

גדעון אבני

היסטוריה סביבתית, ארכאולוגיה ושינויי אקלים

לתרומתו של רוני אלנבלום למחקר הבינתחומי

שובה של ההיסטוריה הסביבתית

הקשר בין אירועים סביבתיים ושינויי אקלים לבין תהליכים גאופוליטיים, תרבותיים וכלכליים בתקופות קדומות נחשב שנים רבות לבעל משמעות שולית בלבד בשיח ההיסטורי והארכאולוגי המקובל. ניסיונות להסביר את תהליכי ההתעצמות והדעיכה של חברות אנושיות קדומות בגורמי סביבה ואקלים הוקעו כגישות דטרמיניסטיות ונדחקו אל שולי השיח המחקרי (שור, שפר-מוסנזון ואלנבלום, 2020). מגמה זו בלטה במיוחד במחקר הארכאולוגי של ארץ ישראל וסביבתה. כך למשל, מחקרים שנערכו בנגב למן שנות ה-40 של המאה שעברה ועד לשנים האחרונות הדגישו את יכולתו של האדם להתגבר על אתגרי המדבר באמצעות שיטות טכנולוגיות מתוחכמות, ובכללן, בין השאר, פיתוח מערכות השקיה המבוססות על איסוף מי נגר. התפיסה של "מלחמת המזרע והשימון" הפכה לפרדיגמה מובילה במחקרים רבים (למשל רייפנברג, 1950; אבן-ארי, שנגן ותדמור, 1980; נגב, 1983; רובין, 1990). בשנים האחרונות ניכר שינוי בהתייחסות לסביבה ולאקלים כגורמי השפעה, בזכות התפתחותה של ההיסטוריה הסביבתית כסוגה מחקרית הבוחנת תהליכים היסטוריים מנקודת המבט של יחסי אדם-סביבה (McNeill, 2003; 2011; Hughes, 2005; 2015; Isenberg, 2011; Brooke, 2014).

העניין המחקרי הגובר באקלים ובסביבה בתקופות היסטוריות יצר את הבסיס לשתי קבוצות מחקר שעסקו בשאלת השפעתה של הסביבה על תהליכים היסטוריים באזורים שונים סביב אגן הים התיכון והמזרח התיכון מהתקופה הרומית ואילך – האחת באוניברסיטת הרווארד, בראשותו של מייקל מקורמיק (McCormick), והשנייה באוניברסיטת פרינסטון, בהובלת ג'ון הלדון (Haldon). בשתיהן ניכר שילוב מרשים של חוקרים רבים מדיסציפלינות שונות, שהדגישו את החשיבות שבשילוב של מציינים (proxies) מתחום מדעי הטבע עם שימוש בנתונים ארכאולוגיים "מסורתיים" ועיון בטקסטים היסטוריים רלוונטיים. בהסתמכם על נתונים רבים מתחומי המחקר השונים, החוקרים ניסו לאפיין את ההשפעות האקלימיות והסביבתיות על תהליכים היסטוריים במהלך האלף הראשון לספירה (לדוגמה, McCormick et al., 2012; Haldon et al., 2018; Haldon & Rosen, 2018; Luterbacher et al., 2020).

תרומתו של רוני אלנבלום למחקר הישראלי בהיסטוריה סביבתית

החוקר הישראלי הבולט ביותר בהשפעתו על הסוגה המחקרית המשלבת היסטוריה, ארכאולוגיה ומדעי הסביבה היה רוני אלנבלום, איש האוניברסיטה העברית וחבר האקדמיה הישראלית למדעים. גישתו הרבת-תחומית למחקר, שכרכה בחינה מדוקדקת של מקורות היסטוריים המתייחסים לתופעות אקלימיות והשוואתם לנתונים ארכאולוגיים ולמציינים סביבתיים, התבססה על הכשרתו האקדמית המגוונת. את ראשית דרכו התחיל בלימודי גאולוגיה, ורק בשלב מאוחר יחסית עבר להתמחות בגאוגרפיה היסטורית ובהתיישבות הצלבנית בארץ ישראל, נושא שכתב עליו שני ספרים מסכמים חשובים. הראייה הרבת-תחומית הרחבה הזו הניעה את אלנבלום להקדיש את מחקריו להיסטוריה הסביבתית, ואף לקדם את הענף הזה במסגרת בית הספר ללימודים מתקדמים בסביבה באוניברסיטה העברית כנושא לימוד המשלב את מדעי הרוח, מדעי החברה ומדעי הטבע.

