

החקלאות הקדומה בהר הנגב - בחינה מחודשת

גדעון אבני,
יואב אבני
ונעמי פורת



מבוא

בשער המאמר:
תצלום של פריחה
בשדות חקלאות
עתיקה, 1980
(התצלומים בעמ' 13,
15, 17 [למטה], 19-21,
24, 31 [למעלה], 33-35
צולמו בידי גדעון אבני)

שדות החקלאות הקדומה המשתרעים מצפון הר הנגב ודרומה עד מכתש רמון (איורים 1, 2) צדים את עינו של כל המסייר באזור. השדות משתרעים על פני עשרות אלפי דונמים, וכוללים חלקות עיבוד הסכורות בטרסות בנויות אבן, ובצדן תעלות לאיסוף מי נגר ממדרונות ההרים ומי שיטפונות מהוואדיות. כבר ראשוני החוקרים והנוסעים שפקדו את הנגב במחצית השנייה של המאה התשע-עשרה ובראשית המאה העשרים הופתעו מהיקפם של שרידי החקלאות הקדומה בסביבה צחיחה זו, ותיארו אותם כאחת מתופעות ההתיישבות יוצאות הדופן בארץ-ישראל וכעדות המרשימה ביותר לנוכחות האנושית הקדומה בנגב.¹

עם התרחבות החקירה הארכאולוגית של הנגב נעשו כמה מחקרי יסוד על שרידי החקלאות הקדומה, בעיקר בעבודותיהם של נלסון גליק,² יוחנן אהרוני,³ פיליפ מאיירסון⁴ ואברהם נגב.⁵ הסקר הארכאולוגי השיטתי שנערך בשנים 1979-1989 בעקבות חתימת הסכמי השלום עם מצרים וההיערכות החדשה של צה"ל בנגב, תרם אף הוא להכרת שרידי החקלאות הקדומה והיישובים הסמוכים להם.⁶ המחקרים הארכאולוגיים עסקו בעיקר במיפוי שדות החקלאות הקדומה, בהגדרת

תודה לר"ר ז"ב בגין עבור הערותיו לגרסה הראשונה של המאמר.
המאמר מוקדש לזכרו של יעקב רמון, אשר במסעותיו בהר הנגב בשנים 1945-1946 היה בין מניחי היסודות למחקר הבינתחומי המודרני של חבל ארץ זה.

- 1 ראו למשל: E. Robinson & E. Smith, *Biblical Researches in Palestine, Mount Sinai and Arabia Petraea*, London 1841, pp. 281-284; E.H. Palmer, *The Desert of the Exodus*, London 1871, p. 367; idem, 'The Desert of the Tih and the Country of Moab', *PEFQSt* (1871), pp. 1-80; C.L. Wooley & T.E. Lawrence, *The Wilderness of Zin* (Palestine Exploration Fund Annual, 3), London 1914. pp. 32-36
- 2 N. Glueck, 'The Fourth Season of Exploration in the Negev', *BASOR*, 142 (1956), pp. 17-35; idem, 'An Aerial Reconnaissance in the Negev', *ibid.*, 155 (1959), pp. 2-13; idem, 'Further Explorations in the Negev', *ibid.*, 179 (1965), pp. 6-29; idem, *Rivers in the Desert*, Philadelphia 1959, pp. 191-243
- 3 Y. Aharoni et al., 'The Ancient Desert Agriculture in the Negev III: Early Beginnings', *IEJ*, 8 (1958), pp. 231-268; idem, 'The Ancient Desert Agriculture of the Negev V: An Israelite Agricultural Settlement at Ramat Matred', *ibid.*, 10 (1960), pp. 23-36, 97-111
- 4 P. Mayerson, *The Ancient Agricultural Regime of Nessana and the Central Negev*, London 1960
- 5 א' נגב, 'הנבטים בנגב', א שמואלי וי' גרדוס (עורכים), ארץ הנגב: אדם ומדבר, א, תל-אביב תשל"ט, עמ' 269-226; הנ"ל, ארוני המדבר: תולדות הנבטים וממלכתם, ירושלים תשמ"ג. לסיכום מצב המחקר בשלהי המאה העשרים ראו: ר' רובין, הנגב כארץ הנושבת, ירושלים תשנ"א, עמ' 73-104.
- 6 'סקר החירום בנגב' נערך בראשותו של ארכאולוג מחוז הדרום דאז, ד"ר רוזנברג כהן ז"ל, אשר ערך סקרים ארכאולוגיים בנגב כבר בשנות השבעים של המאה העשרים. ראו: ר' כהן, סקר ארכאולוגי ישראל: מפת שדה בוקר מזרח (168), ירושלים תשמ"ב; הנ"ל, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת שדה בוקר מערב (167), ירושלים תשמ"ה. במסגרת 'סקר החירום' השיטתי תועדו אלפי אתרים מתקופות שונות, בשטח כולל של כ-1,500 קמ"ר. תוצאות הסקרים פורסמו עד היום במספר מפות סקר. ראו: ג' אבני, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת הר שגיא צפון מזרח (225), ירושלים תשנ"ב; י' באומגרטן, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת שבטה (166), ירושלים תשס"ה; מ' היימן, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת הר חמרן דרום מערב (198), ירושלים תשמ"ו; הנ"ל, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת הר חמרן דרום מזרח (199), ירושלים תשנ"ג; הנ"ל, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת הר רמון (203), ירושלים תשנ"ט; י' לנדר, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת הר נפחה (196), ירושלים תש"ן; ס' רוזן, סקר ארכאולוגי של ישראל: מפת מכתש רמון (204), ירושלים תשנ"ה. נתונים רבים נוספים שטרם פורסמו מצויים בארכיון הסקר הארכאולוגי ברשות העתיקות.

המחקר שיוצג להלן עוסק בכמה היבטים של החקלאות הקדומה כנגב שער היום לא נבחנו די הצורך: משך השימוש במערכות החקלאיות, נסיבות הקמתן ונטישתן, תהליכי הצטברות וסחיפה של הקרקעות והשפעתם על תפעול המערכות החקלאיות, והאפשרות ללמוד מחקר החקלאות הקדומה על האקלים והסובב.

שאלות אלו יידונו על בסיס תוצאות מחקר המשלב שיטות חקירה ארכאולוגיות וגאומורפולוגיות עם שיטת תיארוך רדיומטרית, שבאמצעותה ניתן לשחזר את הכרונולוגיה ואת קצב ההצטברות של קרקעות הלס בשדות החקלאות הקדומה, ולעמוד על התהליכים הגאומורפולוגיים שהשפיעו על המערכות הללו. תוך כדי הדיון בנושאים אלו ניגע בכמה היבטים חברתיים וסביבתיים העולים מחקר החקלאות הקדומה: מי היו הנושאים בעול ההקמה והתפעול השוטף של המערכות, אשר דרשו השקעה גדולה של משאבים וכוח אדם? מה הייתה השפעתם של התנאים הסביבתיים על צמיחתה ונטישתה של החקלאות הקדומה? ועד כמה היו תנאים אלו שונים מהתנאים השוררים כיום כנגב?

המחקר הגאומורפולוגי והארכאולוגי בשדות החקלאות הקדומה

הר הנגב בנוי רכסים של סלעי גיר מגיל אלביאן-טורון וקערים מגיל סנטון-אאוקן, ואלה יוצרים נוף של מדבר סלעי שרק בעמקים יש בו קרקע הניתנת לעיבוד חקלאי. מקורן של הקרקעות באזור זה בתערובת של שברי סלעים מקומיים ומשקעים דקי גרגר – בעיקר סילט וחרסית – שהובלו אל הנגב באמצעות סופות אבק, לרוב ממדבר סהרה.⁸ על פי העדויות שנאספו כנגב הדרומי והמרכזי, הצטברות האבק החלה כבר לפני כמיליון שנים וחצי, והיא מתועדת במשקעי לס דקי גרגר שנלכדו בתצורות צחיחה ושדה צין, שגילן פלייסטוקן מוקדם, היינו כמיליון וחצי עד מיליון שנים לפני זמננו.⁹ עיקר משקעי האבק המצויים היום בהר הנגב שייכים למחזור הקרחוני האחרון, שזמנו לפני 73,000–18,000 שנה. משקעים אלה הצטברו ויצרו כיסוי כמעט רצוף; בעמקי הנחלים ובבסיסי המדרונות עוביו של הכיסוי כ־6–10 מ', ובמדרונות – מכמה עשרות ס"מ עד כמטר. לקראת סוף תקופת הפלייסטוקן, עם המעבר לתקופה הבין-קרחונית הנוכחית, לפני כ־18,000–15,000 שנה, החלו המשקעים דקי הגרגר להישטף אל מחוץ לאגני הניקוז.¹⁰ באגנים רבים התרחשה בשלב הראשון של הסחיפה שקיעה משנית של משקעים שנסחפו מן המדרונות התלולים אל תוך העמקים המתונים, ומשקעים אלה הצטברו,

8 אבני-ארי, שני ותדמור (שם); Y. Avni et al., 'Geomorphic Changes Leading to Natural Desertification versus Anthropogenic Land Conservation in an Arid Environment, the Negev Highlands, Israel', *Geomorphology*, 82 (2006), pp. 177–200

9 'אבני, פלאוגאוגרפיה וטקטוניקה כנגב המרכזי ובשולי בקע ים המלח: בסוף הנאוגן והרביעון (המכון הגיאולוגי, דרו"ח GSI/24/98), ירושלים תשנ"ט; A. Issar et al., 'The Quaternary Geology and Hydrology of Sede Zin, Negev, Israel', *IJES*, 33 (1984), pp. 34–42

10 'אבני וג' פורת, השפעות סביבתיות הנובעות מסחיפת סדימנטים פלייסטוקנים בהר הנגב (המכון הגיאולוגי, דרו"ח Y. Avni, 'Gully Incision as a Key Factor in Desertification in an Arid Environment, the Negev Highlands, Israel', *Catena*, 63 (2005), pp. 185–200; E. Zilberman, 'The Late Pleistocene Sequence of the Northwestern Negev Flood Plains: A Key to Reconstructing the Paleoclimate of Southern Israel in the Last Glacial', *IJES*, 41 (1992), pp. 155–167

**איור 2: חלקות חקלאיות קדומות
הפרושות בכל שטחו של הר הנגב
מהצפון ועד אזורי הר שגיא והר
כרכום בדרום**

(התצלום מימין והתצלומים בעמ' 18, 24, 27, 30, 31 [למטה] צולמו בידי יואב אבני)



בעיקר מאחורי מחסומים טופוגרפיים ומורפולוגיים, לעובי של מספר מטרים. שרידים של גופים משקעיים (סדימנטריים) אלו עדיין מצויים באתרים רבים בהר הנגב. מחקר התהליכים הגאומורפולוגיים שהתחוללו בהר הנגב כאלפי השנים האחרונות נעזר במידה רבה בלימוד שרידי מערכות החקלאות הקדומה, שהתבססו על תפיסת מי נגר מהמדרונות והפנייתם לחלקות עיבוד בעמקים. שלבי ההתפתחות של השדות הקדומים מצביעים על הדינמיקה של תפעולם ועל הקשיים שעמדו בפני החקלאים בבואם לתחזק את מערכות לכידת המים ולהתאימן לשינויים שהתרחשו במערכת הגאומורפולוגית הטבעית לאורך מאות שנות השימוש בשדות. הגדרתה של החקלאות בנגב כחקלאות מי נגר מדברית,¹¹ המבוססת על איסוף שיטתי של מי גשם שירדו על המדרונות הסלעיים והפנייתם להשקיית השדות הסכורים בטרסות, הביאה לשני הסברים שונים לפעולת השדות: לדעת יהודה קידר נועדו המערכות המתוחכמות לפתור בראש ובראשונה את בעיית המחסור בקרקע זמינה לחקלאות באזורים הסלעיים של הר הנגב, ונבנו כדי לצבור קרקעות לס

11 ל' שגן ונ' תדמור, 'החקלאות הקדומה בנגב המרכזי', שמואלי וגרדוס (לעיל, הערה 5), עמ' 272. את המונח חקלאות מי נגר מדברית טבע בשנת 1929 ק' בריאן, גאולוג אמריקני שחקר מערכות חקלאות קדומות במדבריות באריזונה.

מהמדורנות ולהגדיל את השטחים החקלאיים בעמקי הנחלים.¹² מיכאל אבן-ארי וצוותו שללו גישה זו וניסו להסביר את התופעה בצורך בהגברת זרימת מי הנגר השיטפוני מהמדורנות אל תוך החלקות הסכורות, תוך ניסיון לנצל כל טיפת מים שהצטברה באגן הניקוז של החלקות.¹³ כמה חוקרים עסקו בתהליכי ההצטברות והסחיפה של קרקעות הלס המהוות את בסיסם של השדות החקלאיים, ובשאלה אם תהליכי ההצטברות היו טבעיים, או שהיה לפעילות האנושית משקל מכריע ביצירת קרקעות הלס החקלאיות בעמקים.¹⁴ ממחקרים אלו עולה כי התשתית שעליה נבנו השדות הייתה מורכבת מקרקעות לֶס קדומות שהצטברו בהר הנגב בתקופת הקרח האחרונה, או ממצע מעורב של לֶס ושברי סלעים וחצצים שנוצרו בתהליכי הסחיפה שליוו את התחתרות העמקים בתקופה הביני-קרחונית הנוכחית. הפעילות האנושית של הקמת הסכרים והטרסות החקלאיות הביאה להצטברות אדמת לֶס נוספת על גבי המצע הקדום, בניגוד לתהליך הטבעי של סחיפת הקרקעות המאפיין את הר הנגב מאז ראשית ההולוקן ועד היום.¹⁵

לאחרונה הבחינו בהר הנגב במגמה הולכת ומחריפה של סחיפת קרקעות והיווצרות ערוצים הן בהצטברות הקרקע של השטחים החקלאיים הקדומים והן בשטחים טבעיים שלא עובדו מעולם.¹⁶ התופעה נגרמת בעיקר על ידי חתירה לאחור של ראשי בתרונות וערוצים בחתך האלוביאלי-הקרקעי של העמקים תוך יצירת מפלים זקופים בגובה 2-4 מ' (איור 3). מי השיטפונות מתכנסים אל תוך ראשי



איור 3: נחל ציפורים – דוגמה לתהליך סחיפה אינטנסיבי בהווה; שכבת הלס שעובייה כ-4 מ' נסחפת מדי שנה בעקבות שיטפונות, וראש הערוץ נסוג לאחור בקצב של כמטר אחד בשנה

12 קידר (לעיל, הערה 7), עמ' 85-94.
 13 אבן-ארי, שגן ותדמור (לעיל, הערה 7), עמ' 112-128.
 14 ראו למשל: H.J. Bruins, *Desert Environment and Agriculture in the Central Negev and Kadesh Barnea during* Historical Times, Nijkerk 1986; אבני ואחרים (לעיל, הערה 8).
 15 אבני ואחרים (שם), עמ' 194-197. וראו להלן הדיון במטרת הקמת הסכרים.
 16 אבני (לעיל, הערה 10), אבני ופורת (לעיל, הערה 10).

