

## מים וחקלאות\*

בעולם יש מים רבים. הכמויות הגדולות הן של מים מלוחים בימים ובאוקיינוסים, אך גם היצע המים המתוקים רב; לפי ההערכה, 7000 מ"ק לנפש לשנה. השימוש בהשקיה, משקי בית ותעשייה קטן בהרבה, רק כעשירית מהכמות הזו. במאה העשרים נבנו מפעלים רבים לתפיסה והולכה של מים למרחקים גדולים אולם היום יש האטה רבה בפיתוח, במיוחד בהקמת סכרים: גוברת ההכרה בעלות הסביבתית והאנושית של הסכרים ומחירי המזון הנמוכים גם הם אינם מעודדים השקעות כבדות. במקביל להאטה במפעלים הגדולים לתפיסה והולכה של מים עליים, מחמירה והולכת ההרעה באיכות מי התהום בארצות רבות, גם ההרעה הזו תכפה עצירת הפיתוח ואף צמצום הספקת המים בעתיד.

מצב המים באזור שלנו מסוכס בלוח 1. החקלאות במצרים ובסוריה משתמשת בכמויות גדולות לנפש בזכות נהרות שזורמים למדינות אלה מהחלקים הגשומים של אגני ההיקוות שלהם. במקומות האחרים השימוש במים בחקלאות קטן בהרבה, במיוחד אצל השכנים בעזה וירוש.

לוח 1: ישראל ושכנותיה

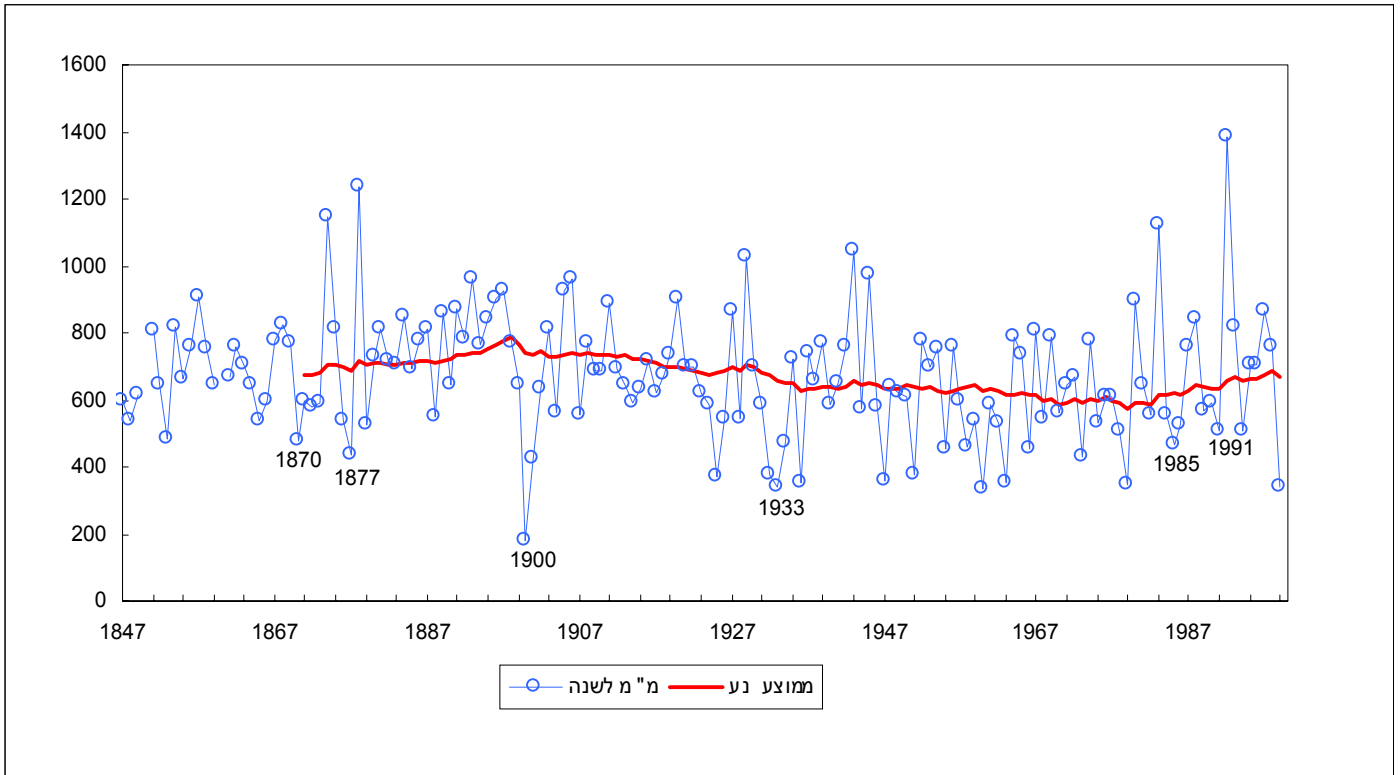
עזה	ירוש	לבנון	סוריה	ירדן	מצרים	ישראל	
0.75	1.1	3.0	14.7	5.5	62.9	5.5	אוכלוסייה
185	1,697	1,890	49,390	2,150	32,460	4,350	שטח: מעובד
115	95	880	10,130	640	32,460	1,930	בהשקיה
89	115	1,293	14,410	984	55,100	1,951	מים: סך הכל
65	80	875	13,600	737	47,400	1,259	חקלאות
117	105	444	1017	246	913	355	לנפש