בעשור האחרון לחייו, שנגדעו בפתאומיות ובטרם עת בראשית 2021, עסק אלנבלום באינטגרציה במחקרים שקשרו בין אירועים ותהליכים היסטוריים לבין גורמים אקלימיים וסביבתיים. הגישה המחקרית שפיתח טענה להשפעה גדולה של אירועים אקלימיים קצרי טווח, כמו שנות בצורת ושיטפונות, על תהליכי שינוי פוליטיים וחברתיים. מחקריו העיקרי התמקד במאה ה-11 לספירה באגן המזרחי של הים התיכון (Ellenblum, 2012). לאחר שעשה סקירה שיטתית של הספרות ההיסטורית בנושא אירועים של בצורות, שיטפונות ורעב בפרקי זמן קצרים, ומתוך הסתמכות על ממצאים ארכאולוגיים שתיעדו דעיכה של

ישובים והשוואתם של אלו למודלים אקלימיים, אלנבלום הסביר את קריסתן של תרבויות וממלכות במזרח אגן הים התיכון בשנים 1050–1070 כתולדה של אירועים סביבתיים ואקלימיים. את התהליך הזה הדגים, בין השאר, בשינויים שעברה מצרים – משפע כלכלי לקריסה ואחר כך להתאוששות – בתוך פרק זמן של עשרות שנים ספורות תחת שלטונו של הח'ליף הפאטימי אל-מסתנצר (1036–1094). במהלך שנות שלטונו חוותה מצרים ימי פריחה כלכלית, שהתחלפו באחת בקריסה ובמהומות מזון לאחר כמה שנות בצורת עוקבות בשנים 1065–1072 (Chipman, Avni, & Ellenblum, 2021). הרחבת המחקר הראתה שגם בחלקים אחרים של המרחב האירואסייתי הייתה המאה ה-11 תקופה של תהפוכות פוליטיות שהושפעו מאירועים אקלימיים. כך למשל קרה בסין, שם תועד רצף של אירועים אקלימיים קצרי טווח שהביאו בתוך פרק זמן קצר להתמוטטותה של שושלת ליאו, ששלטה בצפון סין בשלהי המאה ה-11 ובראשית המאה ה-12. תיעוד מדוקדק של המקורות ההיסטוריים הראה, בניגוד לדעה הרווחת במחקר שגרסה שהתמוטטות זו אירעה בשל נסיבות גאופוליטיות, שתהליכי הקריסה הללו היו תולדה של שנים של בצורת קור קיצוני שיצרו ירידה חדה ביבולים חקלאיים ומחסור חמור במזון, ואלה הובילו לחוסר יציבות פנימי (Li, Shelach-Lavi, & Ellenblum, 2019).

השאלות העקרוניות והמתודולוגיות שאלנבלום העמיד לדיון עוסקות במהות ההשפעה של אנומליות אקלימיות קצרות טווח על העמידות (resilience) של קהילות ומדינות בעבר ובהווה. בהמשך לגישה המדגישה את החשיבות הגדולה של השפעתם של אירועים אקלימיים קיצוניים על תהליכי שינוי פוליטיים וחברתיים, אלנבלום ניסח את הטענה שדווקא אירועים "שגרתיים" יותר, כמו רצף של שנות בצורת או של שנים גשומות במיוחד, עשוי להביא לשינויים חברתיים ופוליטיים רחבי היקף. את טענתו זו הוא הוכיח באשר למאה ה-11. בעבודה משותפת שלו עם טל אולוס הוא ביסס את הגישה הזו גם לגבי מדינות בנות זמננו והראה כי הגורם העיקרי שהשפיע על השינויים הללו היה ירידה בזמינות של מזון בעקבות רצף של אירועים אקלימיים, ובכללם בצורות, שיטפונות פתע וחורפים של קור קיצוני, וכי למחסור במזון הייתה השפעה ישירה על העמידות הפוליטית והחברתית של אוכלוסיות (Ulus & Ellenblum, 2021). משברי המזון הביאו למגפות, לאיום על הביטחון התזונתי, להחמרה ברמת האלימות, לעלייה בהשפעתן של קבוצות דתיות קיצוניות ולהגירה בין אזורים כדי להבטיח את הביטחון האישי. כל אלו נבחנו בקנה מידה של אירועים קצרי מועד שארכו בין שנה אחת לעשור או שניים. היות שקשה לאבחן תהליכים קצרי מועד כאלו בעזרת מציינים מתחום מדעי הטבע או בשיטות תיארוך

