

# בצורת בישראל

## ניר רן

המאמר פורסם ב"אסונות טבע בישראל" בעריכת משה ענבר ורמי (יורם) פורת, בהוצאת החוג

לגיאוגרפיה ולימודי הסביבה, אוניברסיטת חיפה, פברואר 2007, עמ' 98-106.

"כי הארץ, אשר אתה בא-שמה לרשתה--לא כארץ מצרים הוא, אשר יצאתם משם: אשר תזרע את-זרעך, והשקית בגלגלך כגון הזרע: והארץ, אשר אתם עברים שמה לרשתה--ארץ הרים, ובקעת; למטר השמים, תשטף-מים" (דברים פרק יא י-יא).

### מבוא

הבצורת הנה אחד מפגעי הטבע החמורים ורבי הנזק ביותר. מיליוני בני אדם, בעלי חיים וצמחים, בעבר ובהווה, מתו ומתים עקב עצירת גשמים. הנזק הכלכלי כתוצאה מבצורת גדול מזה הנגרם מפגעי טבע אחרים כגון רעידות אדמה.

תקופות של רעב אשר נגרמו כתוצאה מעצירת גשמים, השפיעו באופן מובהק על מהלך ההיסטוריה. בצורות גרמו לנדידות עמים, לסכסוכים ולמלחמות על מקורות מים ומרחבי מחיה. לא אחת גרמו בצורות לקהילות שלמות להיכחד מהעולם.

הבצורת הייתה אחת ממכות הטבע הקשות בארץ ישראל בכל הזמנים, כפי שהיא גם כיום. שלא כארצות כמצרים, תורכיה ועירק, שנהרות גדולים חוצים את שטחן והבטיחו ליושביהן מים זמינים בכל עונות השנה, הרי שבארץ ישראל, אז כהיום, מי הגשמים ומי התהום שימשו מקור עיקרי להשקיית בעלי חיים, לחקלאות ולמחיית התושבים. תלותה של ארץ ישראל במקורות המים הללו הייתה לעיתים קרובות בעוכרי התושבים עקב שכחותן היחסית של שנות בצורת. בתקופת המקרא מתקשרים אירועי בצורת ישירות עם רעב, ובמקרים רבים גם עם נדודים והעתקת מקום מגורים. זוהי הסיבה לכך שאירועי בצורת שזורים כה עמוק בתולדותיהם של אבות האומה וברקע להתגבשות החברה העברית והפיכתה לעם.

כיום, אין אירועי הבצורת בישראל יוצרים עוד מציאות של רעב קיצוני כבעבר, והם אינם מחייבים את יושבי הארץ להעתיק מקום מגורים או להילחם על בארות או בורות מים, שכן ישראל כמדינה מודרנית הקימה מפעלי הובלת מים פנים ארציים, היא מנהלת את משק המים ודואגת להפצתם וחלוקתם לאזרחים. ואולם המחסור במים כתוצאה משנות בצורת חמור ביותר גם בימינו. במידה רבה חמורים נזקי הבצורת עוד יותר מבעבר, נוכח הריבוי באוכלוסייה, נטייתה לעבר ריכוזים גדולים ונוכח העיור המואץ אשר גורם לכך ששטחי אדמה גדולים המכוסים אספלט ומלט אינם סופגים ואינם מנקזים את מעט המשקעים היורדים עליהם בשנת בצורת. זאת ועוד, נזקי הבצורת ניכרים היטב הן בחקלאות, הן בכלכלה ובוודאי בזמינותם של מאגרי מים עיליים ותת קרקעיים. נזקה של הבצורת רב ביותר רב גם בתהליכי המדבור שהיא גורמת.

מטרת העבודה להציג את תופעת הבצורת בישראל, את נזקיה, השפעותיה על הסביבה ואת אופן ההתמודדות עמה. החלק הראשון יעסוק בבצורת בישראל – תדירותה, משמעויותיה ואופן ההתמודדות עמה. החלק השני הוא פרק השוואתי, ויעסוק בבצורת בתקופת המקרא ובהתמודדות עם פגעי הבצורת באזורים אחרים בעולם.

## הבצורת

שני סוגי האסונות הקשורים במים, בצורת ושיטפונות, הינם אסונות הטבע הנפוצים ביותר בעולם מבחינה מרחבית והם גורמים לנזק כלכלי ולקורבנות רבים יותר מרעידות אדמה והתפרצויות וולקניות.