**הערות:**  
אוכלוסייה במיליונים; שטח מעובד ובהשקיה באלפי דונמים; מים במליוני מ"ק לשנה; מים לנפש במ"ק לשנה.  
הנתונים לאמצע שנות התשעים.

ישראל יושבת על גבול המדבר, המשקעים מועטים והשונות רבה. באיור 1 מוצג שחזור של הגשם בשכם ל-150 שנים. ההבדלים בין שנים שחונות לגשומות גדולים (הנתון לשנת 1900 כנראה מוטעה, שנה זו לא הייתה שנה שחונה). הממוצע לתקופה כולה הוא 672 מ"מ לשנה, הקו האדום באיור מסמן ממוצע נע ל-25 שנים והוא מצביע על שינויים ארוכי טווח ניכרים, תקופות יבשות

\* המאמר הוכן עבור כתב העת הנדסת מים.

איור 1 : גשם בשכם, מ"מ לשנה וממוצע נע ל-25 שנים



**הערה:** הערך לשנת 1900 מוטעה, הוא רשום כך במקור ממנו הועתקו הנתונים.

איור 2: משק המים—מבנה והתפתחות



התחלפו בתקופות גשומות. השנים שנרשמו באיור מסמנות תקופות של רצף שנים שחונות. היו מקרים אחדים כאלה בעבר, אך רק בתקופות מאוחרות יחסית—בהן אנו מנצלים את מלוא פוטנציאל המים ואולי אף יותר מזה—גורמים אירועי רצף למשברים חמורים (בשנת 1991 ושוב בימים אלה).

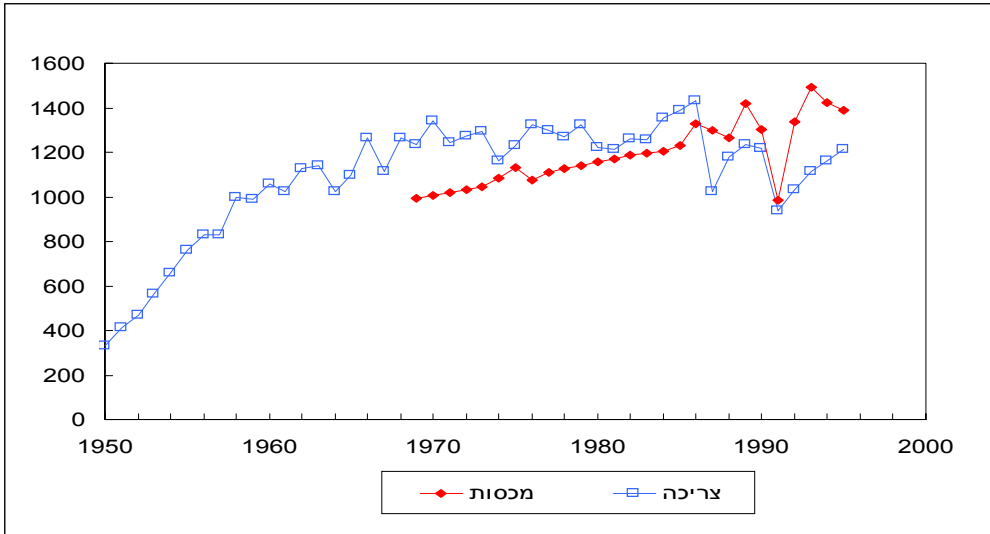
המים הם משאב ציבורי ומשק המים מאופיין בשירותים מונופוליים; כל אגודת מים היא מונופול מקומי, אף אם היא שייכת למקבלי השירות, וחברת 'מקורות' היא מונופול ארצי. על כן קובע החוק שהמים שייכים לציבור ונמצאים בניהול המדינה. ניהול המדינה עושה את משק המים לנשוא לחץ פוליטי, נשוב לעניין זה בהמשך.