ארכאולוגיות מקובלות בלבד, יש לצרף להם גם קריאה קפדנית של מקורות היסטוריים שיש בכוחם להצביע בבירור על מהותם ומשכם של התהליכים הללו (אלנבלום, 2020).

אלנבלום חתר להעמיד, בצידן של קבוצות המחקר המובילות מהארורד ומפרינסטון שהוזכרו לעיל, את מה שהוא כינה "האסכולה הירושלמית", שנתנה משקל גדול לכמות הנתונים ולאיותם בד בבד עם הסתמכות על שפע המחקרים הרלוונטיים שנעשו בארץ ישראל ובסביבתה, שפע שאין ממנו בנמצא במקומות אחרים במרחב הים תיכוני או האירואסייתי. לשיטתו, מקורות המידע לאפיון השפעתם של אירועים אקלימיים וסביבתיים על תהליכים היסטוריים קצרי טווח הם בחינה דקדקנית של התייחסות המקורות ההיסטוריים לאירועים כמו שיטפונות, בצורות, רעב וכמובן מגפות, אגב הכללת היבטים כלכליים שמוצאים ביטוי בתייעוד ובממצא החומרי, כגון שינויים במחירי המזון או בתכולת מתכת הכסף במטבעות ותייעוד ארכאולוגי של תהליכי הדעיכה היישובית בשטח נתון. ספרו האחרון, שאותו השלים לפני מותו וטרם ראה אור, עוסק במבט רחב יותר על "אזורי השבריריות" – fragility zones – אותם אזורי מעבר בין חגורות אקלים שכמות המשקעים השנתית בהם היא 300–600 מ"מ והם רגישים לאירועים אקלימיים בפרקי זמן קצרים. מכמה מקרי מבחן שהוא וחוקרים אחרים בדקו ברצף ההיסטורי עולה שאירועים כאלו הביאו להתערערות מערכות של כלכלה חקלאית ואספקת מזון, וכתוצאה מכך למחסור, למהומות מזון ולהיחלשות סמכותו של השלטון המרכזי (אלנבלום, 2020; Ullus & Ellenblum, 2021).

שינויי אקלים ואנומליות סביבתיות כזרזים לתהליכים היסטוריים – מקרה מבחן: המאה ה-6 לספירה

העניין הגובר בהשפעתם של אירועים אקלימיים וסביבתיים קצרי טווח על תהליכים היסטוריים מביא בשנים האחרונות גם לבחינה מחודשת של המאה ה-6 לספירה. שנים רבות נחשבה מאה זו לתקופה של דעיכת האימפריה הרומית המערבית, לעומת המשכיית, ואף צמיחה, של האימפריה הרומית המזרחית תחת שלטונו של הקיסר יוסטיניאנוס, אז חזרה האימפריה לשלוט בחלקים גדולים של הים התיכון.¹ ואולם המאה ה-6 חשובה במיוחד להיסטוריה העולמית מאחר שהיא סימנה את ראשיתם של

1 לסקירות העדכניות ראו Wickham, 2005; Brown, 2013; Mitchell, 2015

השינויים הגאופוליטיים הנרחבים במרחב האירואסייתי. מדובר בשינויים שבאו ליד ביטוי במאה ה-7 עם התמוטטותן של האימפריות הביזנטית והסאסנית ועלייתה של הח'ליפות האסלאמית ככוח הפוליטי והדתי החדש שהשפיע בעוצמה רבה על המזרח התיכון ועל המרחב האירואסייתי כולו. בולטת העובדה שברוב המחקרים ההיסטוריים אין התייחסות של ממש לגורם הסביבתי כגורם משפיע על התהליכים הגאופוליטיים.