לא קיימת הגדרה כמותית אוניברסאלית של המושג בצורת, ניסיונות להגיע להגדרה כזו כשלו, בעיקר משום שקיימים הבדלים משמעותיים ביותר בכמויות המשקעים הממוצעות בין אזורים שונים. כך למשל, כמות שנתית של 300 מ"מ גשם, משמעה בצורת במישור החוף המרכזי של ישראל, ואילו באזור באר שבע זוהי שנה ברוכה. זאת ועוד, גם אם נקבע ששנה בה כמות המשקעים נמוכה ב-25% מהממוצע הינה שנת בצורת לא יהיה בכך דיוק, שכן המצב מבחינת חקלאים באזורים מסוימים, כגון הגליל, עשוי להיות שפיר באם פריסת המשקעים על פני הזמן תהיה נוחה. ואולם, מאגרי המים מתדלדלים בשנה כזו ומבחינה זו זוהי אכן בצורת. מאידך, ייתכן מצב הפוך בו כמות המשקעים אינה נמוכה באופן מהותי מהממוצע, אך חלוקתם במשך העונה אינה מאפשרת גידול חקלאי תקין.

הגדרת הבצורת משתנה ממדינה למדינה על פי התנאים האקלימיים ועל פי שיקולים כלכליים, חברתיים ופוליטיים. ניקח לדוגמה את בריטניה בה מחולקים המשקעים על פני כל עונות השנה באופן כמעט שווה, על כן אין בה כמעט מערכות השקיה בשטחים חקלאיים. היות שכך בבריטניה הפסקת משקעים למשך 15 יום מוגדרת כבצורת מוחלטת. בוודאי שהגדרה זו איננה תופסת בישראל.

את המושג בצורת מגדיר (1959 Huschke) כך: "תקופה חריגה וממושכת של מזג אוויר יבש ומחסור במים, הגורם להפרה חמורה במאזן ההידרולוגי באזור הפגוע". בהיעדר הגדרה כמותית אוניברסאלית לבצורת, ועל מנת להבהיר את הגדרתה המושגית, נהוג לסווג אותה לשלושה סוגים:

**בצורת אקלימית:** כאשר הכמות השנתית של המשקעים פחותה ב-25% מן הממוצע.

**בצורת חקלאית:** כאשר נגרמים נזקים לחקלאות עקב בצורת אקלימית או עקב חלוקה גרועה של המשקעים במשך העונה.

**בצורת הידרולוגית:** מחסור אזורי במים זורמים, לעומת הממוצע לאזור ולעונה (הערה: בצורת הידרולוגית בישראל עשויה להיות גם עונה שבה כמות המשקעים אינה בהכרח נמוכה מהממוצע הרב שנתי, אך עדיין מאגרי המים העיליים והתת קרקעיים אינם מתמלאים בקצב הרצוי. בצורת מסוג זה יכולה להיגרם כתוצאה משאיבת יתר או מרצף שנים שחונות בעבר).

## בצורת בישראל

האקלים בישראל כולל סוגי אקלים שונים: צחיח קיצון, מדברי, מדברי למחצה, תת-לח ולח. קיימת שונות רבה בכמויות מי הגשמים בישראל.

כיאה לתופעות טבע, בצורת יכולה להכות בכל אזורי האקלים, ואולם היא מופיעה בתדירות גבוהה יותר באזורי אקלים יבשים. מיקומה של ישראל ואופי האקלים בה, הופכים אותה מועדת לתנודות בהיקף המשקעים: הממוצע הרב שנתי הכולל של המשקעים באזור ירושלים בין השנים 1848-1993 הנו 556 מ"מ. השנים הרוויות ביותר בתקופה זו היו בחורפים של השנים: 1873-1874 (1004 מ"מ), 1877-1878 (1091 מ"מ) ו-1991-1992 (1134 מ"מ). ואילו השנים השחונות ביותר היו בחורפים של השנים: 1951-1952 (247 מ"מ), 1959-1960 (206 מ"מ), 1962-1963 (206 מ"מ).

מחקרים מעלים שבאופן כללי קיימות תקופות ממושכות של שפע או של שפל יחסי בכמות המשקעים. תקופת שפע יחסי הייתה למשל בין השנים 1868-1911 (כ-690 מ"מ בממוצע שנה) ואילו בין השנים 1912-1937 הייתה תקופת שפל יחסי (412 מ"מ גשם). נתון מעניין הוא שבמהלך תקופת השפע היחסי היו גם שנות בצורת.

מאפיין נוסף, שאינו קבוע אך תדירותו גבוהה, הנו רצף של שנות בצורת, בין השנים 1846-1993 היו שש תקופות בנות שלוש שנות בצורת רצופות, אשר מתוכן לפחות בשנה אחת הייתה כמות המשקעים נמוכה ב-33% מהממוצע הרב שנתי.

במאה וחמישים השנים האחרונות, היו אירועים של שלוש שנות בצורת רצופות בכל תקופה בת חמישים שנה. משך הזמן של בצורת הארוך ביותר בתקופה זו היה שש שנים (!) משנת 1956 ועד 1962.