הבתרונות וזורמים במורד העמק בתעלות ובאפיקים צרים החורצים ומבטרים את תשתית העמקים. התרכוזות מי השיטפון בערוצים הצרים, שבהם הזרימה מהירה וזמן החלחול של המים קצר, גורמת להגברת עצמת הסחיפה המופעלת כנגד מצע בלתי מלוכד של משקעי סחף דקים וקרקעות לס. כתוצאה מכך במקומות רבים נהרסים שטחי חקלאות שהיו מעובדים בתקופות קדומות, ושיצאו מכלל שימוש. נרחבים



מעקב רב שנתי המתנהל אחרי קצב הסחיפה בשדות החקלאיים הסכורים בטרסות מלמד שמיד לאחר פריצת הסכרים מתחיל תהליך דינמי של סחיפת קרקעות והתמוטטות טרסות.¹⁷ המחקר הארכאולוגי, שהתבסס מראשיתו על חפירות וסקרים בערים המרכזיות וביישובים החקלאיים באזור, תרם אף הוא להבנת המנגנון של שדות החקלאות הקדומה. החפירות שנערכו בשבטה ובניצנה בשנות השלושים של המאה העשרים הדגישו את הקשר בין היישובים הגדולים לעורף החקלאי שלהם.¹⁸ ארכיון הפפירוסים בניצנה היה מקור ראשון במעלה להבנת הארגון החברתי של היישוב ושל המערכות החקלאיות שסביבו, לרבות גודל השדות, חלוקת זכויות המים וסוגי הגידולים.¹⁹ בעבודתו החלוצית של קידר, אשר כללה מיפוי של שדות החקלאות הקדומה בהר הנגב על סמך שילוב נתוני תצלומי אוויר וסקר שדה, הוערך שטחם הכולל של השדות בכ־40,000 דונם.²⁰ הסקרים האינטנסיביים שנערכו בהר הנגב בדור

איור 5: שבטה – תצלום אוויר מצפון; העיר נבנתה בסמוך לנחל לבן, שמצויים בו שטחי חקלאות נרחבים

17 אבני ופורת (שם); אבני ואחרים (לעיל, הערה 8).
 18 לחפירות בניצנה ראו: H.D. Colt, *Excavations at Nessana*, I, London 1962. החפירות בשבטה לא פורסמו להוציא ידיעות קצרות. ראו למשל: C. Baly, 'S'baita', *PEQ*, 62 (1935), pp. 171-181. לשדות החקלאות הקדומה שסביב הערים ראו: מאירסון (לעיל, הערה 4).
 19 C.J. Kraemer, *Excavations at Nessana*, III: *Non-Literary Papyri*, Princeton 1958; רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 73-104.

20 קידר (לעיל, הערה 7), עמ' 74-80.



איור 6: חוות
משוחזרות סמוך
לעבדת (חוות
אבן-ארי)

האחרון הרחיבו את היריעה, ועל פיהם הגיע שטחם של שדות החקלאות הקדומה בנגב עד כ־300,000 דונם.²¹ לשדות אלו צורות שונות: מחלקות קטנות לרוחב אפיקי נחלים צרים²² ועד חוות חקלאיות גדולות המשתרעות על שטח נרחב ותחומות בגדרות אבן.²³

שאלה מרכזית בדיון הארכאולוגי וההיסטורי בחקלאות הקדומה היא שאלת זמן הקמתן ומשך תפקודן של המערכות. על פי רוב נעשה התיארוך על ידי שיוך המערכות החקלאיות ליישובים קדומים סמוכים, אשר תוארכו בשיטות ארכאולוגיות מקובלות של סקר וחפירה. כך למשל תוארכו שדות ברמת מטרד לתקופת הברזל,²⁴ חלקות חקלאיות הסמוכות לעבדת – לתקופה הנבטית והרומית הקדומה,²⁵ ורוב השדות החקלאיים במרחבי הר הנגב – לתקופה הביזנטית.²⁶ במחקרים שנערכו

21 נתון זה מתקבל מתוצאות 'סקר החירום בנגב', אשר במסגרתו נסקרו באופן מדויק שטחים נרחבים באזור (ראו לעיל, הערה 6), ומהערכה של שטחים רבים נוספים שנסקרו באופן חלקי. לסיכום ההערכות ראו: M. Haiman, 'Agriculture and Nomad-State Relations in the Negev Desert in the Byzantine and Early Islamic Times', *BASOR*, 297 (1995), pp. 29–56

22 אפיקים מסדר גודל ראשון ושני על פי מינוחו של קידר (לעיל, הערה 7), עמ' 64–73.

23 למשל חלקות החקלאות הקדומה באזור עבדת ובנחל לבן. ראו: אבן-ארי שגן ותדמור (לעיל, הערה 7), עמ' 70–93; קידר (שם), עמ' 70–72; מאירסון (לעיל, הערה 4), עמ' 29–37.

24 אהרוני (לעיל, הערה 3).

25 גליק (לעיל, הערה 2, עוד חקירות; נהרות, עמ' 230–243); נגב, אדוני המדבר (לעיל, הערה 5), עמ' 203–214.

26 מאירסון (לעיל, הערה 4); רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 100–102.



איור 7: 'חנות
מיכאל' – חלקות
חקלאיות משוחזרות
בסמוך לשבטה

במערכ הר הנגב ובדרומו נמצאו שדות חקלאות קדומה בסמוך ליישובים מהתקופה המוסלמית הקדומה.²⁷

על סמך המחקר הארכאולוגי ביישובים הגדולים של הנגב ובחווות החקלאיות שבסביבתן מקובל היום על מרבית החוקרים כי ההקמה הנרחבת של המערכות החקלאיות בהר הנגב הייתה בתקופה הביזנטית. עם זאת אין ספק שהידע ההידרולוגי של אגירת מים במדבר היה קיים כבר בתקופה הנבטית, והוקמו אז מערכות מתוחכמות שהובילו מי נגר למאגרים גדולים חצובים בסלע.²⁸ על סמך שיטות החקירה הארכאולוגיות המקובלות אין לשלול את האפשרות שכבר בתקופה זו התפתחו גם מערכות חקלאיות מקומיות.²⁹

27 היימן (לעיל, הערה 21); G. Avni, *Nomads, Farmers and Town-Dwellers: Pastoralist-Sedentist Interaction in the Negev Highlands, Sixth-Eighth Centuries CE*, Jerusalem 1996

28 נגב, אדוני המדבר (לעיל, הערה 5), עמ' 42-45. בדרום עבר הירדן נחקרו כמה מערכות כאלו המתוארכות למאה הראשונה לסה"נ. ראו: ג"פ אולסון, 'אספקת המים ביישובי הנבטים', ר' רונטלי-הגינבוטום (עורכת), הנבטים בנגב, חיפה תשס"ד, עמ' 55-61; J.P. Oleson, 'Nabataean Water Supply Systems: Appropriateness, Design and Evolution', *SHAJ*, 9 (2007), pp. 167-174; idem, 'Nabataean Water Supply, Irrigation and Agriculture: An Overview', K.D. Politis (ed.), *The World of the Nabataeans*, Stuttgart 2007, pp. 217-249

29 רובין סיכם את הדעות השונות והצביע על השיקולים התומכים בתיארוך מאוחר, אולם לא שלל את האפשרות שראשיתן של המערכות כבר במאה הראשונה והשנייה לסה"נ. ראו: רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 100-102. מרבית החוקרים בירדן תיארכו את המערכות החקלאיות שם לתקופה הנבטית. ראו למשל: אולסון (שם).

שאלה אחרת שהמחקר הארכאולוגי לא נתן עליה תשובה מוחלטת היא שאלת זמן הנטישה של המערכות החקלאיות: האם נעזבו השדות כבר בשלהי התקופה הביזנטית, אולי במאה השביעית-השמינית לסה"נ, או שמא המשיכו לשמש עוד מאות שנים לאחר התקופה הביזנטית, וניטשו סופית רק במאה העשירית-האחת-עשרה לסה"נ?

תיארוכין של המערכות החקלאיות אכן מעורר קושי מתודולוגי, מאחר שהוא התבסס בעיקר על ההקשר הסביבתי אל היישובים והמתקנים הסמוכים להן, ולא על נתונים ארכאולוגיים מהשדות עצמם. הממצא הקרמי בשדות מקורו בשכבות הסחף שהוסעו מהמדרונות הסמוכים, ולכן אין בו כדי להעיד במובהק על זמן הקמתן של המערכות ועל משך תפקודן.³⁰ היישובים והמתקנים שבסביבת המערכות החקלאיות יכולים להיות קדומים או מאוחרים מזמןן של המערכות עצמן, ואין בממצא בהם הוכחה מובהקת לזמנם של השדות. ואכן בחינת הדעות השונות על זמנה של החקלאות הקדומה ממחישה את הבעייתיות שבקביעת הכרונולוגיה של השימוש בשדות.

מחקריו של נגב בעברת ובממשית, שני יישובים גדולים המצויים בלבן של מערכות חקלאיות נרחבות, קשרו את ראשית החקלאות הקדומה בנגב לשקיעתה של הממלכה הנבטית.³¹ לדעתו עברו תושבי הנגב הנבטים ממסחר לחקלאות בעקבות הרפורמות שערך המלך רבאל השני בשלהי המאה הראשונה לסה"נ, בתגובה על התערערות הבסיס הכלכלי של הממלכה הנבטית עקב הפסקת סחר השיירות הבינ-לאומי. אילוץ זה גרם למעבר יזום לחקלאות מי נגר מתוחכמת, שהייתה לדעת נגב המצאה ייחודית ליושבי הנגב הנבטים. פרשנות זו התבססה בין השאר על קריאה של כמה כתובות נבטיות שנמצאו על אגני אבן באזור עברת, ושמופיעה בהן המילה 'סכרא', שנגב פירש כסכר חקלאי לאגירת מים.³² אולם לדעת חוקרים אחרים יש לקרוא את הכתובות אחרת, ואין קשר בינן לביין מתקנים הידרולוגיים או חקלאיים.³³

פירוש יוצא דופן למערכות החקלאיות בנגב הציע יהודה נבו במסגרת מחקריו באזור שדה-בוקר.³⁴ לדעתו השטחים הנרחבים הסכורים בטרסות משקפים ניסיון של השלטון המרכזי הביזנטי להגדיל את פוטנציאל המרעה הטבעי בהר הנגב, במטרה לזכות לתמיכתם של שבטי המדבר המקומיים. בהסתמכו על קרמיקה שנמצאה בסקר ועל תוצאות מספר חתכי בדיקה שביצע בטרסות החקלאיות הציע נבו לתארך את המערכות למאה החמישית-השישית לסה"נ. לגישתו שימשו המערכות הללו את האוכלוסייה הנוודית שחייתה במקביל לאוכלוסייה ביישובי הקבע שבהר הנגב, ושהתבססה על רעיית צאן וגידול סוסים, והשימוש העיקרי של השדות היה לצורכי השבחת מזון

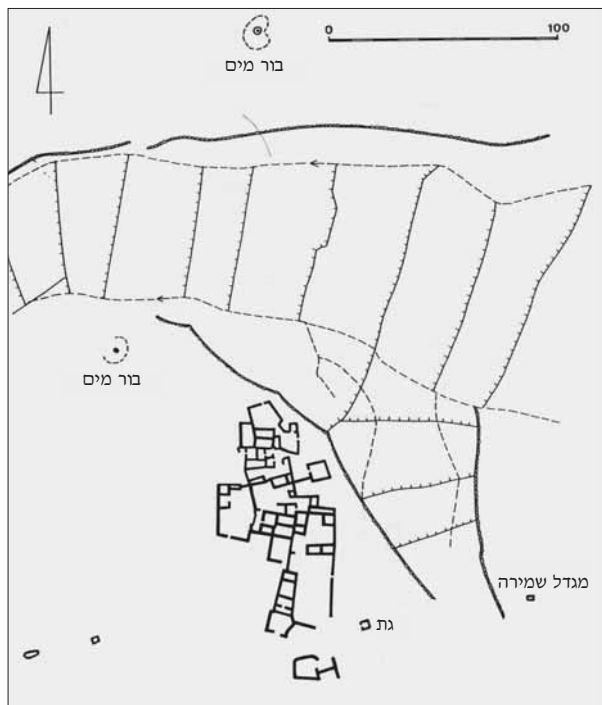
30 ה' ברוינס, 'חקלאות קדומה בנגב – הקרקע כארכיון ארכאולוגי וסביבתי', א' אקרמן וא' פאוסט (עורכים), ארכאולוגיה וסביבה, רמת-גן תשנ"ה, עמ' 171-177.

31 נגב, הנבטים בנגב (לעיל, הערה 5), עמ' 248; הנ"ל, אדוני המדבר (לעיל, הערה 5), עמ' 214.

32 נגב אדוני המדבר (שם), עמ' 204-205; A. Negev, 'Nabaeen Inscriptions from Avdat (Oboda)', *IEJ*, 11 (1961), pp. 113-124.

33 ראו למשל: J. Naveh, 'Some Notes on Nabataean Inscriptions from Avdat', *IEJ*, 17 (1967), pp. 187-189; וראו הדיון אצל: רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 101-102.

34 Y. Nevo, *Pagans and Herders: A Reexamination of the Negev Runoff Cultivation Systems in the Byzantine and Early Arab Periods*, Sede Boker 1991.