ההתפתחות של משק המים מתוארת בקווים עיקריים באיור 2. עידן ההפקה המקומית היה תקופת 15 השנים הראשונות של המדינה. עלות ההספקה, במחירים של היום, הייתה כ-0.50 ש"ח למ"ק. המפעל הארצי הופעל באמצע שנות השישים והוא אפשר הרחבת ההספקה, במספרים מייצגים, מ-800 מלמ"ש (מליון מ"ק לשנה) ל-1,800 מלמ"ש, בעלות קרובה ל-1.20 ש"ח למ"ק. עתה אנו בתקופת מעבר לקראת עידן התפלה בו עלות המים הנוספים תהיה, לפי ההערכות, 3.60 ש"ח למ"ק. יחד עם פיתוח מפעלי המים התפתח גם הביקוש למים שמיוצג עבור שנות החמישים בעקומת ביקוש A באיור 2 ועבור התקופה הנוכחית בעקום B. יחד עם פיתוח המפעלים לניצול מים ממקורות טבעיים, מוקמים מפעלי השבה, אך לא נדון בהם כאן. כן לא נטפל בשאלות המחיר המורכבות שתעלינה עם המעבר לעידן ההתפלה.

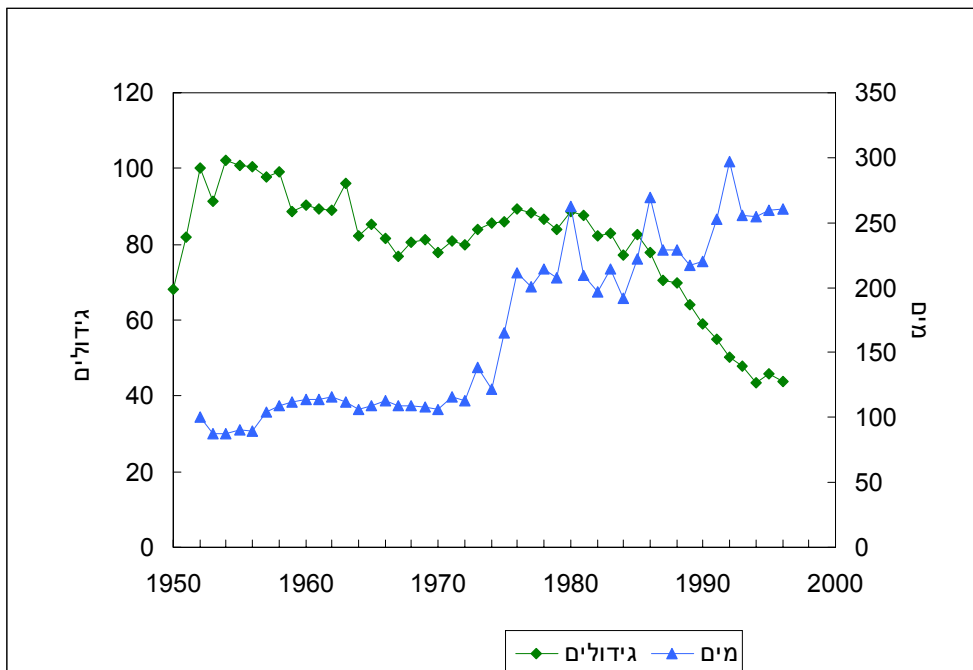
במשך השנים חלה הרעה ניכרת באיכות המים במאגרים התת-קרקעיים, במיוחד במאגרים שלאורך החוף, מהגליל המערבי ועד לעזה. הסיבות להרעה הן השקיה במי הכינרת, דישון, פעילות אנושית אחרת וניצול יתר. ניצול היתר מוסבר לא פעם בלחץ פוליטי של החקלאים שממבקשים לצרוך כמויות מים גדולות. איור 3 מציג את צריכת המים בחקלאות יחסית למכסות. בשנות השבעים וראשית שנות השמונים צרכו החקלאים יותר ממכסות המים שלהם, החל מאמצע שנות השמונים קטנה צריכת המים בחקלאות מהמכסה המצרפית לענף. ייתכן שהחקלאים לחצו על נציבות המים, אך הנציב, שעליו האחריות, הוא שהעניק לחקלאות מכסות מתרחבות גם ב-15 השנים האחרונות. החקלאים לא השתמשו בכל בכמות שהנציב התיר, גם אם היה ניצול יתר הוא לא היה בגלל פריצת המכסות.