הבצורת בישראל מתאפיינת בדלות משקעים בתקופת החורף (עונת הגשמים). עם זאת, בחלק מהמקרים, הבצורת אינה מכה בכל אזורי הארץ באופן שווה. כך למשל, בחורף 1931-1932 כמות הגשמים באזורים הצחיחים למחצה והתת-לחים במרכז ובצפון הארץ הייתה נמוכה בכ-20% מהממוצע, בעוד שבנגב שבדרום ירדה באותה תקופה כמות גשמים שהיא מעל הממוצע הרב שנתי.

הבצורת שפקדה את ישראל בין השנים 1998-2001 הייתה חריגה מבחינת בחומרתה, מבחינה אקלימית והידרולוגית. הייתה זו הבצורת הקשה ביותר בצפון הארץ ב-125 השנים שחלפו, היא השפיעה על המים הזורמים בנהר הירדן ועל מפלס הכינרת אשר ירד לרמה של -214.90 (מתחת לפני הים), המפלס הנמוך ביותר בהיסטוריה של האגם.

כללית אין זה מן הניתן לחזות במדויק שנת בצורת. ניסיונות לגלות מחזוריות של פרמטרים אקלימיים, למרות שהיו משאת נפשם של חוקרים רבים ואף הושקעו במחקרים משאבים לא מעטים, אך אלה לא הביאו לתוצאות מובהקות.<sup>1</sup> ברוב המחקרים נמצא שסדרות מזג האוויר הן אקראיות, כלומר בלא מחזוריות. עם זאת נמצאו על ידי (1986 Orev ; 1988 Rapoport and Stanhill) רמזים התומכים במחזור של 2.7 ו-3.2 שנים ומחזור משני של 13.5 שנים. במחקר של עורב, שבוצע בנגב, נמצא כי השנים הגשומות נוטות לבוא בצמדדים (20 מתוך 27 מקרים) ואחריהן תמיד תבוא שנה יבשה. לעומת זאת, השנים היבשות הופיעו גם בסדרות של 5-7 שנים רצופות (22 מתוך 33 שנות היושב). מכל מקום, כאמור, אין החוקרים הני"ל מתייחסים לכך כאל ממצא מובהק וממילא, אין המדובר במחזורים המאפשרים חיזוי של שנות בצורת, שכן לא כל שנה שכמות הגשמים בה נמוכה מהממוצע תחשב כשנת בצורת בהגדרתה.

מדידה שבוצעה בתחנת כפר גלעדי בין השנים 1877-2001 הצביעה על שנות בצורת בשנים כדלקמן (Inbar & Bruins: 2004):

בין השנים 1877-1900 היו שנות בצורת ב-1887, 1888, 1889, 1890.

בין השנים 1900-1930 לא היו שנות בצורת באזור.

בין השנים 1930-1960 היו שנות בצורת ב-1932, 1933, 1934, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962.

בין השנים 1960-1990 היו שנות בצורת ב-1989, 1990, 1991.

בין השנים 1990-2003 היו שנות בצורת ב-1999, 2000, 2001.

נוכח השונות באזורי האקלים בארץ, נקבע בדרום הארץ קו המכונה "קו הבצורת", אשר מדרום לו קיימת מגבלה קבועה לגידולי חיטה. הצורך בקביעת "קו הבצורת" נבע מהיבט של פיצוי חקלאים בגין נזקי הבצורת. היות ש-200 מ"מ גשם הנם המגבלה החקלאית לגידול כלכלי של חיטה, נקבע קו 200 מ"מ גשם כקו אשר מדרום לו חקלאי הזורע חיטה לוקח על עצמו את הסיכון והוא לא יקבל פיצוי מהקרן לנזקי טבע. ואילו מצפון לקו זה יקבלו החקלאים פיצוי בגין שנת בצורת.

קו 200 מ"מ גשם משתנה משנה לשנה והוא עשוי לנוע כמאה ק"מ לצפון או דרום. אי לכך נקבע שהקו הקובע הנו על פי הממוצע הרב שנתי כפי שתואר במפה שלהלן:

### נזקי הבצורת

את נזקי ניתן לחלק הבצורת למספר סוגים: קצרי טווח, ארוכי טווח, סביבתיים, חקלאיים וכלכליים. יוצגו להלן העיקריים שבהם.

<sup>1</sup> יצוין כי קיימים מעט אזורים בעולם בהם נמצאה מחזוריות: בדרום אפריקה נמצאה מחזוריות של 20-18 שנה, כשמחצית אחת יבשה והשנייה גשומה. מחזור משקעים של 22-20 שנה נמצא גם במדינות שממערב לנהר המיסיסיפי שבארצות הברית.