לעדרים.³⁵ אולם פרשנות זו מתעלמת מהקשר המובהק שבין השדות ליישובי הקבע של התקופה הביזנטית בהר הנגב, ומלבד זאת קשה להניח שהשלטון המרכזי השקיע מאמץ אדיר כזה לתועלתם של שבטי הנודים.

ממצאי 'סקר החירום בנגב' תרמו רבות לתיעוד שדות החקלאות הקדומה ולהגדרת היחס בינם לבין יישובים סמוכים, הן בתחומי ההתיישבות העירונית והכפרית בצפון הר הנגב ומרכזו³⁶ והן בשוליים המערביים והדרומיים של הר הנגב.³⁷ נתוני הסקרים איששו את הדעה ששיאה של הפעילות החקלאית בנגב היה בתקופה הביזנטית, אולם גם הדגישו את הקושי בהגדרה מדויקת של המסגרת הכרונולוגית לקיומן של המערכות הללו. בעוד שהשדות הסמוכים לערים הגדולות תוארכו בעיקר לתקופה הרומית המאוחרת והביזנטית, הרי באזורים המערביים והדרומיים של הר הנגב נסקרו ונחפרו מספר יישובים מהתקופה

המוסלמית הקדומה שבקרבם שדות חקלאיים הסכורים בטרסות. ביישובים אלו התגוררה אוכלוסייה חקלאית ונוודית שהתקיימה על שילוב של חקלאות ורעיית צאן.³⁸

איור 8: תכנית יישוב חקלאי במערב הר הנגב וחלקות הסמוכות לו (על פי מ' היימן, סקר מפת הר חמון, [לעיל, הערה 6], אתר 218)

קביעת הכרונולוגיה של שדות החקלאות הקדומה בשיטת הלומינסציה (OSL)

ההבנה שאי אפשר לקבוע את המסגרת הכרונולוגית לשימוש בשדות החקלאות הקדומה בנגב על פי נתונים ארכאולוגיים בלבד הביאה לניסיון להיעזר בשיטות מחקר רדיומטריות, ובהן דגימות פחמן 14 שנלקחו מחומרים אורגניים בתוך הצטברות הלס בחלקות חקלאיות.³⁹ אולם דגימות אלו אינן

35 שם, עמ' 3-5, 91.

36 ראו למשל בסביבות שבטה: באומגרטן (לעיל, הערה 6); בסביבות עבדת: לנדר (לעיל, הערה 6); בסביבות רחובות בנגב: רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 128-162.

37 ראו למשל: היימן (לעיל, הערה 6); רוזן (לעיל, הערה 6); אבני (לעיל, הערה 6).

38 M. Haiman, 'An Early Islamic Period Farm at Nahal Mitnan in the Negev Highlands', *Atiqot*, 26 (1995), pp. 1-14.; S. Rosen & G. Avni, *The 'Oded Sites: Investigations of Two Early Islamic Pastoral Camps South of the Ramon Crater* (Beer Sheva, 11), Beer Sheva 1997

39 H.J. Bruins, 'Radiocarbon Dating of the ראו: בחלקות חקלאיות. שיטה זו שמשמה בעיקר לתיארוך שימושים קדומים בחלקות חקלאיות. ראו: "Wilderness of Zin", *Radiocarbon*, 49 (2007), pp. 481-497; H.J. Bruins & J. van der Plicht, 'Desert Settlements through the Iron Age: Radiocarbon Dates from Sinai and the Negev Highlands', T.E. Levy & T. Higham (eds.), *The Bible and Radiocarbon Dating: Archaeology, Text and Science*, London 2005, pp. 349-366

מאפשרות תיארוך של רצף ההצטברות של משקעי הלס בטרסות, ולכן לא ניתן ללמוד מהן על השימוש המתמשך בחלקות.

על מנת לתארך בדיוק רב יותר את משך קיומן של המערכות החקלאיות נעזרנו במחקר הנוכחי בשיטת הלומינסציה (Optically Stimulated Luminescence, OSL), המבוססת על מדידה של אות (סיגנל) המצטבר בפגמים הקיימים בגבישי קוורץ. קצב ההצטברות של האות תלוי בקרינת הרקע הטבעית במשקע (סדימנט), ויש יחס מידתי בין עצמת האות לזמן שעבר מאז הקבורה ולקרינת הרקע הטבעית. בעת הובלה וחשיפה לאור שמש אותו אות מתאפס, ורק לאחר קבורה מלאה הוא מתחיל להצטבר שוב. גרגירי הקוורץ המצויים בקרקעות הלס שבשרות החקלאות הקדומה הובלו כאבק, בעיקר ממדבר סהרה, אל הנגב, וכאן נשטפו במי השיטפונות אל העמקים והצטברו מאחורי סכרי האבן הבנויים. לאחר קבורתו הראשונית לא נחשף המשקע הזה לאור, והאות בגבישי הקוורץ שוב הצטבר. מאחר שקצב ההצטברות תלוי הן בזמן והן בקרינת הרקע הטבעית של המשקע, ניתן להסיק מתי הצטברה שכבת קרקע מסוימת המכילה את גרגירי הקוורץ.⁴⁰



בתיארוך בשיטת הלומינסציה, כמו בשיטות רדיומטריות אחרות, קיימת בכל דוגמה סטיית תקן המגדירה את טווח התאריכים האפשריים, והתאריך האמתי עשוי להיות קדום או מאוחר בכמה עשרות שנים מן התאריך הממוצע שהתקבל בדגימה. במסגרת המחקר נלקחו דגימות אדמה ממספר שדות חקלאות קדומה בשיטה של קידוח לעומק החלקות במקומות שלא היו בהם הפרעות מאז נטישת השדות. מקידוחים אלו התקבל רצף דגימות

איור 9: דגימות קרקע בשיטת הלומינסציה – דגימה אנכית ודגימה אופקית מהרבדות הלס

40 לתיאור מפורט של השיטה ופעולתה ראו: M.J. Aiken, *An Introduction to Optical Dating*, Oxford 1998; 'נ' פורת, נוהלי עבודה במעבדה לתיארוך בשיטות הלומינסציה (המכון הגיאולוגי, ד"ר TR-GSI/13/96), ירושלים 1996.

של חתך הקרקע מעומקים שונים, והוא אפשר לשחזר את ההתפתחות הכרונולוגית של השדות ואת קצב הצטברות הקרקעות מאחורי גדרות האבן העתיקות. הדגימות נלקחו בשתי שיטות: קידוח אופקי וקידוח אנכי. בקידוח אופקי הוצאו דגימות ממחשופי לס קיימים שנוצרו כתוצאה מתהליכי הסחיפה והתמוטטות הטרסות החקלאיות, או מחתך מלאכותי שנוצר מחפירה אל תוך הצטברות הלס בטרסות (איור 9). בשיטת הקידוח האופקי ניתן לאתר במדויק את האופק הסטרטיגרפי שממנו הוצאה הדגימה. קידוח אנכי נעשה בחלק העליון של הצטברות כלפי מטה, ובקידוח זה הוצאו גלעיני קרקע המשקפים את השלבים השונים של הצטברות. בשיטה זו עובי הדגימה הוא כ-25 ס"מ, ולכן לא ניתן לעקוב בפירוט אחר האופקים הסטרטיגרפיים שחדר הקידוח. טיב הדגימה עשוי להיפגם לעתים בשל חדירה של 'זיהום' ממקורות קדומים או מאוחרים מזמן הצטברות, ולעתים חודר הקידוח האנכי אל מעבר לגבול הצטברות שנגרמה על ידי האדם (אנתרופוגנית) ונכנס לתוך משקע קדום המהווה את המצע הטבעי שעליו נבנו השדות החקלאיים. במצב זה עשויים להתקבל גילים שאינם קשורים לפעילות החקלאית עצמה אלא קודמים לה. עם זאת על ידי ניתוח מפורט של חתך בטרסה הנדגמת ניתן לאתר מגעי אי התאמה כאלה בין המשקע הקדום, הטבעי, לבין המשקע שנגרם על ידי האדם. עיוותים אפשריים בתוצאות הדגימות ניתנים לתיקון גם באמצעות נטילת דגימות רבות בשטח נתון, ובחינה של כל דגימה בנפרד ל'ניקוי' ההפרעות החיצוניות.

התאריכים שהתקבלו מדגימות הקרקע באתרי המבחן שימשו לניתוח גאומורפולוגי של תהליכי הצטברות והסחיפה של הקרקעות בשדות החקלאות הקדומה ולניתוח ארכאולוגי וסטרטיגרפי של שלבי ההקמה של מערכות אלה, תיקונן והטיפול השוטף בהן. שילוב הנתונים שהתקבלו משיטות המחקר השונות מאפשר הבנה טובה יותר של מנגנון הפעולה וההתפתחות הפנימית של השדות הקדומים וכן של המסגרת הכרונולוגית לקיומם. כמו כן ניתן לשחזר את תנאי הסובב והאקלים שהתקיימו בהר הנגב בתקופות שבהן פעלו שדות החקלאות הקדומה. השוואת התנאים הללו לאלו הקיימים בהווה מאפשרת הסקת מסקנות ראשוניות באשר לאפשרות כי חלו שינויים בסביבה ובאקלים הר הנגב מאז שלהי העת העתיקה ועד ימינו או להראות מגמה של יציבות במרכיבים אלה בתקופות הנדונות.

אתרי המחקר

המסגרת הכרונולוגית ושיטות ההפעלה של שדות החקלאות הקדומה בהר הנגב נבדקו בחמישה אתרי מבחן (איור 1), ביניהם שדות שנבנו בשטח מצומצם יחסית בערוצי נחלים קטנים מחד גיסא וחלקות חקלאיות המשתרעות על פני שטחים נרחבים בעמקי נחלים מרכזיים מאידך גיסא. שתי מערכות גדולות נחקרו בסמוך ליישובים גדולים – בנחל ממשית במזרח הר הנגב ובנחל לבן, ליד שבטה שבצפון-מערב האזור.⁴¹ שלוש המערכות האחרות שנבדקו שוכנות באזורים המרוחקים מיישובים

41 אזורים אלו נחקרו ומופו בעבר. ראו: אבן-ארי, שגן ותדמור (לעיל, הערה 7), עמ' 86-89; שגן ותדמור (לעיל, הערה 11), עמ' 287-295.

גדולים: בנחל צנע שמדרום לעברת נבחנו שתי מערכות חקלאיות, האחת בסמוך ליישובים קטנים מתקופת הברזל ומהתקופה הביזנטית, והאחרת בהקשר של אתר מרכזי מתקופת הברזל; ובערוצים העליונים של נחל הבשור, ליד שדה־בוקר, נחקרה מערכת חקלאית הסמוכה ליישוב מהתקופה המוסלמית הקדומה.

בכל אתר נבחנו החלקות הסכורות בטרסות והצטברויות הלס הקשורות אליהן. ההנחה הראשונית הייתה שהצטברות הלס בחלקות קשורה לפעילות אנושית, ואינה תולדה של תהליכים גאומורפולוגיים טבעיים. על מנת לאשש הנחה זו נבדקו גם כמה אגנים טבעיים סמוכים שלא הייתה בהם התערבות אנושית. בדיקות אלו הוכיחו שבמקומות שלא הוקמו בהם מערכות חקלאיות, לא התקיימו תהליכי הצטברות נרחבים של קרקעות בתקופת ההולוקן המאוחר.⁴²

נחל ממשית

המערכת החקלאית מצויה במישור ההצפה הרדוד של נחל ממשית תחתון, כ־2 ק"מ ממזרח ליישוב הקדום של ממשית. השדות, שנבנו על מדרגת הנחל שמדרום לערוץ הזרימה, משתרעים על שטח של כ־120 דונם. חלקות עיבוד קטנות נוספות נבדקו בסמוך לערוצי הנחלים היורדים מהר צייד (איורים 10-11).⁴³ במערכת החקלאית הזו הובחנו שלושה שלבי שימוש, ואלו תוארכו על פי דגימות הקרקע

לפרק הזמן שבין המאה השנייה-הרביעית לסה"נ למאה העשירית-האחת-עשרה לסה"נ. כל הדגימות מנחל ממשית נלקחו בשיטת הקידוח האנכי, ולכן מהימנות התוצאות כאן פחותה בהשוואה לאתרים האחרים, שבהם נלקחו הדגימות הן בקידוחים אנכיים והן בקידוחים אופקיים מחתכי טרסות.



המערכת הקדומה, שנתחמה על ידי קירות אבן נמוכים, הכוללים כיום בסמוך לערוץ הזרימה של נחל ממשית, השתמרה רק בקטעים מעטים, בגלל כיסוי סחף ושימוש חוזר בשלבים המאוחרים. בחלקה העליון נמצא קיר איתן שתמך בתעלה

להטיית מי שיטפונות מנחל ממשית הסמוך. התרבות הסחף מאחורי גדרות האבן מעטה, ורובה בחלק הדרומי (התחתון) של המערכת. כאן נמצאו מספר סכרים נמוכים הבנויים אבן.

איור 10: נחל ממשית – תצלום אוויר כללי (על פי אבן־ארי, שנת ותדמור [לעיל, הערה 7], עמ' 85)

42 כך למשל באתר ביקורת באזור הר סעד. ראו: אבני ואחרים (לעיל, הערה 8).

43 המערכת נסקרה לראשונה על ידי אבן־ארי וצוותו. ראו: אבן־ארי, שנת ותדמור (לעיל, הערה 7), עמ' 86-88. במסגרת המחקר הנוכחי נבדק הסקר המקורי ונוספו לו מספר פרטים.