ההסבר לצמצום השימוש במים יחסית למכסות נעוץ בסיבות כלכליות. כפי שמוצג באיור 4, המחיר הריאלי של המים היה יציב עד תחילת שנות השבעים ומאז, במקביל לעליה במחירי הדלק והחשמל, עלה מחיר המים (הנתונים משקפים הן מחירי 'מקורות' והן עלות בהספקה עצמית, של פרטיים ושל אגודות). התנודות במחירים משקפות שינויים במדיניות לה שותפים הממשלה וועדת

איור 3 : מים בחקלאות—מכסות וצריכה (מלמ"ש)



איור 4 : מדדי מחירים בחקלאות, מים וגידולים (מתוקנים במדד המחירים לצרכן ; 1952=100)

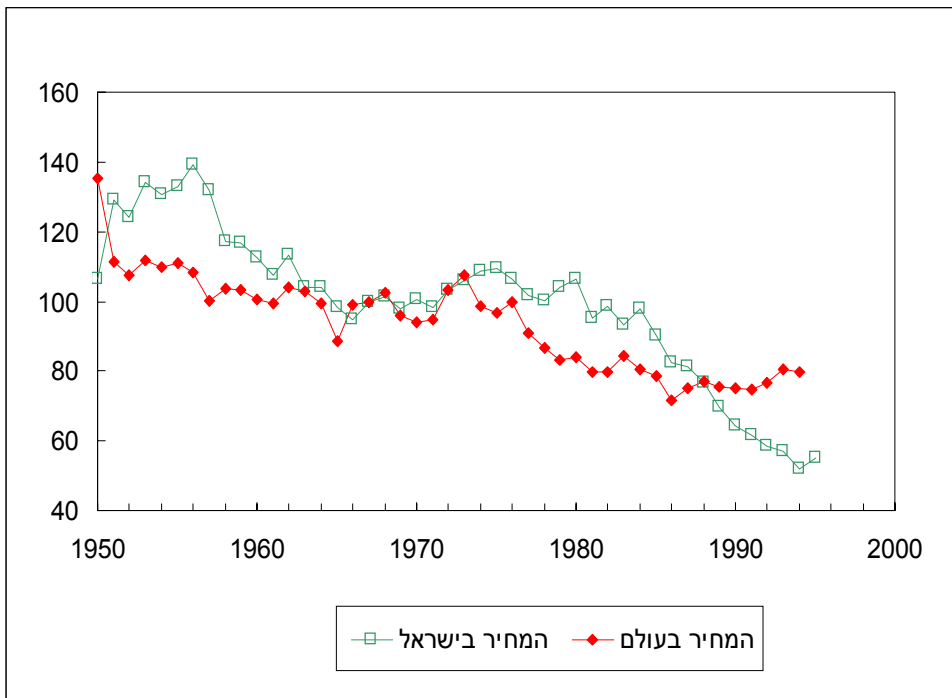


הכספים של הכנסת, אך המגמה הרב שנתית הייתה של עליית מחירים בגלל המחסור במים ובגלל מדיניות צמצום התמיכות שהוגברה עם עצירת האינפלציה בשנת 1985. בנוסף לעלייה במחירי המים, ירדו המחירים של מוצרי החקלאות, במיוחד בעשרים השנים האחרונות (באיור 4, גידולים הם מוצרי ענפי הצומח, צרכני המים). פעולת המספריים המשולבת, של העלייה במחירי המים והירידה במחירי המוצרים בחקלאות, היא שגרמה לצמצום השימוש במים, יחסית למכסות. בשני העשורים האחרונים קטן שטח הכותנה בשני שלישים ושטח ההדרים קטן בשליש, צמצום השטחים שחרר מים. גורם חשוב נוסף הוא ההעסקה של פועלים זרים, במיוחד מתאילנד; ללא פועלים אלה, היו הייצור החקלאי וצריכת המים קטנים עוד יותר. נשוב לתעסוקה בענף בהמשך.