**מדבור** – מכלל נזקי הבצורת זהו ארוך הטווח ביותר. בארץ מדברית ומדברית למחצה, קיימת סכנה תמידית של התפשטות המדבר והתרחבותו לעבר אזורים פוריים. המדבור בשנת בצורת נגרם עקב כך ששכבת הקרקע הפורייה, המונחת על גבי החול, ואשר עובייה אינו עולה על מספר ס"מ, עד עשרות ס"מ בודדים, נסחפת ברוח. נסיגת הקרקע הפורייה מתאפשרת כאשר בעונות של יובש מתמשך, מתמעטת הצמחייה ולעיתים נעלמת, אחיזת השורשים בקרקע הינה מרכיב יסודי ביציבותה והיצמדותה לשטח. בצורות ממושכות הנן גורם מכריע בתהליכי המדבור והשממה של אדמות והן פוגעות בשטחים גאוגרפיים נרחבים.



איור 1: מפת תיאור קו מתאר המשקעים (מקור: גולדרייך י' האקלים בישראל)

**התדלדלות מאגרי המים** – לא זו בלבד שבעת בצורת אין כמות המשקעים מספיקה על מנת להשלים ולמלא את מאגרי המים, אלא עוד שהיעדר גשמים גורם לצורך בהשקיית מרובה של אדמות חקלאיות אשר אינן זוכות למי גשמים, דבר המדלדל עוד יותר את מאגרי המים.

**פגיעה באיכות מאגרי מים** – בבצורת הידרולוגית, כתוצאה מהתדלדלות מאגרי מים תת קרקעיים, ובעיקר אלו הקרובים לחוף, מחלחלים מי ים מליחים ומזהמים אחרים אל תוך האקוויפרים באופן הפוגע באיכות המים.

**המלחת קרקעות** – ירידה בלחץ המים המתוקים באקוויפר החוף, מאפשרת למים מליחים להתקרב אל פני הקרקע באופן הפוגע באיכותה ובפוריותה.

**נזקים לחקלאות** – נזקים ופגיעה בחקלאות שלחין ומטעים וחקלאות משק חי מבוססת על מרעה.

**צמא ורעב** – הבצורת אינה גורמת כיום לרעב קיצוני של בני אדם במדינות מפותחות כישראל (הגם שרעב המוני כתוצאה מבצורת קיים גם קיים במדינות מוכות בצורת שהן מפותחות פחות כגון אלו שביבשת אפריקה, בדרום הסהרה) ואולם, בכל מקום בעולם פוגעת הבצורת במרקם החיים הסביבתי, היא מדלדלת את הצומח המפרנס את בעלי החיים הצמחוניים ומביאה להתדלדלות אף שלהם, אוכלוסיית בעלי החיים הניזונים מן החי נפגעת אף היא.

## התמודדות עם נזקי הבצורת

וְהָיָה, אִם-שָׁמַעַתְּ תִשְׁמָעוּ אֶל-מִצְוֹתַי, אֲשֶׁר אֲנִי מִצְוֶה אֶתְכֶם, הַיּוֹם--לֹאֲהַבָּה אֶת-יְהוָה אֱלֹהֵיכֶם, וְלִעֲבֹדוֹ, בְּכָל-לְבַבְכֶם, וּבְכָל-נַפְשְׁכֶם. וְנָתַתִּי מֶטֶר-אֲרֻצְכֶם בְּעֵתוֹ, יוֹרֵה וּמִלְקֹזֶשׁ; וְאִסַּפְתִּי דָגְנְךָ, וְתִירֹשְׁךָ וְיִצְהָרְךָ (דברים יא יג-יד).

בתחום ההתמודדות עם נזקי הבצורת ראוי להבחין בין הנעשה לבין שניתן לעשותו, שכן, הגם שאין בכוחם של אנשים או מדינות למנוע את הבצורת, וכפי שראינו לעיל אף לא לחזות אותה, ברי שלא נעשה די על מנת להתכונן לקראתה ולהתמודד עם תוצאותיה. ראוי אמנם להדגיש בהקשר זה, שמדינת ישראל משקיעה יותר מרבות אחרות. ואולם, פעולות מהותיות שניתן וראוי היה לבצען ביתר שאת, כגון שיפור אגירת מי גשמים, התפלת מי ים, מניעת זיהום האקוויפרים ושיפור יעילות הובלת המים אינן מבוצעות במלוא ההיקף האפשרי.

בתחום ההתמודדות עם פגעי הבצורת, נהנית מדינת ישראל הן מהקדמה הטכנולוגית והן מהעובדה שקיימים בשטחה אזורים אקלים שונים בהם אלו הרוויים יותר. התאפשר לה למדינת ישראל על כן, ליישב את האזורים הצחיחים יחסית שבדרום ובמזרח ולהוביל אליהם מים לשתייה ולחקלאות מהאזורים הלחים יותר ומאגם הכינרת.