בשלב השני שונתה צורת הובלת המים לשרות החקלאיים: ליד מוצא קניון נחל ממשית נבנה סכר גדול, וממנו נמשכה תעלת הטיה אל השרות. לכידת המים מערוץ הנחל הקניוני אל תעלת ההטיה הגדולה נעשתה ככל הנראה במפלס גבוה מעט ממפלס הזרימה הנוכחי של הערוץ, ומכאן שערוץ הנחל בקטע זה התחתר מאז התקופה הביזנטית ועד ימינו כ-1.5-2 מ'. תעלת ההטיה, שנתחמה על ידי קיר בנוי אבנים בינוניות וגדולות, נמשכה לאורך כ-400 מ' ממוצא הקניון לכיוון מזרח והובילה לסדרה של חלקות גדולות התחומות בטרסות רחבות, מפולסות, ובהן מגלשי מים רחבים. בתעלה נעשו מספר תיקונים במהלך תקופת השימוש בה, ומפלסה הורם כתוצאה מהצטברות סחף בתוכה ובסביבתה.⁴⁴ שלב השימוש השני במערכת היה ככל הנראה קצר, שכן עד מהרה יצאה תעלת ההטיה הגדולה מנחל ממשית מכלל שימוש לאחר שנסתמה בסחף.⁴⁵

בשלב השלישי והאחרון בהתפתחות המערכת החקלאית נבנו חלקות חדשות ישירות על גבי החלקות של השלב השני. בשלב זה נעזבה תעלת ההטיה הגדולה, והספקת המים לשרות התבססה על הטיית מי נגר מאגני ניקוז קטנים המצויים על המדרונות הסלעיים של הר צייד. סדרה של סכרי הטיה גדולים הסיטה את מי הערוצים אל תעלת הטיה ראשית שנחפרה במדרונות הסחף, ומשם אל ראש החלקות החקלאיות (איור 8).



איור 11: נחל ממשית – פרטים מטריסות ותעלות הטיה

44 תופעה זו זוהתה כבר בסקר הראשון של המערכת בשנת 1957. ראו: שגן ותדמור (לעיל, הערה 11), עמ' 288-289.
 45 בדומה למערכת בנחל ממשית, מערכות מי נגר גדולות שהיו מבוססות על תעלות הטיית מים מערוצי נחלים גדולים סמוכים היו מועדות לפורענות, ותפעולן היה בעייתי. על מנת למנוע פריצת מים מהתעלות בנו אותן בשיפוע מתון מאוד ובהפרש גובה זעום בין נקודת ההתחלה לנקודת הסיום של התעלה. מצב זה גרם להצטברות קבועה של סחף בתעלות, ורובו הגיע אל השרות והגביה את מפלסם עד כדי סתימת התעלה עצמה. כך הפכו תעלות ההטיה למעשה לא שימושיות, שהרי אפשר היה לנקות את התעלות, אבל לא לרוקן את השרות מעודף הלס.

מדגימות הקרקע שנלקחו ממספר נקודות בחלקות החקלאיות עולה שהשלב השלישי, המאוחר במערכת, הוקם במאה החמישית או השישית. הצטברות הקרקע בחלקות החקלאיות של השלב הזה נמשכה בעקביות עד המאה האחת-עשרה או השתיים-עשרה.⁴⁶ משני השלבים הראשונים של המערכת לא התקבלו תאריכים מובהקים, אולם על פי העדויות הארכאולוגיות נראה ששלבם אלו קדמו אך במעט לשלב השלישי. ניתן להניח שהמערכת הראשונה והשנייה, שהיו קשורות ליישוב בממשית, פעלו במאה השנייה עד החמישית.⁴⁷ בתקופה זו נאלצו החקלאים המקומיים להתמודד עם בעיות קשות בשל הצטברות לס מחד גיסא וסחיפת קרקע מאידך גיסא. ייתכן שנטישת תעלת ההטיה הגדולה מנחל ממשית קשורה בסתימתה על ידי סחף ובשיטפונות חזקים שפרצו והרסו את סכרי ההטיה שנבנו לרוחב הנחל.⁴⁸ נראה שכאשר נבנה השלב האחרון במערכת החקלאית, לכל המאוחר במאה השישית, כבר יצאה מכלל שימוש תעלת ההטיה הגדולה מאפיק נחל ממשית.

התאריכים שהתקבלו מדגימות הקרקע העלו שהצטברות הסחף בשדות בשלב השלישי של המערכת הסתיימה רק במאה האחת-עשרה. תיארוך זה מצביע על המשך השימוש בשדות בכל התקופה המוסלמית הקדומה ועל נטישתם רק ערב התקופה הצלבנית, ואינו עולה בקנה אחד עם הכרונולוגיה שנקבעה בחפירות הארכאולוגיות בממשית, ושעל פיה העיר ירדה מגדולתה כבר בשלהי התקופה הביזנטית,⁴⁹ וניטשה בשלב מוקדם של התקופה המוסלמית הקדומה.⁵⁰ אפשר שהסבר להמשך תפקוד המערכות החקלאיות בסביבת ממשית לאחר שהעיר עצמה ניטשה הוא שעיבוד השדות נעשה בידי אוכלוסייה חקלאית או נוודית שהמשיכה להתגורר במזרח הר הנגב בתקופה המוסלמית הקדומה, ולא בידי תושבי העיר.

46 מהחלק התחתון של הטרסה הוזו התקבל גיל של ראשית המאה השישית (120±1410 שנים לפני זמננו), ממרכזה – אמצע המאה השביעית (200±1340 שנים לפני זמננו), עם סטיית תקן גדולה, ומהחלקים העליונים – ראשית המאה השתיים-עשרה לסה"נ (140±800 שנים לפני זמננו). עם זאת יש לציין שבדגימות מן הטרסה האמצעית התקבלו גילים קדומים באופן משמעותי (האלף החמישי עד האלף הראשון לפסה"נ) עם סטיות תקן גדולות. נראה שאין לפרש גילים אלו כעדות לשימוש קדום במערכות החקלאיות, וייתכן שהם נובעים מ'זיהום' על ידי מרכיבים טבעיים קדומים יותר. כאמור כל הדגימות בנחל ממשית נלקחו בשיטת הקידוח האנכי, המהימנה פחות משיטת הדגימות מחתכים.

47 תאריכים אלו שוללים את התיארוך שהציעו שגן ותרמור, ושליפו השלבים הקדומים של המערכת הם מתקופת הברזל. ראו: שגן ותרמור (לעיל, הערה 11), עמ' 289. התיארוך שהציעו אבן-ארי וצוותו, ושעל פיו יש להקדים את המערכת הראשונה לתקופת הברונזה התיכונה, אינו מבוסס על נתונים ארכאולוגיים. ראו: אבן-ארי, שגן ותרמור (לעיל, הערה 7), עמ' 93. דעות אלו נשללו עוד לפני המחקר הנוכחי. ראו: ע' קלובר, 'החקלאות הקדומה באזור ממשית ותיארוך מפעלי ההטיה', ארץ-ישראל, יב (תשל"ה), עמ' 167-170.

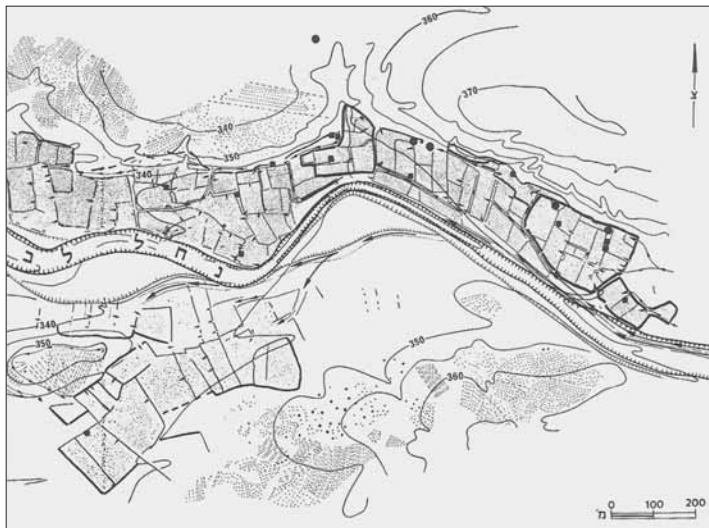
48 קלובר (שם).

49 כדעתו של א' נגב, 'הפאפירוסים של נצנה וסופה של ההתישבות הנבטית ביוזנית בנגב', מ' הלצר, א' סג"ל ור' קאופמן (עורכים), מחקרים בארכאולוגיה ובהיסטוריה של ארץ ישראל: מוגשים לפרופ' משה רותן, חיפה תשנ"ג, עמ' 231-242; A. Negev, *The Architecture of Mampsis, Final Report, II: The Late Roman and Byzantine Periods*; 242-231 (Qedem, 27), Jerusalem 1988, pp. 7-8

50 T. Ginni, 'Crisis and Renewal: Settlement in the Central Negev in the Third and Fourth Centuries C.E.', Ph.D. dissertation, Hebrew University of Jerusalem, 2004, p. 245
J. Magness, *The Archaeology of the Early Islamic Settlement in Palestine*, Winona Lake 2003. pp. 188-190

נחל לבן

נחל לבן מנקז את מורדות רמת מטרה ואת רכסי מערב הר הנגב, ובמהלכו עובר דרך גבעות מסלעי גיר קשה מגיל קנומן וטורון התורמות להיווצרות שיטפונות חזקים בערוץ הזרימה. מדרום לשבטה נפתח הנחל לעמק רחב ובו מישורי הצפה עשויים סחף. במישורים אלה הותקנו מערכות חקלאיות



נרחבות, מהגדולות והמרשימות ביותר בנגב, שכוללות טרסות גבוהות במיוחד (עד 6 מ'), התוחמות שטחים חקלאיים רחבי ידיים (איורים 12-13).⁵¹ אחת המערכות החקלאיות המרכזיות בנחל לבן מצויה כ-3 ק"מ מדרום לשבטה ומשתרעת על שטח של כ-1,200 דונם. במערכת זו נבנתה סדרה של קירות תמך גבוהים התוחמים את מדרגת הנחל במטרה להגן על השדות מן השיטפונות שזרמו בערוץ. במהלך שימושן של המערכות החקלאיות נפגעו קירות התמך הללו באופן תדיר משיטפונות חזקים, והם תוקנו ושופצו פעמים רבות.

איור 12 נחל לבן – תכנית של מערכות חקלאיות (על פי אבן-ארי, שני ותדמור [לעיל, הערה 7], עמ' 90)

בדומה למערכות הגדולות בנחל ממשיח, ניתן להבחין בנחל לבן בשלושה שלבי התפתחות עיקריים בשדות:⁵² בשלב הקדום הוטו המים אל השדות על ידי סכרי עפר ומגלשי מים בנויים אבן, שהותקנו ישירות על מישור הזרימה של הנחל. סכרים אלו השתמרו בקטעים קטנים בלבד, חלקם כוסו על ידי טרסות מאוחרות יותר, וחלקם נסחפו בשל משטר הזרימה החזק. בשלב הבא, כאשר הנחל כבר התחזק לעומק כמה מטרים, נבנו במעלה הנחל סכרים לרוחב הערוץ, ומהם נמשכו תעלות הטיה גדולות אל החלקות החקלאיות. כמו בנחל ממשיח, עד מהרה נסתמה המערכת הזו בסחף, ולכן נאלצו החקלאים לעזוב את תעלות ההטיה ואת השדות הרחבים ולעבור לעיבוד חלקות קטנות יותר שניזונו ישירות ממי נגר מהמדרונות הסמוכים. השלב המאוחר בשימוש במערכות כלל התקנה של חלקות חדשות, קטנות יחסית, שנבנו על גבי הצטברות הסחף שסתם את החלקות הקודמות.

התאריכים שהתקבלו מדגימות הקרקע בנחל לבן מצביעים על שימוש עקבי ומתמשך במערכות החקלאיות בין המאה השנייה או השלישית למאה האחת-עשרה לסה"נ.⁵³ עובי הצטברות הסחף

51 אזורים אלו נחקרו על ידי אבן-ארי שני ותדמור (לעיל, הערה 7), וקטעים נוספים שלהם תועדו במסגרת סקר החירום בנגב על ידי באומגרטן (לעיל, הערה 6).

52 אבן-ארי, שני ותדמור (שם), עמ' 90-92.

53 בסך הכול נאספו שמונה דגימות ממפלסים שונים בחתך הקרקע העבה שנוצר מהתרברות אדמת הלס שהצטברה מאחורי הטרסות החקלאיות. הגילים שהתקבלו מהדגימות (שרובן נלקחו בשיטת הקירוח האופקי), מהקדום למאוחר, בשנים לפני זמננו: 1170±110, 1750±190, 1730±120 בחלקים התחתונים של הצטברות; 1080±70, 1000±90, 960±80 בחלקים העליונים.

בשרות במהלך שימושן הגיע לעתים ל-3-4 מ', דבר שחייב הגבהה מתמדת של הטרסות על מנת למנוע את סתימת המערכות. תהליכי ההצטברות, הגבהות הטרסות והתיקונים המתמידים בהן מעידים על משך הזמן הארוך, כ-800 שנה, שבו שימשו השדות ברציפות. בכל התקופה הזו נאלצו החקלאים הקדמונים להתמודד עם תהליכי הרבדה וסחיפה אינטנסיביים. זמן קצר יחסית לאחר בניית המערכות הראשונות הם נאלצו לנטוש את החלקות הסמוכות לערוץ הנחל בשל הרס קירות התמך, והפעילות החקלאית הוסטה לחלקים מרוחקים מהערוץ הפעיל, ושם התפתחו השדות בשלב השני והשלישי. עיבוד השדות האינטנסיבי נמשך עד שלהי התקופה המוסלמית הקדומה. אז נזנחו השדות, נפרצו הטרסות והחל תהליך של סחיפה והסרת קרקעות הנמשך עד ימינו. מסגרת זמן זו תואמת את הממצאים הארכאולוגיים משבטה, שעולה מהם שהעיר המשיכה להתקיים עד שלהי התקופה המוסלמית הקדומה.⁵⁴ ניתן להניח שתושבי שבטה והכפרים הסמוכים לה המשיכו לעבד את החלקות החקלאיות בנחל לבן עד לנטישה הסופית של העיר.

איור 13: נחל לבן – גדר חקלאית הבנויה על הרבדת לס טבעי מתקופת הקרח האחרונה



54 אף שחלקים גדולים יחסית משבטה נחפרו בעבר, פורסמו החפירות הללו בצורה ראשונית ומקוטעת בלבד. ראו: ביילי (לעיל, הערה 18). עם זאת יש עדויות רבות לכך שיישוב במקום המשיך להתקיים גם במאה השביעית-העשירית לסה"נ. ראו: ג' אבני, 'מסגדים קדומים בהר הנגב', עתיקות, 21 (תשנ"ב), עמ' 69-81*; מגנס (לעיל, הערה 50), עמ' 185-187.



איור 15 (למטה): נחל צנע – סכר במרכז המערכת, נבנה על גבי הטרסה הטבעית (מתחת לקו השחור). מאחוריו הצטברות אנתרופוגנית של אדמת לס בעובי כ-2 מ'.