בעשור האחרון התמקדו כמה מחקרים בשני אירועים בולטים במאה ה-6: המגפה העולמית הראשונה, הידועה גם בשם "מגפת הדבר היוסטיניאני", ותהליכי התקררות גלובלית בשנים 530–660 לספירה – מה שמכונה "תקופת הקרח הקטנה של שלהי העת העתיקה" (Late Antique Little Ice Age – LALIA). מחקרים חדשים קישרו בין תהליכי ההתקררות הללו לבין שינויים פוליטיים ויישוביים במקומות שונים בעולם, ובהם המזרח התיכון ומרכז אסיה (Büntgen *et al.*, 2016; Harper, 2017; Luterbacher *et al.*, 2020).

ראשית תקופת ההתקררות קשורה לאירוע שהתרחש בשנת 536, אשר קיבל בספרות המחקר את הכינוי "השנה ללא שמש". שורה של מקורות היסטוריים מתארים תופעה חסרת תקדים: כשנה שלמה שרר ערפל תמידי בחלקים נרחבים של חצי הכדור הצפוני. הסיבה לכך לא התבררה עד תום, אולם מקובל במחקר לקשור את התופעה הזו להתפרצות אדירת ממדים של הר געש באזור איסלנד או בחצי הכדור הדרומי שגרמה להיווצרות ענן אבק ואובך שהשפיעו קשות על גידולים חקלאיים והביאו להתערערות סביבתית שאת תוצאותיה קשה היום לכמת. העדויות ההיסטוריות ועדויות של טבעות עצים וגלעיני קרחונים מתוארכים באירופה מצביעות על שינויים סביבתיים עקב ענן האובך שכיסה את פני השמש (Arjava, 2006; Harper, 2017, 249–259; Gunn, 2000).

מחקר רחב יותר, שניסה לאפיין תהליכי שינוי אקלימי במאות ה-5 וה-6 בכל המרחב האירואסייתי, טוען לתהליך רחב היקף של התקררות (Büntgen *et al.*, 2016), שאולי השפיע גם על ארץ ישראל (Fuks *et al.*, 2017).² מחקרים חדשים במקומות שונים בלבנט, ובהם דרום ארץ ישראל והנגב, מלמדים על תהליכים של ירידה יישובית שהחלו כבר במחצית השנייה של המאה ה-6. חפירות ארכאולוגיות רבות, בצד מחקרים ממוקדים ברזולוציה גבוהה, מאפשרים, בזירות הנדרשת, להסיק מסקנות ראשוניות על השינויים היישוביים בתקופה הזו. וכך, חפירות הצלה רחבות היקף שנערכו בדרום מישור החוף

2 לדעה אחרת ראו Vaiglova *et al.*, 2020.

ובצפון מערב הנגב מצביעות על ירידה יישובית הקשורה בהידלדלות מהירה של ענף היין כענף החקלאות התעשייתית המובילה באזורים הללו (Fuks *et al.*, 2020; Fuks, Avni, & Bar Oz, 2021; Avni, Gambash, & Bar Oz, forthcoming). מחקרים חדשים ביישובי הנגב ובעורף החקלאי שלהם מראים שהיישוב באזור זה עבר טלטלה חזקה באותה תקופה והעיר חלוצה ירדה ממעמד של עיר מרכזית והפכה ליישוב כפרי (Bar Oz *et al.*, 2019). במבט רחב יותר על אגן הים התיכון, המזרח התיכון וחצי האי ערב מוצאים הד לאירועים סביבתיים נוספים שהשפיעו על המערכות היישוביות בתקופה זו. לדוגמה, בצפון איטליה תועדו אירועים שיטפוניים שגרמו הצפות נרחבות ונטישת יישובים (Squatriti, 2010), ובדרום חצי האי ערב נפרץ הסכר הענקי של מאריב, ששימש מאות בשנים התשתית לפעולתן של מערכות חקלאיות גדולות שהתבססו על הטיה ועל אגירה של מי שיטפונות (Harrower, 2009).