## התמודדות עם בעיית המדבור

תופעת המדבור איננה ייחודית לאזורנו. נהפוך הוא, המדינות העניות של חצוי הדרומי של כדור הארץ שחלק ניכר מאדמותיהן צחיח הן הנפגעות העיקריות ממנו. ההתמודדות עם תופעת המדבור באותן ארצות הנה לכל הפחות מחדל עולמי.

בישראל בוצעו בעבר ומבוצעות גם כיום פעולות להפרכת השממה, חלקן מוצלחות מאוד, רובן באמצעות מפעלים חקלאיים. בצד מודעות משרדי ממשלה וגורמי סביבה לבעיית המדבור, חלק מתושבי הנגב שבדרום הארץ, התושבים הבדואים בעיקר, מודעים לכך פחות. עדרי צאן, בעיקר עיזים, הרועים בשטח מכלים את מעט העשב שנותר ומקילים על המדבר את מלאכת הכיבוש.

מחקרים בתחום המניעה וצמצום תופעת המדבור ושיקום שטחים שהוכו בבצורת מבוצעים באוניברסיטת בן-גוריון על ידי צוות שהוא חלק מהמרכז הבינלאומי למאבק במדבור, במכון לחקר המדבר בשדה בוקר. הקרן הקיימת לישראל ומוסדות נוספים מסייעים ביד החוקרים.

## ניהול משק המים בישראל

מדינת ישראל הקימה רשויות ומערכות מיוחדות לטיפול במשק המים הארצי. עם זאת, עקב גידול האוכלוסייה במהלך השנים, והעלייה ברמת החיים, עלתה גם צריכת המים. הניצול היעיל של המים לצרכי האדם, המתאפשר באמצעות אותן מערכות גורם לפגיעה בטבע אשר נזקק מאוד למים אף הוא. צומצמו כתוצאה מכך שטחי בתי הגידול הלחים והנוף שמתלווה אליהם, זרימת נחלי החוף הצטמצמה באופן דרמטי והם הזדהמו, מרבית המעיינות נתפסו לצרכי האדם, אוכלוסיית החי והצומח והטבע בכללותו נפגעים מכך מהותית.

## מפעלי הובלת מים

מפעלי הובלת המים של מדינת ישראל, ובראשם המוביל הארצי יעילים ביותר ובמידה רבה הם שאפשרו את הפרכת השממה והמפעל החקלאי באזורי המדינה הצחיחים והצחיחים למחצה. ואולם, בחלוף הזמן, כיום, אנו עדים לכך שאין עוד בכוחם של מפעלי הובלה לספק את הדרישה הגוברת למים עבור האוכלוסייה המתרבה. בימים אלו התריעה חברת מקורות על כך שבאם לא ייסלל קו מים נוסף תיפגע חמורות אספקת המים לאזור ירושלים (עלות סלילת הקו המדובר כמיליארד שקלים חדשים).

## התפלת מי ים

כ-74% מפני כדור הארץ מכוסים במים. ואולם, רק 2.75% מן המים (לרבות קרח, מי תהום, אגמים, נחלים, נהרות ומים באטמוספירה) הנם מים מתוקים הראויים לשתייה ולהשקיה. גם מעט המים המתוקים

אינם מחולקים באופן שווה על פני הארצות. לאורך ההיסטוריה של האנושות עמד פרדוקס זה של כמות מים בלתי נדלית מחד ומחסור במי שתייה מאידך לרועץ בפני האנושות. ואולם, בעשורים האחרונים יכול האדם גם לאתגר זה. הוקמו טכנולוגיות להתפלת מי ים שהן יעילות למדי ומאפשרות מיצוי מי ים לשתיה. גם אם מים מותפלים לא יוכלו לשמש לחקלאות נרחבת בטווח הזמן הנראה לעין, נוכח עלותם, סביר שהם יוכלו לאזן את המשק ולאפשר הקצאת מים טבעיים לחקלאות מבלי לדלדל באופן קריטי את מאגרי המים הקיימים.

## השקיה

מערכות ההשקיה בשטחי חקלאות בארץ פרושות היטב והן טריוויאליות. זאת ועוד, חלק מהפיתוחים הטכנולוגיים בתחום ההשקיה, כגון טפטוף, הנם פרי של המצאה ופיתוח ישראליים.

## החדרת מי תהום

בצד העיור המואץ וצמצום שטחי החלחול של מי הגשמים קיימים בארץ מפעלים העוסקים בהחדרת מי גשמים אל האקוויפרים. הפעולות בתחום זה מבורכות, אך גם כאן אין בהן די. חלק לא מבוטל של מי הגשמים זורם ישירות אל הים או אל מערכות ביוב של הערים ומשם אל הים.

## מחזור מי קולחין

קיימים בארץ מספר מפעלים יעילים למדי למחזור מי קולחין ולשימוש בים מושבים, בעיקר לחקלאות.

