chamberlain, A.T., Sykes, B.C. and Bradley, D.G. 2001. Genetic Evidence for Near-Eastern Origins of European Cattle. *Nature* 410: 1088–1091.

יסעור-לנדאו 2010

Yasur-Landau, A. 2010. *The Philistines and Aegean Migration at the End of the Late Bronze Age*, Cambridge.

לנגוט ואחרים 2015

Langgut, D., Finkelstein, I., Litt, T., Neumann, F.H. and Stein, M. 2015. Vegetation and Climate Changes During the Bronze and Iron Ages (~3600–600 BCE) in the Southern Levant Based on Palynological Records. *Radiocarbon* 57: 217–236.

לרסון ואחרים 2005

Larson, G., Dobney, K., Albarella, U., Fang, M., Matisoo-Smith, E., Robins, J., Lowden, S., Finlayson, H., Brand, T., Willerslev, E., Rowley-Conwy, P., Andersson, L. and Cooper, A. 2005. Worldwide Phylogeography of Wild Boar Reveals Multiple Centers of Pig Domestication. *Science* 307: 1618–1621.

לרסון ואחרים 2007

Larson, G., Albarella, U., Dobney, K., Rowley-Conwy, P., Schibler, J., Tresset, A., Vigne, J.D., Edwards, C.J., Schlumbaum, A., Dinu, A., Balacsescu, A., Dolman, G., Tagliacozzo, A., Manaseryan, N., Miracle, P., Van Wijngaarden-Bakker, L., Masseti, M., Bradley, D.G. and Cooper, A. 2007. Ancient DNA, Pig Domestication, and the Spread of the Neolithic into Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 104: 15276–15281.

לרסון ואחרים 2007

Larson, G., Cucchi, T., Fujita, M., Matisoo-Smith, E., Robins, J., Anderson, A., Rolett, B., Spriggs, M., Dolman, G., Kim, T.H., Thuy, N.T., Randi, E., Doherty, M., Due, R.A., Bollt, R., Djubiantono, T., Griffin, B., Intoh, M., Keane, E., Kirch, P., Li, K.T., Morwood, M., Pedriña, L.M., Piper, P.J., Rabett, R.J., Shooter, P., Van den Bergh, G., West, E., Wickler, S., Yuan, J., Cooper, A. and Dobney, K. 2007. Phylogeny and Ancient DNA of Sus Provides Insights into Neolithic Expansion in Island Southeast Asia and Oceania. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 104: 4834–4839.

מאירי ואחרים 2013

Meiri, M., Huchon, D., Bar-Oz, G., Boaretto, E., Horwitz, L.K., Maeir, A.M., Sapir-Hen, L., Larson, G., Weiner, S. and Finkelstein, I. 2013. Ancient DNA and Population Turnover in Southern Levantine Pigs- Signature of the Sea Peoples Migration? *Nature Scientific Reports UK* 3: 3035.

מאירי ואחרים 2017

Meiri, M., Stockhammer, P.W., Marom, N., Bar-Oz, G., Sapir-Hen, L., Morgenstern, P., Macheridis, S., Rosen, B., Huchon, D. and Maran, J. 2017. Eastern Mediterranean Mobility in the Bronze and Early Iron Ages: Inferences from Ancient DNA of Pigs and Cattle. *Nature Scientific Reports UK* 7: 701.

מאתיוס 2002

Matthews, R. 2002. Zebu: Harbingers of Doom in Bronze Age Western Asia? *Antiquity* 76: 438–446.

ספיר-חן, מאירי ופינקלשטיין 2015

Sapir-Hen, L., Meiri, M. and Finkelstein, I. 2002. Iron Age Pigs: New Evidence on Their Origin and Role in Forming Identity Boundaries. *Radiocarbon* 57: 307–315.

פינקלשטיין ואחרים 2017

Finkelstein, I., Langgut, D., Meiri, M. and Sapir-Hen, L. Egyptian Imperial Economy in Canaan: Reaction to The Climate Crisis at the End of the Late Bronze Age. *Egypt and the Levant*: 249–259.

פלציה ואחרים 2007

Pellecchia, M., Negrini, R., Colli, L., Patrini, M., Milanese, E., Achilli, A., Bertorelle, G., Cavalli-Sforza, L.L., Piazza, A., Torroni, A. and Ajmone-Marsan, P. 2007. The Mystery of Etruscan Origins: Novel Clues from Bos Taurus Mitochondrial DNA. *Proceedings of The Royal Society B-Biological Sciences* 274: 1175–1179.

קליין 2014

Cline, E.H. 2014. *The Year Civilization Collapsed*, Princeton.