האירוע השני שהשפיע ככל הנראה על עוצמת היישוב, ושהמחקר שלו קיבל תנופה גדולה בשנים האחרונות, הוא המגפה העולמית הראשונה. בשנים 541–543 התפשטה בעולם במהירות רבה מגפת דבר איומה, וכמה מקורות היסטוריים מציינים כי נספו בה כשליש מאוכלוסיית העולם. למגפה הייתה השפעה קשה על אגן הים התיכון, ועל פי תיאורו של פרוקופיוס היא הביאה בקונסטנטינופוליס לבדה למותם של לפחות 5,000 בני אדם מדי יום. ואולם למגפה הייתה עוצמה משתנה באזורים שונים, ולכן הדעות חלוקות באשר למספר הנספים בה והשפעתה בכל אזור (Little, 2007; Eisenberg & Mordechai, 2019; Mordechai & Eisenberg, 2019). עם זאת, רוב החוקרות והחוקרים רואים בה את אחד הגורמים לשינויים ארוכי הטווח באירופה ובאגן הים התיכון, שהתבטאו בין השאר בהתערערות היציבות הפוליטית ובירידת האימפריה הביזנטית לאחר ימיו של יוסטיניאנוס (Morrisson & Sodini, 2002; Harper, 2017).

תוצאות המחקרים העדכניים מלמדות כי ניתן לראות במגפה ובאירועים האקלימיים שקדמו לה בכמה שנים ואשר נמשכו עשרות שנים אחריה זרזים שיצרו שורת תהליכים כלכליים וגאופוליטיים: התערערות מערכות הסחר הבינלאומי בים התיכון החל באמצע המאה ה-6, שהתבטאה בין השאר בירידה במספרן של הספינות הטרופות (McCormick, 2012, 80–88), ובד בבד היחלשות של המערכות הכלכליות והיישוביות במזרח התיכון, בצפון אפריקה ובדרום אירופה (Morrisson & Sodini, 2002). בתקופה זו ניכרת התגברות בעימותים הצבאיים בחזיתות השונות של האימפריה הביזנטית – מול השבטים הוונדלים מצפון, הוויזיגותים בצפון אפריקה, הסאסנים במזרח וממלכות החסות הערביות בדרום.

כל אלו הביאו לערעור המערכות הפוליטיות הקיימות ובישרו את השינויים הגדולים של המאה ה-7 (Haldon, 1990; 2016; Wickham, 2005; Fisher, 2011).

התמונה המצטיירת מהמחקרים החדשים המשלבים ראייה סביבתית רחבה היא, אם כן, שהשינויים שהתחוללו במאה ה-6 לספירה אכן היו הסמנים הראשונים ל"מפץ הגדול" – הכיבוש המוסלמי של המאה ה-7 והמעבר של המזרח התיכון מאוריינטציה כלכלית ותרבותית ים תיכונית מזרחה, אל עבר המרחב האסייתי.

סיכום

מסקירה קצרה זו בולטת העובדה שהעניין המחקרי בהשפעתם של האקלים והסביבה על תהליכים היסטוריים בתקופות שונות הולך וגובר. המציאות שאנו חיים בה כיום – שילוב של מגפה מתמשכת ותכיפות הולכת ומתחזקת של אירועי אקלים קיצוניים, בצירוף תחזיות לעלייה מהירה במידות החום ברחבי העולם, תורמים רבות להפניית תשומת הלב המחקרית לתופעות דומות בעבר ולהשפעתן על חברות אנושיות. ההבנה שכדי להתמודד עם השאלות המורכבות הללו נדרש שילוב של יכולות מחקריות ותובנות מתחומי ידע שונים ושלישילוב של מקורות היסטוריים ונתונים ארכאולוגיים יכולה להיות תרומה מכרעת לבריור הסוגיות הללו הולכת ומתבססת, והיא מוצאת ביטוי בספרות המחקר העדכנית. המחקרים החדשים שממקדים את השאלות הללו במאה ה-6 הם דוגמה מצוינת לשינוי שחל בעשור האחרון בגישה המחקרית. השאלה מה קרה בעולם בין שנת 530 לשנת 590 ואם זו אכן הייתה "אחת התקופות הנוראיות ביותר לאדם במהלך ההיסטוריה האנושית", כפי שתיאר זאת ההיסטורין מייקל מקורמיק, ממובילי גישת ההיסטוריה הסביבתית, מעסיקה חוקרות וחוקרים רבים בשנים האחרונות.