## תקנות חירום

בעיתות בהן משק המים נמצא בחסר מהותי, מתוקנות בישראל תקנות חירום לחיסכון במים. כך למשל, בשנת 1991, חתם שר החקלאות רפאל איתן על תקנות חירום לפיהן נאסרה רחיצת מכוניות באמצעות צינור ונאסר השימוש בבריכות שחיה פרטיות עד לתום אותה שנה. בתקנה אחרת נאסרה השקיית גינות פרטיות בשעות היום.

## חינוך האוכלוסייה לחיסכון במים

כל ילד בישראל מכיר את הסיסמא "חבל על כל טיפה". הגם שחינוך האוכלוסייה לחיסכון במים איננו אפקטיבי ביותר, ראוי לציין שקיימת בדרך כלל מודעות לנושא בישראל. גם מחירם של מי השתייה, שהוא גבוה יחסית תורם את חלקו בנושא.

## פיצוי חקלאים בגין נזקי הבצורת

בשנות ה-60 הוקמה על ידי ממשלת ישראל הקרן לפיצוי חקלאים בגין נזקי טבע, (הקרן לביטוח "קנט"). הקרן איננה עוסקת בפיצוי בגין נזקי בצורת בלבד, אלא אף בנזקים הנגרמים מפגעי מזג אוויר (קרה, סופות, שרב, שיטפונות וכיוצ"ב).

ביטוח יבולי חקלאות בתמיכה ממשלתית הנה פעולה הננקטת על ידי מספר מדינות והיא משרתת את האינטרס של הפרט – החקלאי, ושל המדינה כאחד.

כללית, הגם שמבוצעות בישראל פעולות להתמודדות עם פגעי הבצורת ועם החיסכון במים, נראה שיש עוד מקום ליוזמות, לפיתוחים ולשיפור בנושא.

## בצורת בתקופת המקרא

"וְקָמוּ שֵׁבַע שָׁנֵי רָעָב, אֲחֵרֵיהֶן, וְנִשְׁבַּח כָּל-הַשָּׁבַע, בְּאֶרֶץ מִצְרָיִם; וְכָלָה הָרָעָב, אֶת-הָאָרֶץ. (בראשית מ"א ל') וְתַחֲלִינָה שֵׁבַע שָׁנֵי הָרָעָב, לְבוֹא, כְּאֶשֶׁר, אָמַר יוֹסֵף; וְנִהְיָ רָעָב בְּכָל-הָאֲרָצוֹת, וּבְכָל-אֶרֶץ מִצְרָיִם הָיָה לָחֶם. (בראשית מ"א נ"ד). יעקב ובניו יורדים מצרימה מפני הבצורת, כדי לשבור שבר, יוסף בן יעקב מפציר באביו להישאר במצרים "וְכִלְכַּלְתִּי אֶתְּךָ שָׁם, כִּי-עוֹד הֵמָּשׁ שָׁנִים רָעָב: כִּן-תִּגְרֹשׁ אֶתְּךָ וּבֵיתְךָ, וְכָל-אֲשֶׁר-לְדָד". (בראשית מ"ה י"א). לאחר 400 שנות שיעבוד, יוצאים בני ישראל לחרות והופכים לעם.

המקרא מתאר אירועים רבים של בצורת וסבל אנושי הנגרם כתוצאה מהם. כן מתוארת התמודדותם של התושבים והשליטים עם אירועי הבצורת ועם הרעב שבא בעקבותיהם.

ההשלכות של שנת בצורת על תושבי ארץ ישראל בתקופת המקרא, היו מרחיקות לכת לאין ערוך מכפי שהן כיום. שתי סיבות עיקריות לכך: האחת - רוב רובה של האוכלוסייה התפרנסה מחקלאות בעל או משק חי, או שהיא נדרשה לתוצרי החקלאות. והשנייה - היעדר מפעלי אגירה והובלת מים לפרקי זמן ולמרחקים גדולים. חלק גדול מהמשקים באותה עת היו אוטרקיים, או שהם התבססו על מסחר אזורי בחיי היום-יום. משקי חי נזקקו לשטחי מרעה פוריים, שדות חקלאיים, כאז כהיום, נזקקו למי גשמים על מנת להנביט ולצמח את התבואה. לא היו אז בנמצא כלים בהם ניתן היה לפצות על מחסור, ולו זמני, במים. בתקופת האבות לא היה שלטון מרכזי חזק אשר יכול או ירצה לסייע לתושבים במצוקתם. משפחה, שבט ואפילו עם, אשר נאלצו לעזוב את אדמתם עקב הבצורת, איבדו אותה לעיתים לעד, או שהם נאלצו לכבוש אותה מחדש בשובם. במקרים רבים, כתוצאה מבצורת נאלצו התושבים לנדוד עם משפחותיהם וכל אשר להם, לעיתים אף לארצות אחרות. תקופות רעב בהן נדדו תושבים על מנת למצוא לעצמם ולמשפחתם: "וַיְהִי, בַּיָּמִים שֶׁפֶט הַשְּׁפֹטִים, וַיְהִי רָעֵב, בְּאַרְץ; וַיֵּלֶךְ אִישׁ מִבֵּית לֶחֶם, וְהִדְּחָה, לָגוּר בְּשָׂדֵי מוֹאָב--הוּא וְאִשְׁתּוֹ, וַיֵּשְׁבוּ בְּנֵי־וְ" (רות א' א')