איור 14 (למעלה): נחל צנע – תצלום אוויר של החלק הדרומי והמרכזי במערכת

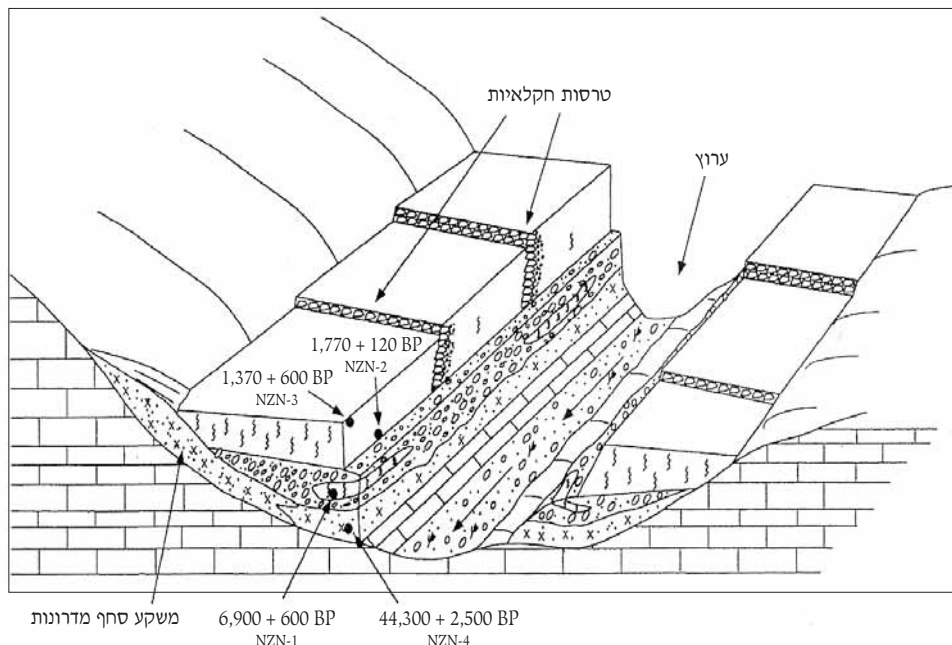
נחל צנע

נחל צנע, מיובלי נחל עברת, נמצא כ-10 ק"מ מדרום-מערב לעברת, בשוליים הצפוניים של הר נפחה (איור 1). אגן הניקוז של הנחל קטן יחסית, שטחו כ-5 קמ"ר, והוא יוצר עמק חתור בסלעים מגיל אאוקן; כיוונו של העמק צפון-דרום, ובקרקעיתו הצטברות סחף של לס וחצצים ברוחב 150-300 מ'. החלקות החקלאיות נבנו לרוחב ערוץ הזרימה, והשתרעו לאורך כ-1,000 מ' משני צדיו של האפיק הנוכחי החתור של נחל צנע.⁵⁵

המערכת כוללת שלוש יחידות (איור 14): בחלקה הדרומי, הגבוה, הותקנו סכרים רבים לרוחב אפיק הזרימה המתון יחסית. אלו סכרים פשוטים שנבנו משניים עד שלושה נדבכים של



55 מערכת זו נסקרה לראשונה על ידי קידר (לעיל, הערה 7). לתיאור אתרי יישוב ומתקנים הסמוכים לה ראו: לנדר (לעיל, הערה 6), עמ' 95-99.



איור 16: נחל צנע
חתך גאולוגי

אבני גוויל המונחים על מצע הלס. בחלק המרכזי נבנו לרוחב אפיק הנחל כמה סכרים שנועדו לעצור ולשבור את עצמת השיטפונות. הסכרים נבנו מאבנים איתנות לגובה של עשרה עד שנים-עשר נדבכים (איור 15). החלק הצפוני, התחתון, של העמק שבו עובר ערוץ הנחל הוא צר – רוחבו כ־30-40 מ' בלבד – ותחום על ידי מדרונות סלעיים. הסכרים כאן עשויים קירות איתנים שרוחבם 1.2-1.5 מ', והבנויים שתי שורות של אבנים בינוניות שביניהן מילוי חצץ.

תיארוכי דגימות הקרקע שנלקחו מהצטברויות הלס בחלקות העלו שהמערכת שימשה ככל הנראה מן המאה השלישית לסה"נ,⁵⁶ ושחלקה העליון של הצטברות הוא מהמאה השביעית או השמינית לסה"נ.⁵⁷ לאחר נטישת השדות, במהלך התקופה המוסלמית הקדומה, המשיך הערוץ הפעיל להתחתר לאחור תוך חתירה בהצטברויות הלס והרס הטרסות הקדומות (איור 16).⁵⁸

היישובים הקדומים שנסקרו בסביבת המערכת החקלאית בנחל צנע הם מתקופת הברזל ב ומהתקופה הביזנטית והמוסלמית הקדומה, ורובם יישובים קטנים הכוללים מבנים ספורים בלבד.⁵⁹ על גבעה ממערב למערכת החקלאית התגלו שרידי יישוב מתקופת הברזל ב ובו שני מכלולי מבנים מרכזיים, שבאחד מהם מבנה מטיפוס בית ארבעת המרחבים ובצדו מספר מבנים מלבניים פשוטים,

56 התאריך שהתקבל הוא 1770 ± 120 שנים לפני זמננו. אם מביאים בחשבון את סטיית התקן ניתן להקדים את ראשית הפעילות החקלאית למאה השנייה.

57 1370 ± 100 , 1310 ± 120 שנים לפני זמננו.

58 כך ניתן לחשב את קצב הסחיפה מהתקופה הביזנטית ועד היום. למעקב מתמשך אחר התחתרות הנחלים בהווה בנגב ראו: אבני (לעיל, הערה 10).

59 לנדר (לעיל, הערה 6), עמ' 95-99.

מכלאות צאן וברכת מים פתוחה.⁶⁰ על השלוחות שממערב וממזרח לנחל צנע פזורים מספר אתרים קטנים מהתקופה הביזנטית, הכוללים מבני מגורים יחידים ובצדם מכלאות צאן. נראה שאלו קשורים לעיבוד האינטנסיבי של המערכות החקלאיות הסמוכות, אולי כחלק מהעורף החקלאי של עבדת. למרות קיומם של אתרים מתקופת הברזל בקרבת מקום, לא מצאנו עדויות להצטברות לס בתקופת הברזל, ושאלת קיומה של חקלאות באתר בתקופה זו מחייבת בירור נוסף.

מצודת נחל צנע

על מנת לבדוק קשר אפשרי בין אתרים מתקופת הברזל ב למערכות חקלאיות נלקחו מספר דגימות קרקע באזור מצודת נחל צנע, הנמצאת בשולי בקעה רחבה בחלקו העליון של הנחל (איור 17). האתר, שבמרכזו מצודת סוגרים וסביבה מספר מבני מגורים מתקופת הברזל ב, התגלה ונחפר במסגרת 'סקר החירום בנגב'.⁶¹ קטע הנחל הרחב והמתון הסמוך למצודה סכור בטרסות אבן נמוכות הנמשכות לרוחב כ-100 מ', מגדה אחת לאחרת. דגימות הקרקע נלקחו בקידוח אנכי מהרברויות הלס שבחלקות הסכורות בטרסות. על פי התאריכים שהתקבלו, החל השימוש בחלקות החקלאיות לא לפני המאה השלישית או הרביעית לסה"נ, והחלק העליון של ההצטברות תוארך למאה השמינית-התשיעית לסה"נ.⁶² לא נמצאו עדויות לשימוש בשדות בתקופת הברזל ב, אף שהחלקות שנדגמו סמוכות ליישוב מתקופה זו. ניתן להציע לכך שני הסברים: אפשר שתושבי האזור בתקופת הברזל ב לא עסקו בחקלאות מי נגר, ולכן אין עדויות להצטברות של לס שנגרמה על ידי האדם (הצטברות אנתרופוגנית) בתקופה זו.⁶³ אפשר גם שבין תקופת הברזל לתקופה הביזנטית היה שלב של סחיפה שבו הוסרו הצטברויות הלס הקדומות, ולכן אין למצוא להן שריד בבדיקות בשיטת הלומינסציה. ייתכן גם שבנקודה הספציפית שבה נלקחה הדגימה התקיימה הפרעה בשיכוב הסטרטיגרפי, ולכן לא ניתן היה לתעד בנקודה זו אופקי קרקע קדומים יותר.

על מנת לקבל תוצאות משמעותיות יותר יש לערוך בדיקות נוספות בשדות הסמוכים למצודה, כולל ביצוע חפירה רחבה שתחשוף את הריבוד הסטרטיגרפי לאשורו. עד שיבוצעו הבדיקות המשלימות אין לקבוע מסמרות באשר לאפשרות קיום חקלאות מי נגר מדברית בהר הנגב בתקופת הברזל על סמך היעדר הממצא בסמוך למצודת נחל צנע.

60 שם, עמ' 95-97, אתר 209.

61 שם, עמ' 80-82, אתר 171; ר' כהן, ההתיישבות הקדומה בהר הנגב ב: תקופת הברזל והתקופה הפרסית, ירושלים תשס"ד, עמ' 63-67.

62 תוצאות הדגימות בחלק התחתון של החתך 100±1640, 130±1770 שנים לפני זמננו, ובחלקו העליון 90±1210 שנים לפני זמננו.

63 מסקנה כזו עולה בקנה אחד עם תוצאות מחקר שנערך לאחרונה באזור שדה־בוקר, ושעל פיהן עסקו תושבי האזור בתקופת הברזל ברעיית צאן ולא בחקלאות. ראו: R. Shahack-Gross & I. Finkelstein, 'Subsistence Practices in an Arid Environment: A Geoarchaeological Investigation in an Iron Age Site, the Negev Highlands, Israel', *Journal of Archaeological Science*, 20 (2007), pp. 1-18. לדעה אחרת באשר לחקלאות בתקופת הברזל ראו: ברוינס (לעיל, הערה 39); ברוינס וואן דר פליכט (לעיל, הערה 39).



איור 17: מצודת נחל צנע ומערכות סכרים בעמק הסמוך – תצלום כללי

יובל נחל הבשור ברכס חלוקים

על מנת לעמוד ביתר דיוק על השלבים המאוחרים של השימוש במערכות החקלאיות בהר הנגב נחקרה מערכת הסמוכה לכפר מהתקופה המוסלמית הקדומה ברכס חלוקים, כ-3 ק"מ ממערב לשרה-בוקר.⁶⁴ היישוב כולל מספר מבני מגורים ומתקנים, המשתרעים על שטח של כ-8 דונמים בחלקו התחתון של מדרון ובצמוד לחלקות החקלאיות (איור 18). בסמוך ליישוב נבנו מכלאות צאן, גרנות ובורות מים. מתוצאות החפירות עולה שהיישוב התקיים במאה השביעית-התשיעית לסה"נ.⁶⁵ המערכת החקלאית כוללת סדרה של סכרי אבן נמוכים הבנויים לרוחב העמק, והאוצרים מאחריהם שכבה רדודה של אדמת לס שעומקה עד 0.8-1.0 מ' בלבד. מדגימות הקרקע שנלקחו במקום בקידוח אנכי עולה שהחלק התחתון של ההצטברות הוא מהמאה העשירית, חלקה המרכזי מהמאה השלוש-עשרה, וחלקה העליון מהמאה השש-עשרה.⁶⁶ ניתן להניח שהשדות החקלאיים, שהוקמו בתקופה המוסלמית הקדומה, היו שייכים בשלבם הראשון ליישוב הסמוך. ולאחר נטישת היישוב המשיכה האוכלוסייה הנוודית שהתגוררה בהר הנגב לעבד את השדות הללו.⁶⁷

64 אתר זה נסקר ונחפר במסגרת 'סקר החירום בנגב'. ראו: י' בן-מיכאל, י' ישראל וד' נחילאלי, 'נחל בשור עילי – כפר מהתקופה האסלאמית הקדומה בהר הנגב', עתיקות, 48 (תשס"ה), עמ' 101-122*.

65 שם, עמ' 120-122*.

66 התאריכים שהתקבלו: 1060 ± 70 שנים לפני זמננו בחלק התחתון, 720 ± 60 שנים לפני זמננו בחלק המרכזי ו- 40 ± 380 שנים לפני זמננו בחלק העליון. ייתכן שעומק הצטברות הלס גדול יותר, ולכן לא התקבל גיל מובהק בתקופה הביזנטית.

67 שטחים אלה עובדו ככל הנראה באורח מזדמן גם על ידי בדווים במאה התשע-עשרה והעשרים. בשנות החמישים הראשונות של המאה העשרים עסקו חברי קיבוץ שדה-בוקר בשיקום הטרסות על מנת להשביח את המרעה עבור עדר הקיבוץ, ושרידי התיקונים שלהם ניכרים בשטח.



איור 18: חלקות חקלאיות באתר נחל הבשור ליד שדה-בוקר – תצלום כללי

דיון: הקמת המערכות החקלאיות ותפעולן

בחינת האתרים שחקרנו מאפשרת לשחזר את תהליך ההקמה והתפעול של מערכת חקלאית קדומה כלהלן:

- א. תחילה הוקמה סדרת סכרים בנויים אבן לרוחב אפיק הזרימה של נחל קטן או בינוני או על מדרגת נחל לגדת אפיק הזרימה של נחל גדול. הסכרים הוקמו במתכוון על גבי מצעי לס או חצץ מעורב בלס, המאפשרים גידול חקלאי כבר מהעונה הראשונה, ללא צורך באגירת קרקע כשלב מקדים של הכשרת השטח לחקלאות.⁶⁸
- ב. בד בבד עם הקמת הסכרים הוסדרה הזרמת מי הנגר אל השטח הסכור על ידי ויסות מי הנגר שירדו מהמדרונות הסמוכים או על ידי הטיית מי השיטפונות מערוצי זרימה גדולים באמצעות בניית סכרי הטיה ותעלות שהובילו את המים אל השדות הבנויים על מדרגות הנחלים. לעתים שימשו שתי השיטות במקביל.
- ג. לאחר הקמת המערכת הבסיסית התקיים תהליך מתמיד של תחזוקה ותיקונים בסכרים ובחלקות. תהליך זה כלל הגבהה של סכרי האבן עקב הצטברות מואצת של סחף מאחורי הטרסות, ניקוי ושיפוץ של מערכות הובלת המים אל השדות ותיקונים בסכרים הגדולים עקב פריצתם מעת לעת באירועי שיטפונות גדולים.