אין ספק שלתרומתו של רוני אלנבלום לדיונים הללו הייתה חשיבות רבה ביותר. היא באה לידי ביטוי, בין השאר, בראייה הבינתחומית הרחבה שלו וביכולתו לחבר בין חוקרות וחוקרים מתחומי חקר שונים לבחינת שאלות הנמצאות כיום בעין הסערה. כל כך מצער שהוא לא זכה לראות שהגישה שהקדיש לה עשור שלם מחייו המחקריים ממשיכה לעורר הדים בעוצמה גם לאחר מותו.

מקורות

- אבן-ארי, מיכאל, לסלי שנג, ונפתלי (קופיש) תדמור (1980). **הנגב – מלחמת קיום במדבר**. ירושלים: מוסד ביאליק.
- אלנבלום, רוני (2020). שינויי אקלים, טקסטים כתובים וניתוח קריסת תרבויות. **זמנים** 142, 18–31.
- נגב, אברהם (1983). **אדוני המדבר: תולדות הנבטים וממלכתם**. ירושלים: כתר.
- רובין, ריכב (1990). **הנגב כארץ נושבת: עיור והתיישבות במדבר בתקופה הביזנטית**. ירושלים: יד בן-צבי.
- רייפנברג, אברהם (1950). **מלחמת המזרע והשימון: גלגולי התרבות החקלאית בארץ ישראל ושכנותיה**. ירושלים: מוסד ביאליק.
- שור, דוד, מירי שפר-מוסנזון, ורוני אלנבלום (2020). היסטוריה סביבתית: הערות על התחום ועל הגיליון. **זמנים** 142, 4–13.

Arjava, Antti (2006). The mystery cloud of 536 CE in the Mediterranean sources. *Dumbarton Oaks Papers* 59, 73–94.

Avni, Gideon, Gil Gambash, & Guy Bar Oz (forthcoming). When the sweet gift of Bacchus ended: New archaeological evidence for settlement changes and the decline of wine production in late antique Southern Palestine. *Bulletin of the American School of Oriental Research*.

Bar Oz, Guy, Lior Weissbrod, Tali Erickson-Gini, ... , & Elisabetta Boaretto (2019). [Ancient trash mounds unravel urban collapse a century before the end of Byzantine hegemony in the Southern Levant](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Brooke, John L. (2014). *Climate change and the course of global history*. Cambridge: Cambridge University Press.

Brown, Peter (2013). *The rise of Western Christendom: Triumph and diversity, A.D. 200–1000*. (10th edition). Chichester: Wiley-Blackwell.

Büntgen, Ulf, Vladimir S. Myglan, Fredrik Charpentier Ljungqvist, ... , & Alexander V. Kirilyanov (2016). [Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD](#). *Nature Geoscience* 10.

Chipman, Leigh, Gideon Avni, & Ronnie Ellenblum (2021). [Collapse, affluence, and collapse again: Contrasting climatic effects in Egypt during the prolonged reign of al-Mustansir \(1036–1094\)](#). *Mediterranean Historical Review* 36(2), 199–215.

Eisenberg, Merle, & Lee Mordechai (2019). The Justinianic Plague: An interdisciplinary view. *Byzantine and Modern Greek Studies* 43(2), 156–180.

Ellenblum, Ronnie (2012). *The collapse of the Eastern Mediterranean: Climate change and the decline of the East, 950–1072*. Cambridge: Cambridge University Press.

Fisher, Greg (2011). *Between Empires: Arabs Romans and Sasanians in Late Antiquity*. Oxford: Oxford University Press.

Fuks, Daniel, Oren Ackermann, Avner Ayalon, ... , & Zeev Safrai (2017). [Dust clouds, climate change and coins: Consilience of paleoclimate and economy in the Late Antique southern Levant](#). *Levant* 49(2), 205–223.

Fuks, Daniel, Gideon Avni, & Guy Bar Oz (2021). The debate on Negev viticulture and Gaza wine in Late Antiquity. *Tel Aviv* 48, 143–170.

Fuks, Daniel, Guy Bar Oz, Yotam Tepper, Tali Erickson-Gini, Dafna Langgut, Lior Weissbrod, & Ehud Weiss (2020). [The rise and fall of viticulture in the Late Antique Negev Highlands reconstructed from archaeobotanical and ceramic data](#). *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Gunn, Joel D. (2000). *The years without summer: Tracing A.D. 536 and its aftermath*. Oxford: BAR.