זכרו בתנ"ך תקופות בצורת קשות חלקן ממושכות ביותר: "וַיְהִי רָעֵב בְּיָמֵי דָוִד שְׁלֹשׁ שָׁנִים, שָׁנָה אַחֲרֵי שָׁנָה, וַיִּבְקֶשׂ דָּוִד, אֶת-פְּגִי הַחֶה... " (שמואל ב' כ"א א').

שלוש שנות בצורת רצופות היו גם בימי אליהו, הכתוב מספר על המלך אחאב אשר שלח את עובדיהו לתור אחר מזון לבהמות "וַיֹּאמֶר אַחָאָב, אֶל-עֲבַדָּיְהוּ, לֵךְ בְּאַרְץ אֶל-כָּל-מַעֲיָנֵי הַמַּיִם, וְאֶל כָּל-הַנְּחָלִים; וְאִלֵּי נַמְצָא חֲצִיר, וַיִּנְחָהּ סוּס וַפָּרָד, וְלֹא נִכְרִית מִהַבְּהֵמָה". (מלכים א' י"ח)

ורעב נוסף בן שבע שנים רצופות בימי הנביא אלישע. עדויות לבצורת ורעב מופיעות גם בדברי נביאים כישעיהו, חגי ואחרים.

סכנת בצורת ורעב איימה תמיד על השלטון ועל האוכלוסייה. שפע גשמים נחשב לאות ברכה מאת הבורא ומיעוטם נחשב לעונש. מרבית ההבטחות כוללות גשמים בעיתם "יורה ומלקוש" ובמרבית העונשים בהם מתרה הבורא בפני עמו כלולה גם עצירת הגשמים "וְחִרְחָה אֶף-הַחֶה בְּכֶסֶם, וְעָצַר אֶת-הַשָּׁמַיִם וְלֹא-יִהְיֶה מָטָר, וְהִאֲדָמָה, לֹא תִתֵּן אֶת-יְבוּלָהּ; וְאֲבַדְתֶּם מִהַרְחָה, מֵעַל הָאָרֶץ הַטֹּבָה, אֲשֶׁר יְהֵאָה, נִתֵּן לְכֶם". (דברים י"א י"ז)

קינות להפסקת בצורת ותפילות לגשמים בעיתם שזורים בדברי הנביאים והם מלווים את עם ישראל לאורך כל תולדותיו. אפילו באלפיים שנות גלות, בכל מקום בו נמצאו בתבל, התפללו יהודים מדי יום לגשמים שירדו בעיתם בארץ ישראל. התפילות הללו מופיעות בסידורי התפילה והן מובעות על ידי יהודים בארץ ובחור"ל מדי יום ביומו.

### **פרק השוואתי – התמודדות עם תופעת המדבור ונזקי הבצורת ביבשת אפריקה**

הבצורת על נזקיה מכה בשטחים נרחבים ביבשת אפריקה, בתדירות גבוהה יחסית. 200 אלף תושבים ועשרות מיליוני בעלי חיים מצאו את מותם בגל הרעב אשר היכה בדרום הסהרה שבאפריקה בעקבות בצורת ממושכת בין השנים 1968-1974.

רמה טכנולוגית נמוכה יחסית, היעדר חינוך מתאים של האוכלוסייה ואדישות העולם המערבי הם הגורמים העיקריים למחדל בהתמודדות עם תופעת המדבור המואצת ביבשת.

יזמות לטיפול בנושא הוקמו בשנים האחרונות על ידי האו"ם ובשיתוף מדינות מתועשות. אמנם אין הן די אפקטיביות על מנת לתת מענה של ממש לתופעה, אולם יש בהן כדי להעמיק את מודעות התושבים, לסייע בידם להתמודד עם קשיי הבצורת ולעורר את מודעותם של מקבלי החלטות בעולם למתרחש באותם אזורים צחיחים.

תהליך המדבור מתרחש במקומות רבים בעולם ביניהם אזורים באוסטרליה, בארה"ב, באפריקה וכפי שצוין לעיל גם בישראל. התפשטות המדבר מאיימת על ביתם ועל שלומם של כמיליארד אנשים בעולם.