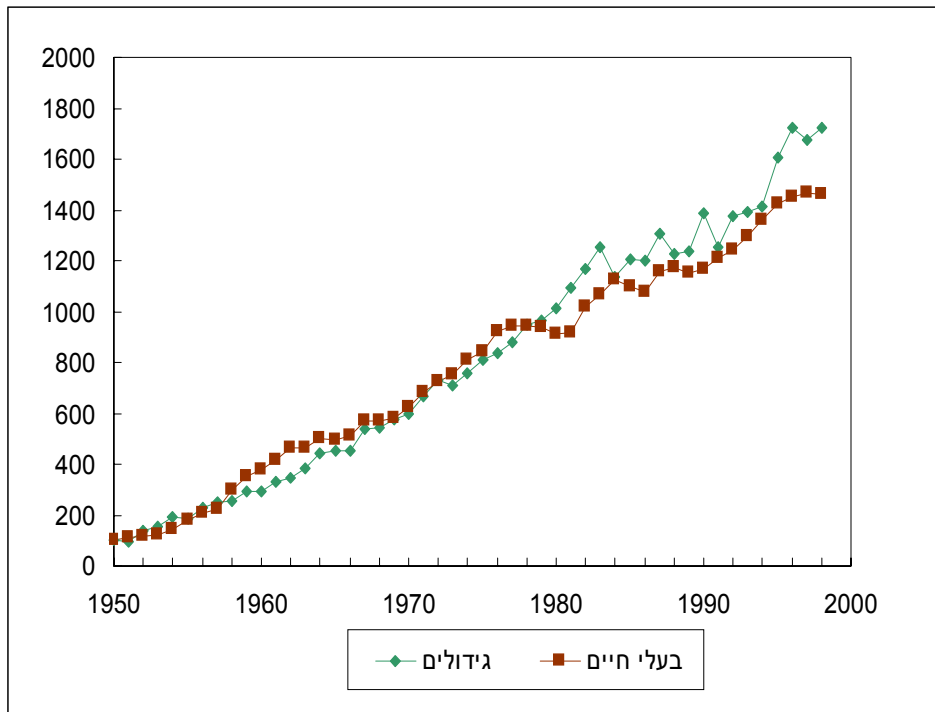
הירידה במחירי המוצרים החקלאיים משקפת התרחבות היצע רבה מהגידול בביקוש, אצלנו ובמדינות אחרות. ההתרחבות הזו היא אחת התופעות המיוחדות של התקופה המודרנית. ראשיתה של החקלאות לפני כ-13,000 אלף שנים ומאז, כשהאדם למד להוסיף מזון מיוצר ללקט וצייד, הלכה האוכלוסייה האנושית וגדלה; אולם קצב הגידול היה קטן, כמעט אפסי. במאתיים השנים האחרונות חל גידול עצום ועתה מונה אוכלוסיית העולם למעלה מ-6 מיליארד נפש. על אף הגידול האיטי במשך אלפי השנים של ההיסטוריה החקלאית היתה תזונת האדם מצומצמת, ברמת סף קיום, ודווקא עתה, עם התפוצצות האוכלוסייה, גדל ייצור המזון בקצב מהיר מהגידול במספר הנפשות. מקור הגידול הזה בהשקעות בחקלאות ובשיפורים טכנולוגיים. אין צורך להוסיף שתהליכים אלה לא יוכלו להימשך לעד, העולם סופי ויכולתו לספק מזון ולשאת את הזיהום האנושי מוגבלת, אך בינתיים לא נראית סיבה להאטה קרובה של הגידול בייצור המזון. מחסור ועליית מחירים, ולו קלים, יגרמו להרחבת הייצור במדינות שהיום מגבילות אותו ובכמה מהמקומות בהם החקלאות עדיין מפגרת; למשל, בברית המועצות לשעבר.