68 זאת בניגוד לטענתו של קידר. ראו לעיל, ליד הערה 12.

תוצאות המחקר הנוכחי מחזקות את טענתו של אבן-ארי כי המטרה הראשית של הקמת הסכרים הייתה אגירת מי השקיה לשדות החקלאיים; הצטברות הקרקע מאחורי המחסומים הייתה תוצאת לוואי, לא תמיד רצויה, של הפעילות לאגירת המים. העובדה שבתקופת השיא של עיבוד השדות החקלאיים היו על גבי טרסות הלס הקדומות די קרקעות זמינות לעיבוד, ושלא כל הקרקעות הללו נוצלו לעיבוד חקלאי, מחזקת את הדעה שהבעיה העיקרית שעמדה בפני החקלאים הייתה לכידת מים ולא יצירת קרקעות נוספות הראויות לעיבוד. יתרה מזו, ההצטברות המואצת של קרקעות הלס מאחורי הטרסות – בקצב שהגיע לעתים לכ-0.5 ס"מ בשנה – היוותה בעיה לחקלאים הקדומים, שכן גרמה לסתימת מערכות הובלת המים והחלקות החקלאיות בסחף, והיה עליהם להגביה באופן מתמיד את הסכרים בשל הצטברות הסחף מאחוריהם.

מערכות החקלאות הקדומה בנגב, בדומה למערכות החקלאות המסורתית באזורי ההר של ארץ-ישראל, חייבו השקעה מתמדת של עבודת כפיים בתחזוקה ובתיקונים, ולפיכך עולה שאלת כדאיותן הכלכלית. התשובה על שאלה זו טמונה בין השאר בהבנת מהותם של הגידולים בשדות.⁶⁹ נוסף על סוגים שונים של דגנים וגידולי שדה התבססה החקלאות הקדומה על גידול זיתים וגפנים. קביעה זו מסתמכת בין השאר על בוסתנים בדוויים נטושים ובהם עצי פרי שונים (זית, תאנה, גפן, תמר, רימון ואף פרי הדר כמו לימונים); בוסתנים אלה התקיימו בהר הנגב במאה העשרים והתבססו על חלקות חקלאיות קדומות.⁷⁰ כמו כן מוכרים באזור שבטה מספר אתרים (כמו בנחל זיתן) ששרדו בהם עצי זית קדומים, ככל הנראה דור שני לעצי זית שניטעו בתקופה הביזנטית. לתנובת הבוסתנים הללו ערך כלכלי גבוה, ונראה שהיקפם היה גדול, ומכאן ההצדקה לעבודה הרבה שהושקעה בהקמה ובתפעול של המערכות החקלאיות.

שאלת האקלים ששרר בנגב בתקופה הביזנטית העסיקה את החוקרים כבר בראשית המאה העשרים. הניגוד לכאורה בין ההתיישבות האנושית הנרחבת בעבר לבין התנאים הסביבתיים הקשים של הנגב בהווה, הביא לפריחתן של גישות אשר הסבירו כי אקלים נוח וגשום יותר ששרר בנגב בתקופות הקדומות הקל את הקיום האנושי באזור.⁷¹ חסידי גישה זו גרסו שבתקופה הביזנטית הייתה כמות המשקעים בנגב גדולה יותר, והאקלים בכללותו היה קיצוני פחות, דבר שאפשר את קיומה של החקלאות האינטנסיבית. לעומתם גורסים רוב חוקרי הנגב כיום שהאקלים בתקופה הביזנטית היה דומה לזה הקיים כיום, אם כי ייתכן שפיזור אירועי הגשם במהלך החורף היה נוח יותר, וששנות בצורת קיצונית היו מעטות

69 המקור העיקרי לנושא זה הם הפפירוסים של ניצנה. ראו: קרמר (לעיל, הערה 19); מאירסון (לעיל, הערה 4) לדיון מעורכן בנושא ראו: רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 86-99.

70 א' אשכנזי, 'חקלאות הקדומה בהר הנגב – תפוצה מרחבית לאור מאפיינים גיאוגרפיים וגיאולוגיים', עבודת מוסמך, האוניברסיטה העברית בירושלים, תשס"ד, עמ' 82-86.

71 את הדעה הקיצונית ביותר הציג הגאוגרף א' הנטינגטון. ראו: A. Huntington, *Palestine and Its Transformation*, New York 1911. כמה חוקרים בני זמננו תומכים בגישה זו. ראו למשל: א' איסר ו' גוברין, 'שינויים אקלימיים ומדבור הנגב בסוף התקופה הביזנטית', קתורה, 61 (תשרי תשנ"ב), עמ' 67-83; Y. Hirschfeld, 'A Climatic Change in the Early Byzantine Period? Some Archaeological Evidence', *PEQ*, 136 (2004), pp. 133-149. לסיכום הדעות השונות ומצב המחקר ראו: ר' רובין, 'האמנם היה אקלים הנגב גשום יותר בתקופה הביזנטית?', אופקים בגיאוגרפיה, 31 (תש"ז), עמ' 209-217.

משהן כיום.⁷² ארלין רוזן סיכמה לאחרונה את מכלול העדויות הנוגעות לאקלים ארץ-ישראל בתקופה הביזנטית וטענה שתנאי האקלים בנגב אז היו דומים לאלו השוררים היום, אם כי תדירות הגשמים הייתה יציבה יותר. היא גם הדגישה את חשיבותו של הגורם הטכנולוגי והאנושי בפיתוח המערכות החקלאיות וביצירת עודפי ייצור שאפשרו לתושבי האזור להתגבר על שנות בצורת.⁷³

העדויות העולות מהמחקר הנוכחי תומכות בגישה זו ומצביעות על כך שבתקופה הביזנטית שרר בנגב אקלים דומה לזה הקיים כיום, אקלים אשר אופיין באירועי גשם חריגים, שגרמו לתהליכי סחיפה קיצוניים. כמו בהווה התקיימה בתקופה הביזנטית התחרות אפיקים אינטנסיוויים במרבית שטחו של הנגב. הסכרים האיתנים שנועדו לבלימת הסחיפה במערכות חקלאיות רבות מעידים הן על עצמת הסחיפה והן על הניסיון המתמיד של החקלאים להתמודד עם התופעה. במערכות חקלאיות גדולות, כמו סביב העיר עבדת ומדרום לשכטה, בולטים סכרי אבן שהוקמו כדי לשמור על הקרקעות ולמנוע את הפיכתם של הוואדיות השטוחים שעדיין לא נפגעו מהתחרות ערוצים לאזוריים שאינם ראויים עוד לעיבוד חקלאי.

עדויות להתחרות האפיקים ולניסיון למנוע אותה באמצעות פעולות סיכור ושימור קרקע מצויות בכל האתרים שנבדקו. שלבי התיקונים שהובחנו במערכות החקלאיות מראים כי פריצת סכרים וטרסות כתוצאה מזרימות שיטפוניות והתחרות אפיקים הייתה תופעה שכיחה בנגב בתקופה זו, וכי הייתה מגמה מתמדת של חישוב וסחיפת קרקע. במקביל לסחיפת הקרקעות היה במערכות החקלאיות תהליך של הצטברות קרקע. קרקעות שנסחפו מאגנים וממדרונות נלכדו מאחורי טרסות חקלאיות, והדבר חייב הגבהה מתמדת של הטרסות.

הטענות שנטישת יישובי הנגב בתקופה המוסלמית הקדומה נבעה משינוי אקלימי ומהתייבשות מהירה, טענות המבוססות על פי רוב על השוואה לתוצאות מחקרים פלאו-אקלימיים באזורים אחרים של הארץ,⁷⁴ אינן נתמכות על ידי המחקר הנוכחי. נראה כי תוצאות תיארוך משקעי הסחף בהר הנגב מצביעות על רצף של שימוש בשדות במעבר מן התקופה הביזנטית לתקופה המוסלמית הקדומה, ובאזורים אחדים עד המאה העשירית והאחת-עשרה. ממצאים אלה תומכים בגישה שעל פיה לא התחולל בהר הנגב בתקופה המוסלמית הקדומה משבר סביבתי או אקלימי, ושיש להעדיף את הגורמים היישוביים וההיסטוריים כסיבה העיקרית לתהליך הנטישה ההדרגתי והמתמשך של ההתיישבות הכפרית שפרחה באזור. שילוב העדויות הגאומורפולוגיות והארכאולוגיות מראה כי

72 רובין (שם); אבני (לעיל, הערה 27), עמ' 68-69; S.A. Rosen, 'The Decline of Desert Agriculture: A View from the Classical Period Negev', G. Barker & D. Gilbertson (eds.), *The Archaeology of Drylands: Living at the Margin*, London 2000. pp. 45-62

73 A.M. Rosen, *Civilizing Climate: Social Responses to Climate Change in the Ancient Near East*, Lanham, MI 2007, pp. 157-168

74 ראו למשל: M. Bar-Mathews, A. Ayalon & A. Kaufman. 'Middle to Late Holocene (6500 Years Period), Paleoclimate in the Eastern Mediterranean Region from Stable Isotopic Composition of Speleothems from Soreq Cave, Israel', A.S. Issar & N. Brown (eds.), *Water, Environment and Society in Times of Climate Change*, Boston 1998, pp. 203-214; Y. Enzel et al., 'Late Holocene Climates of the Near East Deduced from Dead Sea Level Variations and Modern Regional Winter Rainfall', *Quaternary Research*, 60 (2003), pp. 263-273; A.S. Issar & M. Zohar, *Climate Change: Environment and Civilization in the Middle East*, Berlin 2004

החקלאים הקדומים נאלצו להתמודד באופן תדיר עם תהליכי הסחיפה וההשקעה העזים ועם מחסור במים בתנאים מדבריים. בכך ניתן חיזוק לטענות בדבר דמיון רב בין תנאי הסביבה והאקלים ששררו בתקופות אלה לתנאים הקיימים בהווה, ויש בכך להגביר את ההערכה למפעל העצום של קיום חקלאות אינטנסיבית בתנאים מדבריים מובהקים בימי קדם.

זמנה של החקלאות הקדומה בהר הנגב

התאריכים שהתקבלו מדגימות הקרקע מאפשרים להגדיר בצורה ברורה יותר את תקופת השימוש בשדות, בין המאה השנייה-הרביעית למאה העשירית-האחת-עשרה לסה"נ. עם זאת מועד ראשיתה של חקלאות מי הנגר המדברית באזור לא התברר באופן מוחלט. בין חוקרי הנגב קיים ויכוח על קיומה של חקלאות משמעותית בתקופת הברזל ב בהר הנגב. לדעת רודולף כהן ומרדכי היימן התבססו היישובים באזור בעיקר על חקלאות,⁷⁵ אך חוקרים אחרים טענו שבתקופה זו התגוררה בהר הנגב אוכלוסיית נוודים שהתבססה בעיקר על רעיית צאן.⁷⁶ שאלת קיומה והיקפה של החקלאות בתקופת הברזל מחייבת בדיקה נוספת שהיא מעבר לתחום המחקר הנוכחי, אך העובדה שלא מצאנו עדויות חד-משמעיות להצטברות קרקעות נרחבת בתקופה זו, יש בה כדי ללמד שלא הייתה אז חקלאות בהיקף גדול. אין זה מן הנמנע שבתקופת הברזל ב עובדו חלקות מקומיות בסמוך לאתרי יישוב, אולם נראה שהחקלאות לא הייתה בסיס הקיום העיקרי של האוכלוסייה בתקופה זו.⁷⁷

גם גישתו של נגב, אשר תיארך את ראשיתה של חקלאות מי הנגר האינטנסיבית לימיו של המלך הנבטי רבאל השני במאה הראשונה לסה"נ, אינה נתמכת על ידי תיארוכי הצטברות הקרקע בשדות החקלאות הקדומה. התאריכים המוקדמים ביותר לראשיתה של החקלאות אינם קודמים למאה השנייה לסה"נ, וזאת גם אם מביאים בחשבון את סטיות התקן בתאריכים שהתקבלו מדגימות הקרקע באתרי המחקר. גם הסקרים והחפירות שנערכו עד היום בהר הנגב לא העלו עדות חד-משמעית לקיומה של חקלאות בתקופה הנבטית והרומית.⁷⁸ לכן, בניגוד לדעתו של נגב, יש לומר כי אין

75 כהן (לעיל, הערה 61), עמ' 153; IEF, 44; M. Haiman, 'The Iron Age II Sites of the Western Negev Highlands', *IEJ*, 44; 153 (1994), pp. 36-61; idem, 'The 10th Century B.C. Settlement of the Negev Highlands and Iron Age Rural Palestine', A. Maeir, S. Dar & Z. Safrai (eds.), *The Rural Landscapes of Ancient Israel* (BAR International Series, 1121), Oxford 2003, pp. 71-81. מחקרים אלו הם המשך ישיר לעבודה החלוצית של אהרוני, אשר קשר את אתרי תקופת הברזל בנגב למערכות החקלאיות. ראו במאמריו הנוכחים לעיל, הערה 3.

76 שחק-גרס ופינקלשטיין (לעיל, הערה 63); I. Finkelstein, *Living on the Fringe* (Monographs on Mediterranean Archaeology, 8), Sheffield 1995; idem, 'The Iron Age "Fortresses" of the Negev Highlands: Sedentarization of the Nomads', *Tel Aviv*, 11 (1984), pp. 189-209.

77 על הבסיס הכלכלי של האוכלוסייה בהר הנגב בתקופת הברזל ראו: B. Rosen & I. Finkelstein, 'Subsistence Patterns, Carrying Capacity and Settlement Oscillations in the Negev Highlands' *PEQ*, 124 (1992), pp. 42-58.