בשנת 1973 הוקם על ידי האו"ם ארגון מיוחד שמטרתו לסייע לתשע מדינות באפריקה אשר נפגעו באופן הקשה ביותר מהבצורת המכה בהן לעיתים קרובות. בהמשך הורחבה תכנית הסיוע ל-22 מדינות בדרום הסהרה. אלא שהפעולות שהתבצעו לא היו נרחבות ואפקטיביות די הצורך ובעידת האו"ם שדנה בנושא בשנת 1992, נמצא שתופעת המדבור לא זו בלבד שלא מוגרה אלא שהיא מתעצמת – ביבשת אפריקה ואף במדינות אחרות בעולם.

לאחר ועידת 1992, משהובן שהמדבור הנה בעיה כלל עולמית הורחבו פעולות הגופים הבינלאומיים העוסקים בנושא, מבוצעות כיום פעולות פרואקטיביות כגון אגירת מים בשנים ברוכות, מדריכים חקלאיים פועלים באפריקה ליישום חקלאות מתאימה ומשמרת סביבה, מבוצעות פעולות לעצירת נידת דיונות חול כגון נטיעת עצים, הקמת גדרות ומחסומים. הפעולות והמחקר הבינלאומי בנושא נמשכים בקצב משביע רצון.

פעולות הלחימה במדבור נושאות פירות ומצביעות על מגמות חיוביות, גם אם לא ניתן עדיין לומר שניתן מזור לבעיית המדבור, הרי שקיימת כיום פחות אדישות ויותר מודעות לנושא.

## סיכום

הבצורת הנה כאמור אחד מפגעי הטבע הקשים ורבי הנזק ביותר. היא מכה במדינות רבות בעולם. נזקי הבצורת בעולם המודרני חמורים כשהיו בעולם העתיק וברמה הגלובאלית הם חמורים אף יותר, שכן ריבוי האוכלוסייה והצורך בהזנתה, יוצרים לחץ גדל והולך על מקורות המים בעולם.

Bruins (2000) מתריע על כך שבחלקים נרחבים בעולם, כ-70% מהמים הנצרכים להשקיה מבוזבזים שלא לצורך עקב שימוש בטכנולוגיות מיושנות של השקיה. באם לא ינקטו צעדים מהותיים לחסכון ותכנון פרואקטיבי של השימוש במים בעולם כולו, עשויה האנושות להימצא במצוקת מים של ממש בתוך עשורים מעטים. עם זאת מציין הכותב כי קיימים פתרונות טכנולוגיים וניתן לתכנן את השימוש במשאב החשוב הזה באופן שיספיק לדורי דורות.

מדינת ישראל הנה מהמתקדמות בעולם במחקר בתחום הלחימה במדבור ובנוקי הבצורת. ארץ ישראל הינה מדינה המועדת לבצורות ממושכות. גם בשנים של שפע יחסי אין בכמויות הגשמים אלא כדי למלא את החסר. טיפול בתוצאות הבצורת ובעיית המים המתמדת ימשיך להעסיק את החוקרים ואת פרנסי המדינה גם בדורות הבאים.

## מקורות

אלגביש, ד' 2003: על הבצורת, (ירמיהו פרק י"ד א' – פרק ט"ו ט') מבנה ומשמעות, "מועד", שנתון למדעי היהדות י"ג.

בן צבי, א' 1986: אירועי בצורת הידרולוגית בישראל (תקציר הרצאה), מטאורולוגיה בישראל, 1, 24.

גולדרייך, י' 1998: האקלים בישראל, תצפיות חקר ויישום, הוצאת אוניברסיטת בר-אילן / הוצאת ספרים ע"ש י"ל מגנס, האוניברסיטה העברית ירושלים.

מלול, א' 2000: המצב ההידרולוגי באגני מי התהום של ירקון-תנינים והחוף בסוף שנת בצורת 1999 ולקראת קיץ 2000, מים והשקיה, 404 (השירות ההידרולוגי, נציבות המים, משרד התשתיות).

עורב, י' 1986: הדברת מדבר בכיסוי צמחי (תקציר הרצאה), מטאורולוגיה בישראל, 1, 24.

אטלס ישראל, 1956-1964. כרטא

Bruins, H. J.: 2000. Proactive Contingency Planning vis-à-vis Declining Water Security in the 21<sup>st</sup> century. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 8,

Inbar, M. and Bruins, H. J.: 2004. Environmental impact of multi-annual drouht in the Jordan Kinneret watershed, Israel, *Land Degradation and Development*. 15, 243-256,

Huschke, R. E. ed.: 1959 (*Glossary of Meteorology*. Amer. Meteorol. Soc. Boston, Mass.



## מוקדי לימוד

1. הגדרות שונות של "בצורת", שלוש מהן בישראל.
2. הבצורת בישראל.
3. נזקי הבצורת.
4. התמודדות עם נזקי הבצורת בישראל, בתקופת המקרא, באפריקה.