התרחבות היצע המזון בעולם מתבטאת באיור 5 בירידה במחיר. מגמות השינויים במחירי התפוקה החקלאית בארץ מקבילות, בדרך כלל, למגמות בעולם, הן מפני שגם בארץ, כמו במקומות אחרים, מתרחב ייצור המזון בגלל השקעות וקידום טכנולוגי והן מפני שהשוק הישראלי אינו מנותק מהשוק העולמי. מצד אחד אנו קשורים לחקלאות העולם דרך היצוא החקלאי, של מוצרים טריים ותוצרת מזון ומצד שני הקשר הוא דרך יבוא, במיוחד של גרעינים ללחם, מספוא ושמן. ערוץ נוסף לקשר בינלאומי הוא הערוץ הטכנולוגי, אנו מאמצים חידושים שמופיעים בעולם ובמקרים מסוימים אף תורמים חידושים משלנו; דוגמאות בולטות: השקיה בטפטוף וזני עגבניות מתקדמים. מעבר המחירים מהשווקים העולמיים לביתיים בישראל נעשה דרך שער החליפין. השער הזה (הריאלי) עלה במידה ניכרת בשנות השבעים ותחילת עשור השמונים ומאז הוא ירד בחריפות. העלייה של שער החליפין כשעלה מסבירה כנראה את המיתון בירידת המחירים של

איור 5 : מחיר התפוקה החקלאית, 1950=100



איור 6 : תפוקה בחקלאות—מדדי כמות, קבוצות ראשיות



המוצרים החקלאיים בארץ יחסית למחירים בעולם בתקופת שלפני 1982, כך גם הירידה של השער הריאלי מאוחר יותר (התיסוף שחל מאז אמצע שנות השמונים) מסבירה את המשך הירידה של המחירים בחקלאות הישראלית בשנים האחרונות על אף שבעולם התמתנה המגמה השלילית.

כפי שראינו באיור 3 החל מאמצע שנות השבעים לא גדל השימוש במים בחקלאות, הוא אף קטן. אולם, כפי שמוצג באיור 6, הייצור החקלאי גדל בהתמדה; התפוקה החקלאית גדולה היום פי 15 או 16 ממה שהייתה בראשית שנות החמישים וההאטה והצמצום בשימוש במים לא ניכרים באיור. הקידום הטכנולוגי וההשקעות בשיטות השקיה וחממות כיסו על המחסור במים.

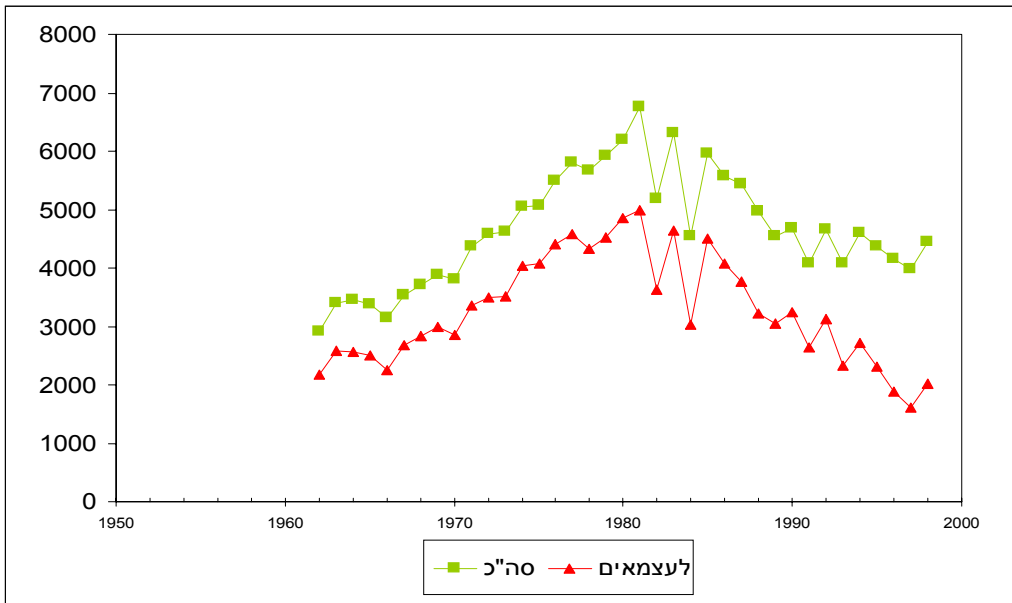
המגמות הסותרות של גידול הייצור בחקלאות מחד גיסא והירידה של המחירים מאידך גיסא יצרו מבנה מיוחד להתפתחות ההיסטורית של ההכנסות בחקלאות. באיור 7, מוצגות ההכנסות הכוללות בענף בעקום ירוק (המכירות פחות התשלומים עבור גורמי הייצור הקנויים לענף כולו) וההכנסות של החקלאים העצמאיים שהן ההכנסות הכוללות בניכוי התשלומים לעובדים שכירים—באדום. עד 1980 גברה המגמה של הגידול בתפוקה וההכנסות עלו, בעשרים השנים האחרונות גברה ההשפעה של הירידה במחירים וההכנסות פחתו.