78 יש לציין שהרעות השונות שקשרו את ראשיתה של החקלאות לתקופה הנבטית אינן מבוססות על ממצא ארכאולוגי מתארך משדות החקלאות עצמם. כך למשל הצהיר נגב כי בתור ארכאולוג הוא נמנע מהסקת מסקנות על ראשית החקלאות וזמנה, אך באותה נשימה קבע כי 'הנבטים הסיהם שהחלו לפתח את החקלאות בנגב בקנה מידה גדול ובשיטות שאפשר לכנותן מדעיות'. ראו: נגב, אדוני המדבר (לעיל, הערה 5), עמ' 214. רוזן ציין את סמיכותם של שדות חקלאיים לאתרים מהתקופה הנבטית, אולם קבע שלא ניתן לשייך את השרות באופן חד-משמעי ליישובים. ראו:

בידינו עדויות לקיומן של מערכות חקלאיות בהיקף גדול בהר הנגב לפני המאה הרביעית לסה"נ.⁷⁹ עם זאת אין להתעלם מעדויות לקיום חקלאות בתקופה הרומית באזורים הסמוכים לנגב. בסקרים ובחפירות בדרום עבר הירדן, למשל באזור ואדי פונון וג'בל הארון שליד פטרה, נמצאו חלקות חקלאיות שתוארכו למאה הראשונה-השלישית לסה"נ.⁸⁰ אולם נראה שיש להסתייג מהתיארוך שהציעו החוקרים שם, שכן חלק מהמערכות החקלאיות הללו תוארכו על סמך קרבתן לאתרי יישוב מהתקופה הנבטית והרומית, ולא דווקא על בסיס ממצאים ארכאולוגיים מהשדות עצמם.⁸¹ עדויות חדשות על פריחת יישובים חקלאיים בדרום עבר הירדן בתקופה הביזנטית, למשל העדות המפורטת בפפירוסים שהתגלו בפטרה,⁸² מעלות את האפשרות שפיתוח חקלאות אינטנסיבית בדרום עבר הירדן, כמו בנגב, לא קדם לתחילת התקופה הביזנטית.

קביעת מסגרת כרונולוגית ברורה לשדות החקלאות הקדומה בהר הנגב מבהירה גם את מועד הנטישה שלהם. המחקר הארכאולוגי בדור האחרון הראה שהיישוב בנגב לא פסק עם הכיבוש המוסלמי או זמן קצר אחריו, אלא המשיך להתקיים עוד תקופה ארוכה.⁸³ עם זאת ניתן להבחין בהבדלים בעניין זה בין מזרח הר הנגב למערבו. במזרח הר הנגב היו תהליכי ההידרדרות והדעיכה של היישובים מהירים, וכבר בשלהי המאה השביעית חלה ירידה ברורה במעמדם של עבדת⁸⁴ וממשית.⁸⁵ לעומת זאת הממצא הארכאולוגי שבטטה ובניצנה שבמערב הר הנגב מעיד על המשכיות יישובית עד המאה התשיעית-העשירית לסה"נ.⁸⁶ ניתן להסביר הבדלים אזוריים אלה גם בנתונים הטבעיים של הר הנגב ובעיקר בהבדלים בין מזרח הר הנגב למערבו בחלוקת הגשמים. כמויות המשקעים קטנות יותר במזרח ובדרום, ואזורים אלו נתונים יותר להשפעתם של אפיקי ים סוף, היוצרים מדי כמה שנים

S.A. Rosen, 'The Nabataeans as Pastoral Nomads', K.D. Politis (ed.), *The World of the Nabataeans*, Stuttgart 2007, p. 354

79 אם אכן הייתה חקלאות כלשהי בתקופה הנבטית והרומית, היא התקיימה רק בסמוך לכמה מהמעיינות ומקורות המים הקבועים בנגב (למשל במואה שבערבה), ולא התבססה על איסוף מי נגר ועל יצירת שדות חקלאיים גדולים. ראו: T. Ginni, 'The Nabataean-Roman Negev in the Third Century CE', A.S. Lewin & P. Pellegrini (eds.), *The Late Roman Army in the Near East from Diocletian to the Arab Conquest* (BAR International Series, 1717), Oxford 2007, pp. 93-94

80 G. Barker, P. Daly & P. Newson, 'Impacts of Imperialism: Nabataean, Roman and Byzantine Landscapes in the Wady Faynan, Southern Jordan', E.C. Robertson et al. (eds.), *Space and Spatial Analysis in Archaeology*, Calgary 2006. pp. 269-277; G.W. Barker, D.D. Gilbertson & D.J. Mattingly (eds.), *Archaeology and Desertification: The Wady Faynan Landscape Survey, Southern Jordan*, Oxford 2007; M. Lavento et al., 'Terrace Cultivation in the Jabal Hārūn Area and Its Relationship to the City of Petra in Jordan', *SHAJ*, 9 (2007), pp. 145-156

81 ראו למשל: לוונטו ואחרים (שם). ממצאים כאלו הם לעתים בעייתיים, מאחר שהם כוללים הצטברות קרקע ובה חרסים שאולי הגיעו ממקומות אחרים.

82 J. Frösén, 'Archaeological Information from the Petra Papyri', *SHAJ*, 8 (2004), pp. 141-144
83 על תופעה זו כבר עמד צפרייר לפני שנים, כאשר הצביע על המשכיות של יישובי הנגב גם בתקופה האמיתית. ראו: 'צפרייר, הכיבוש הערבי ותהליך רדדולה היישובי של ארץ ישראל', קתורה, 32 (תמוז תשמ"ד), עמ' 69-74. לאחרונה הציעו מספר חוקרים לאחר את מועד הנטישה עד לשלהי התקופה המוסלמית הקדומה. ראו: מגנס (לעיל, הערה 50);

G. Avni, 'The Byzantine-Islamic Transition in the Negev – An Archaeological Perspective', *JSAI*, 35 (2009)
84 A. Negev, *The Architecture of Oboda: Final Report* (Qedem, 36), Jerusalem 1997, p. 9
85 נגב, פפירוסים (לעיל, הערה 49); גיני (לעיל, הערה 50), עמ' 244-254.

86 ראו לעיל, הערה 54.

שיטפונות הרסניים.⁸⁷ לעומת זאת מערב הר הנגב מושפע יותר מן השקעים החורפיים המגיעים מהים התיכון, ויציב יותר מבחינת תדירות הגשמים.⁸⁸ נתונים אלה עשויים להסביר את קיומן של מערכות חקלאיות מפותחות ויציבות יחסית סביב הערים ניצנה ושבטה, מערכות שאפשרו לערים להמשיך ולהתקיים עוד כ־200 שנה.

השונות האזורית הזו גרמה גם לכך שבמקומות כמו ממשיט ועבדת נמצאה אי התאמה בין נטישת יישובי הקבע לבין הפסקת העיבוד בשדות החקלאיים שלירם. עם זאת נראה שתהליך הירידה ההדרגתית בהתיישבות בנגב היה ממושך, ושהיישובים ניטשו סופית רק בשלהי התקופה המוסלמית הקדומה.⁸⁹ המערכות החקלאיות המשיכו בחלקן לתפקד לכל אורך התקופה, אם כי ברמות תחזוקה שונות, וחלקן ניטשו במהלך התקופה. התאריכים שהתקבלו מדגימות הקרקע באתרי המבחן מצביעים על כך שהשלב האחרון של השימוש במערכות החקלאיות הגדולות בנחל לכן ובנחל ממשיט היה במאה העשירית או האחת-עשרה. לעומת זאת בנחל צנע ניטשו השדות בשלב מוקדם יותר, במאה השביעית או השמינית. אולם במרחק קצר משם, במצודת נחל צנע, שימשו השדות עד המאה התשיעית.

ייתכן שנטישת מקצת החלקות הואצה בכמה מהאתרים בשל הצטברות עודפי לם בשדות ובתעלות ההטיה שהובילו אליהם, וכן בשל פריצת חלק מן המתקנים החקלאיים בשיטפונות גדולים. לשם תיקון שיבשים אלה בתפקוד המערכות החקלאיות נדרשה השקעה רבה ולא תמיד יכלו החקלאים הקדומים לעמוד בכך, בעיקר בתקופות של היעדר גיבוי שלטוני.

כפי שכבר הודגש, לא מצאנו סימנים לשינויים סביבתיים או אקלימיים שהתרחשו באזור הנגב בשלהי התקופה הביזנטית או בתקופה המוסלמית הקדומה. לכן לא ניתן לקשור את נטישת היישובים והשדות החקלאיים לשינוי אקלימי, אלא יש לבחון את תהליך בהקשר של התהליכים היישוביים והפוליטיים בארץ-ישראל כולה במאה העשירית-האחת-עשרה. תקופה זו התאפיינה בחוסר יציבות פוליטית וכלכלית, ועקב כך גם חלה ירידה בהיקף היישובים העירוניים והכפריים במרכז ארץ-ישראל ובצפונה. יישובי הנגב הושפעו באופן ישיר מהתהליכים הללו, שהביאו לירידה גדולה במעמדם הכלכלי, וניטשו באופן הדרגתי, עד להתרוקנות כמעט מוחלטת של האזור מתושבי הקבע שהתגוררו בו.

הרקע החברתי והכלכלי לפריחת החקלאות בנגב

הבחינה המחודשת של מערכות החקלאות הקדומה בנגב מעלה את השאלה אם הקמתן הייתה פרי יזמה ממלכתית מאורגנת להתיישבות בשטחי הספר המדבריים, או תהליך טבעי של התרחבות

R. Kahana et al., 'Synoptic Climatology of Major Floods in the Negev Desert, Israel', *IJC*, 22 (2002), pp. 87-867-882

D. Sharon & H. Kutiel, 'The Distribution of Rainfall Intensity in Israel, Its Regional and Seasonal Variations and Its Climatological Evolution', *IJC*, 6 (1986), pp. 277-291

89 זאת בניגוד לדעות במחקר שעל פיהן התחילה הירידה היישובית בתקופה האמיית והנגב ניטש מיושביו כבר בתקופה העבאסית. ראו למשל: צפרייר (לעיל, הערה 83); ולאחרונה: D. Nahlili, 'Settlement Patterns in the Late Byzantine and Early Islamic Periods in the Negev, Israel', B.A. Saidel & E.J. van der Steen (eds.), *On the Fringe of Society: Archaeological and Ethnoarchaeological Perspectives on Pastoral and Agricultural Societies* (BAR International Series, 1657) Oxford 2007, pp. 79-86

יישובים חקלאיים מאזורים ים תיכוניים לאזורים צחיחים בדרום. ההתיישבות הנרחבת בהר הנגב נקשרת בבירור לתרבויות ים תיכוניות ולהתפשטות היישוב אל אזורי השוליים של הארץ הנושבת כתוצאה מהפריחה הכלכלית והדמוגרפית בארץ-ישראל בתקופה הביזנטית.⁹⁰ היציבות השלטונית בנגב, שהתגברה עם העברתו של הלגיון הרומי העשירי מירושלים לאילה (אילת) בשלהי המאה השלישית לסה"נ, תרמה לחיזוק הביטחון באזורי המדבר, לפריחתם של היישובים הגדולים בהר הנגב ולביסוסה של מערכת חקלאית רחבת היקף.

הפריחה היישובית בתקופה זו התבססה בין השאר על הסתעפות מערכות הכלכלה והמסחר של העולם הרומי והביזנטי ועל דרישה גוברת לתוצרת חקלאית מאזורי מזרח הים התיכון וצפון אפריקה.⁹¹ לכן נראה שיש לבחון את המערכות החקלאיות בהר הנגב לאור תופעות דומות במרחב הים תיכוני, ולא כתופעה מדברית שראשיתה בהמצאות הטכנולוגיות של הנבטים בתחום אגירת המים והחקלאות.⁹² השוואת החקלאות הקדומה בנגב לזו שבאזורי ספר מדבר אחרים ממחישה את המנגנון של התפתחות מערכות חקלאיות מורכבות. במחקר מקובלות שתי גישות בסיסיות להסבר צמיחתן של מערכות כאלו. על פי גישה אחת צמחו המערכות החקלאיות ביזמה ממלכתית של רשות שלטונית כחלק ממדיניות מכוונת לפיתוח אזור ספר או להגדלת התפוקה הכלכלית של חבלי ארץ מסוימים; ועל פי הגישה האחרת התפתחו המערכות החקלאיות ביזמת האוכלוסייה המקומית, כתוצאה משינוי דפוסי הצריכה של אוכלוסיות שכנות, קרובות או רחוקות, שינוי אשר הגדיל את הביקוש לתוצרת חקלאית ואת הרווחיות הכלכלית של פיתוח מערכות חקלאיות מורכבות.⁹³

ההתיישבות בצפון אפריקה בתקופה הרומית והביזנטית היא ללא ספק הדומה ביותר לזו שהייתה בנגב, והמערכות החקלאיות המפותחות שנחקרו באזורי ספר המדבר של לוב ואלג'יריה דומות מאוד בהפעלה ובטכנולוגיה שלהן לשדות החקלאות הקדומה בהר הנגב.⁹⁴ גם בצפון אפריקה השפיעו גורמים פוליטיים וכלכליים על התפתחות חקלאות מי נגר רחבת היקף. היציבות השלטונית שכונן המשטר הרומי באזור, הביקוש הגדול באגן הים התיכון לתוצרת חקלאית, בעיקר שמן ויין, וניצול שטחים גדולים בעמקי הנחלים לחקלאות מי נגר, תרמו להתפתחות מהירה של מערכת יישובית

90 Y. Tsafir, 'Some Notes on the Settlement and Demography of Palestine in the Byzantine Period: The Archaeological Evidence', J.D. Seger (ed.), *Retrieving the Past: Essays on Archaeological Research and Methodology in Honor of Gus van Beek*, Winona Lake 1996, pp. 269–283; ד' בר, 'שינויים באוכלוסיה הכפרית בארץ ישראל ובתפוצתה מלאחר מרד בר כוכבא ועד לכיבוש הערבי', עבודת דוקטור, האוניברסיטה העברית בירושלים, תשס"א; הנ"ל, 'התיישבות וכלכלה בארץ ישראל בתקופה הרומית המאוחרת ובתקופה הביזנטית (70–641 לסה"נ)', קתורה, 107 (ניסן תשס"ג), עמ' 27–46.

91 על ייצוא של תוצרת חקלאית מהנגב לארצות הים התיכון ראו: י' דן, 'הסחר הבינלאומי של ארץ ישראל בתקופה הביזנטית', קתורה, 23 (ניסן תשמ"ב), עמ' 17–24; P. Mayerson, 'The Wine and Vineyards of Gaza in the Byzantine Period', *BASOR*, 257 (1985), pp. 75–80.