Haldon, John (2016). *The empire that would not die: The paradox of Eastern Roman survival, 640–740*. Cambridge: Cambridge University Press.

Haldon, John, Lee Mordechai, Timothy P. Newfield, Arlen F. Chase, Adam Izdebski, Piotr Guzowski, Inga Labuhn, & Neil Roberts (2018). [History meets palaeoscience: Consilience and collaboration in studying past societal responses to environmental change](#). *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Haldon, John, & Arlene Rosen (2018). Society and environment in the East Mediterranean ca 300–1800 CE: Problems of resilience, adaptation and transformation. Introductory essay. *Human Ecology* 46, 275–290.

Harper, Kyle (2017). *The fate of Rome: Climate, disease and the end of an Empire*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Harrower, Michael J. (2009). [Is the hydraulic hypothesis dead yet? Irrigation and social change in ancient Yemen](#). *World Archaeology* 41(1), 58–72.
- Hughes, J. Donald (2005). *The Mediterranean: An environmental history*. Santa Barbara, CA: ABC-Clio.
- Hughes, J. Donald (2015). *What is environmental history?* (2nd edition). Oxford: Polity Press.
- Isenberg, Andrew C. (ed.) (2011). *The Oxford handbook of environmental history*. Oxford: Oxford University Press.
- Li, Yali, Gideon Shelach-Lavi, & Ronnie Ellenblum (2019). [Short-term climatic catastrophes and the collapse of the Liao dynasty \(907–1125\): Textual evidence](#). *Journal of Interdisciplinary History* 49(4), 591–610.
- Little, Lester (ed.) (2007). *Plague and the end of antiquity: The pandemic of 541–750*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luterbacher, Jürg, T. P. Newfield, Elena Xoplaki, E. Nowatzki, Mikias Luther, M. Zhang, & Nabil Khélifi (2020). Past pandemics and climate variability across the Mediterranean. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration* 5.
- McCormick, Michael (2012). Movements and markets in the first millennium: Information, containers and shipwrecks. in Cécile Morrison (ed.). *Trade and markets in Byzantium*. Washington DC: Dumbarton Oaks Research Library and Collection, 51–99.
- McCormick, Michael, Ulf Büntgen, Mark A. Cane, ... , & Willy Tegel (2012). Climate change during and after the Roman Empire: Reconstructing the past from scientific and historical evidence. *Journal of Interdisciplinary History* 48, 169–220.
- McNeill, John R. (2003). [Observations on the nature and culture of environmental history](#). *History and Theory* 42(1): 5–43.
- McNeill, John R. (2011). The historiography of environmental history. in Axel Schneider & Daniel Woolf (eds.). *The Oxford history of historical writing*. (vol. V). Oxford: Oxford University Press, 159–176.
- Mitchell, Stephen (2015). *A history of the later Roman empire AD 284-641*. (2nd edition). Oxford: Wiley Blackwell.
- Mordechai, Lee, & Merle Eisenberg (2019). Rejecting catastrophe: The case of the Justinianic Plague. *Past and Present* 247, 1–48.

Morrisson, Cecile, & Jean Pierre Sodini (2002). The sixth century economy. in Angeliki E. Laiou (ed.). *The economic history of Byzantium: From the seventh through the fifteenth century*. Washington DC: Dumbarton Oaks, 171–220.

Squatriti, Paolo (2010). The floods of 589 and climate change at the beginning of the Middle Ages: An Italian microhistory. *Speculum* 85, 799–826.

Vaiglova, Petra, Daniel Hartman, Nimrod Marom, ... , & Guy Bar-Oz (2020). [Climate stability and societal decline on the margins of the Byzantine empire in the Negev Desert](#). *Nature*.

Ulus, Tal, & Ronnie Ellenblum (2021). [How long and how strong must a climatic anomaly be in order to evoke a social transformation? Historical and contemporaneous case studies](#). *Nature, Humanities and Social Sciences Communications* 8, 252.

Wickham, C. (2005). *Framing the early Middle Ages: Europe and the Mediterranean 400–800*. Oxford: Oxford University Press.



פרופ' גדעון אבני, רשות העתיקות; החוג לארכאולוגיה והמזרח הקדום, האוניברסיטה העברית בירושלים.
דוא"ל: avnigid74@gmail.com