92 על הבחנה זו ראו בהרחבה: רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 163–180; הנ"ל, 'הספר המדברי והאמפריה: הנגב וצפון אפריקה בתקופה הרומית והביזנטית', קתורה, 89 (תשרי תשנ"ט), עמ' 63–82.

93 לדוגמאות ממספר מערכות חקלאיות עתיקות בעולם שפורסמו לאחרונה ראו: J. Marcus & C. Stanish (eds.), *Agricultural Strategies*, Los Angeles 2006.

94 למחקר מקיף של היישובים והמערכות החקלאיות בלוב ראו: G. Barker et al., *Farming the Desert: The UNESCO Libyan Valleys Archaeological Survey*, London 1996. להשוואה לנגב על סמך מחקרים קודמים ראו: רובין (לעיל, הערה 92).

מורכבת באזורים הללו.⁹⁵ גם ההתארגנות החברתית בצפון אפריקה הייתה דומה לזו שבנגב, וכללה כפרים וחוות חקלאיות שהיו מפוזרים בין שטחי חקלאות רחבי ידיים,⁹⁶ אם כי המערכות החקלאיות שם השתרעו על שטחים גדולים מאלו של המערכות שבנגב. ההתפתחות העיקרית של המערכות החקלאיות בצפון אפריקה הייתה במאה הראשונה-השלישית לסה"נ, קודם להתפתחות המערכות בנגב. לפיכך אין זה מן הנמנע שהידע הטכנולוגי להקמת השדות ולאיסוף מי הנגר מהמדרונות הגיע לנגב מצפון אפריקה.

בצפון אפריקה הוקמו המערכות החקלאיות במסגרת מאמץ רומי אימפריאלי להרחיב את גבולות הממלכה ולהגן על אזורי הספר ועל העורף החקלאי העשיר של חופי טריפוליטניה. לעומת זאת בנגב אין כל תיעוד למעורבות אימפריאלית בהקמת מערכות החקלאות. ניתן להניח שתפוצתם הגדולה של שדות החקלאות בנגב הייתה חלק מהפריחה היישובית ששררה אז בכל רחבי ארץ-ישראל. פריחה זו הביאה להתפשטותם של יישובי קבע דרומה ולהרחבת תחומם של היישובים הגדולים בדרום והקמת כפרים וחוות חקלאיות בפריפריה שלהם.⁹⁷ החקלאות הייתה בסיס כלכלי עיקרי לתושבי הנגב בתקופה זו, בצד רעיית צאן – וגדרות ההגנה על הבוסתנים בהר הנגב מעידות על ממשק מעורב כזה – ובמידה מוגבלת יותר מתן שירותי דרך לשיירות צליינים להר סיני.⁹⁸ מסתבר אפוא שהתפשטותם של היישובים החקלאיים לאזורים הצחיחים של הנגב והתפתחות חקלאות מי הנגר האינטנסיביות היו תולדה של התפתחות פנימית מקומית ולא פרי יזמה שלטונית מכוונת; השלטון המרכזי אמנם תרם ליצירת התנאים הכלכליים והביטחוניים הנוחים להתיישבות באזור ותמך ביישובי הקבע הגדולים, אבל לא הקים את היישובים בפועל.

המעבר מהתקופה הביזנטית לתקופה המוסלמית הקדומה ציין את הפסקת התמיכה הכלכלית של השלטון המרכזי בערי הנגב וירידה יחסית במעבר של שיירות צליינים דרך הנגב בדרכן להר סיני. כתוצאה מכך הלך והתערער מעמדן של ערי הנגב.

את פריחת היישובים החקלאיים והנוודיים בדרום הר הנגב ובמערכות במאה השישית-התשיעית יש לראות במסגרת התהליכים האזוריים של התערערות קשרי הגומלין בין נוודים ליושבי קבע,⁹⁹ ולא דווקא כמפעל התיישבות ממלכתי של השלטון האמיי.¹⁰⁰ בתקופה הביזנטית סיפקו הנוודים חלק מתצרוכת הבשר של יישובי הקבע הגדולים, והיו כוח עבודה שכיר הזמין לפעולות בנייה בערי

95 ברקר ואחרים (שם); D. Mattingly, 'Oil for Export? A Comparison of Libyan, Spanish and Tunisian Olive Oil Production in the Roman Empire', *JRA*, 1 (1988), pp. 33-56. לגישה חלופית לתהליך התפתחות היישובים בצפון אפריקה בתקופה הרומית, המסבירה את התפתחותם בתהליכים פנימיים באוכלוסייה המקומית, ראו: M. Graham, 'Rome without Romanization: Cultural Change in the Pre-Desert of Tripolitania (First-Third Centuries AD)', *Oxford Journal of Archaeology*, 17, 1 (1998), pp. 93-111.

96 ברקר ואחרים (שם), עמ' 111-190.

97 ראו לעיל, הערה 90.

98 למרות דעתו של מאירסון שהיה זה ענף ההכנסה העיקרי של תושבי הנגב, נראה שלחקלאות היה תפקיד חשוב יותר. ראו: פ' מאירסון, 'פלסטינה השלישית – צליינות ועיור', קתדרה, 45 (תשרי תשמ"ח), עמ' 19-40; ולעומתו: בר, התיישבות וכלכלה (לעיל, הערה 90).

99 אבני (לעיל, הערה 27), עמ' 75-85.

100 כדעת היימן (לעיל, הערה 21).

הנגב, אך עם הירידה במעמד הכלכלי של הערים הופר האיזון בין שני הגורמים הללו. הערים כבר לא סיפקו את הבסיס הכלכלי לקיומם של שבטי הנוודים הסמוכים להן, וכתוצאה מכך נאלצו הנוודים שהתגוררו בשוליים הדרומיים והמערביים של הר הנגב להמיר את ענפי הכלכלה המסורתיים שלהם בחקלאות ולהתיישב בסמוך לערים.¹⁰¹

בכמה מקומות נוספים במזרח התיכון התקיימו בתקופה זו מערכות חקלאיות מורכבות. בדרום ערב ידועה במיוחד המערכת שהתבססה על הסכר הגדול במארב, שהוקם במאה השישית לפסה"נ וחרב בשיטפון אדיר בשנת 575 לסה"נ.¹⁰² מערכת אדירה זו, וכמה מערכות דומות לה בדרום ערב, היו פרי גישה ממלכתית של שלטון מרכזי, אשר השקיע משאבים רבים בהקמת סכרי ענק ומערכות של הטיית מים והובלתם, על מנת לאפשר הספקת מי שתייה וקיום חקלאות באזורים שקודם לכן היו שוממים. אולם בצד המערכות הגדולות הללו, שהוקמו ביזמה ממלכתית לשם פיתוח חקלאות באזורי ספר המדבר, התקיימו בדרום ערב מערכות חקלאות מי נגר מקומיות, שהתבססו על הפניית מי שיטפונות לחלקות חקלאיות קטנות יחסית.¹⁰³ המערכות הקטנות הללו משקפות ארגון ויזמה מקומיים של התושבים, ברומה לאלו שהתקיימו בהר הנגב.

במסופוטמיה התפתחו במאות הראשונות לסה"נ מערכות השקיה רחבות היקף ביזמה ממלכתית של השלטון הססאני, שפעל להגדלת התפוקה החקלאית וההכנסות ממסים.¹⁰⁴ במסגרת זו נבנו תעלות הטיה גדולות למי הפרת והחידקל, שתוחזקו בידי השלטון המרכזי, ופותחו שיטות ייחודיות לאיסוף מי תהום.¹⁰⁵ השיטה הנפוצה ביותר הייתה שיטת הקאנאטים – מנהרות תת-קרקעיות ארוכות שלכדו את מי התהום, ופירים אנכיים שדרכם נשאבו מים להשקיית שדות סמוכים.¹⁰⁶ שלא כמערכות הממלכתיות גדולות הממדים הללו, שדרשו השקעת משאבים ובסיס כלכלי שלא עמדו לרשות האוכלוסייה המקומית, התבססו המערכות החקלאיות בנגב על ידע וכוח אדם מקומי.

101 תהליך דומה עברו כ-100 השנים האחרונות שבטי הברווים שהתגוררו בצפון הנגב ובמדבר יהודה ועברו להתיישבות קבע עקב התערערות בסיסי הקיום הכלכליים המסורתיים שלהם והפיתוי הכלכלי במגורים בסמוך לערים הגדולות. ראו: א' שמואלי, קץ הנוודות, חברות ברוויים בתהליכי התיישבות, תל-אביב תשמ"א.

102 J. Schmidt, 'The Sabaeen Irrigation Economy at Mārib', W. Daum (ed.), *Yemen: 3000 Years of Art and Civilization in Arabia Felix*, Innsbruck 1988, pp. 55–62

T. Wilkinson, 'Settlement, Erosion and Terraced Agriculture in Highland Yemen: A Preliminary Statement', 103 *Proceedings of the Seminar of Arabian Studies*, 29 (1999), pp. 183–191; idem, 'From Highland to Desert – The Organization of Landscape and Irrigation in Southern Arabia', עמ' 65–38.

M. Morony, 'Land Use and Settlement Patterns in Late Sassanian and Early Islamic Iraq', G.R.D. King & A. 104 Cameron (eds.), *The Byzantine and Islamic Near East, II: Land Use and Settlement Patterns*, Princeton 1994, pp. 221–229; Z. Rubin, 'The Reforms of Khusro Arnushirwan', A. Cameron (ed.), *The Byzantine and Islamic Near East, III: States, Resources and Armies*, Princeton 1995, pp. 227–296

R.M. Adams, *Heartland of* ראו: 105 *Cities: Surveys of the Ancient Settlement and Land Use on the Central Floodplain of the Euphrates*, Chicago 1981, pp. 175–242; idem, 'Intensified Large Scale Irrigation as an Aspect of Imperial Policy: Strategies of Statecraft on the Late Sasanian Mesopotamian Plain', עמ' 37–17.

106 שיטה זו חדרה לאזורים המזרחיים של ארץ-ישראל בתקופה המוסלמית הקדומה, ושרידי מנהרות ופירים כאלו נמצאו בבקעת הירדן ובערבה, אך אינם מוכרים בהר הנגב. ראו: י' פורת, 'בארות מנהרה בערבה', י' אבירם ואחרים (עורכים), אילת והערבה, ירושלים תשנ"ה, עמ' 243–260.

ההגדרות של הבעלות על הקרקע ושל זכויות המים בשדות החקלאיים המופיעות בפירוסיים של ניצנה,¹⁰⁷ ממחישות את קיומה של בעלות פרטית על הקרקע ואת פיתוח המערכות החקלאיות בידי תושבי האזור. עובדות אלו מעצימות את ההערכה למפעל המורכב של סכירת השדות ובניית החלקות החקלאיות, מפעל אשר דרש השקעה מתמדת של אמצעים ועבודה. הבנייה של טרסות וגדרות אבן באורך אלפי קילומטרים, הקמת סכרים ותעלות ההטיה למי השיטפונות ועיצוב החלקות החקלאיות הצריכו ידע הנדסי ועבודת כפיים רבה. קצב הצטברות הלס בעמקי הנחלים ומאחורי הטרסות החקלאיות היה מהיר וחייב את הגבהת הסכרים והקירות התומכים בתדירות גבוהה. האוכלוסייה המקומית עמדה במשימות תחזוקת החקלאות המדברית של הנגב, כמו חקלאות הטרסות המסורתית באזורי ההר המרכזי בארץ־ישראל,¹⁰⁸ כחלק משגרת חייה, ונראה שעסקה בכך ברמה המשפחתית.

סיכום

המחקר הבין־תחומי של שדות החקלאות הקדומה בנגב מניב הבחנות טובות משהיו בידינו בעבר בכמה סוגיות עיקריות:

- א. תקופת הקיום של המערכות החקלאיות – השימוש בשיטת הלומינסציה מאפשר לקבוע כי המערכות החקלאיות בנגב התקיימו בין המאה השנייה–הרביעית למאה העשירית–האחת־עשרה לסה"נ.
- ב. מנגנון הפעולה של השדות, הובלת המים אליהם והשפעתם של גורמים גאומורפולוגיים על פעולת המערכות – השילוב של ניתוח ארכאולוגי וגאומורפולוגי מאפשר הבנה טובה יותר של ההתפתחות והתחזוקה בשדות החקלאות הקדומה.
- ג. מקומו וחשיבותו של הגורם האנושי המקומי בהקמה ובתפעול של המערכות החקלאיות – השדות היו בבעלות פרטית של תושבי האזור, והיו חלק מהמערכת היישובית וגורם מרכזי בכלכלה המקומית. שדות החקלאות הקדומה בנגב, בדומה למערכות החקלאיות בצפון אפריקה, סיפקו את הצרכים של תושבי האזור, ועודפי הייצור הופנו לייצוא דרך נמלי עזה ואשקלון ולהספקה לשיירות צליינים שחצו את הנגב בדרכם לסיני.
- ד. לימוד המערכות החקלאיות מאפשר הבנה טובה יותר של תנאי הסביבה בתקופה הביזנטית והמוסלמית הקדומה, שהיו דומים מאוד לתנאים בימינו – בשתי התקופות היו בנגב תהליכים דומים של הצטברות וסחיפה של קרקעות כתוצאה מאירועי גשם שיטפוניים. כמות הגשמים השנתית הייתה דומה, אך ייתכן שהיו הבדלים בעצמת אירועי הגשם ובפרישתם.
- הלימוד הבין־תחומי של החקלאות הקדומה בנגב תורם להבנת השילוב בין התנאים הסביבתיים והגורם האנושי, ומגביר את ההערכה לתושבי הקדומים של הנגב, אשר השכילו לפתח מערכות חקלאיות מורכבות בסביבה מדברית צחיחה.

107 קרמר (לעיל, הערה 19), עמ' 75–80, 102–103, 153–179, תעודות 23, 24, 32, 55, 58, 59; רובין (לעיל, הערה 5), עמ' 84–85.

108 ש' דר, התפרוסת היישובית של מערב השומרון בימי הבית השני, המשנה והתלמוד, והתקופה הביזנטית. תל־אביב תשמ"ב; צ' רון, המלונות כביטוי לחקלאות המדרגות בהרי יהודה ושומרון, תל־אביב תשל"ז.