תגובת החקלאים לירידה במחירים של המוצרים החקלאים היא היציאה מהענף. כך מתקיימת ההתפתחות הכלכלית בה מספר קטן והולך של חקלאים מספק מזון וסיבים לאוכלוסייה מתרחבת. ואמנם בארץ (איור 8) גדל מספר המועסקים—עצמאים ושכירים—בחקלאות בשנות ההתיישבות, עד 1962, וירד מאז; במיוחד חזקה היציאה של חקלאים עצמאים בעשור האחרון. כפי שכבר הוזכר, החידוש של העשור האחרון היה כניסה רבה של עובדים זרים לחקלאות הישראלית, זו "המהפכה התאילנדית" שהביאה לגידול עד 60% של שיעור העבודה השכירה בחקלאות שלנו. עם העובדים התאילנדים מתעצמים התהליכים שמאפיינים את החקלאות במדינות המתועשות, יצרנים עצמאיים רבים עוזבים, הנותרים מרחיבים את משקיהם בניסיון למנוע את הירידה בהכנסותיהם (ההכנסה הממוצעת לעצמאי היא המנה בין הערכים בעקום שבאיור 7 למספר העצמאים באיור 8).

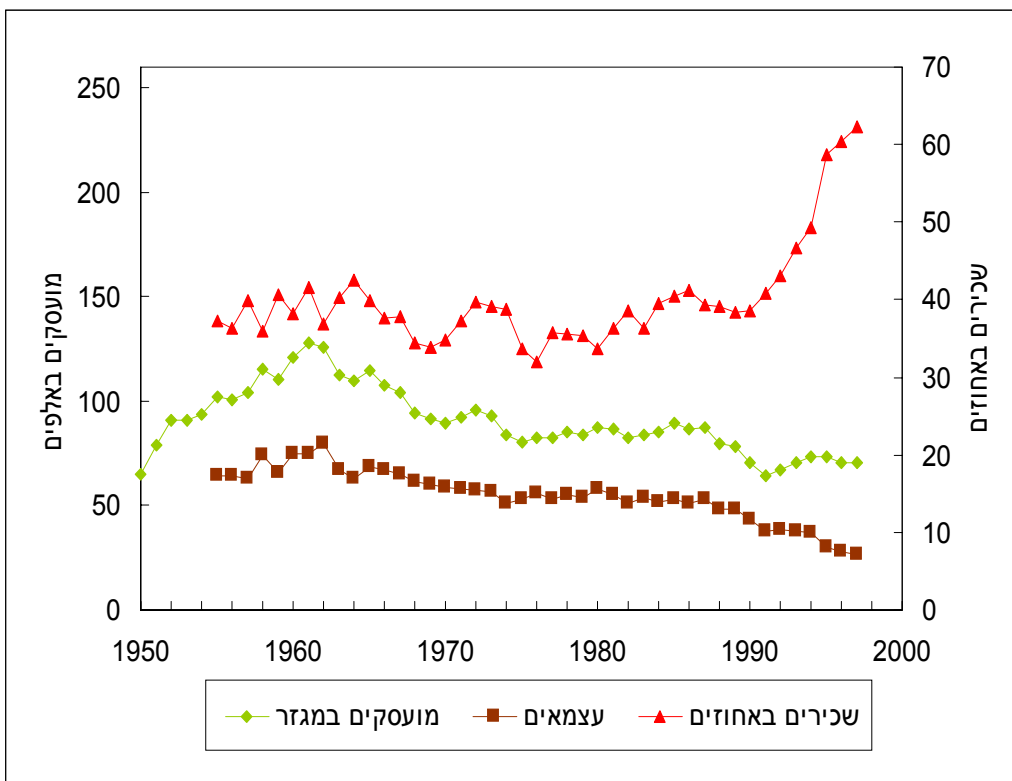
אנו חיים על גבול המדבר וללא מים לא תהיה כאן חקלאות. ובכל זאת, כפי שראינו, הספקת המים לחקלאות לא גדלה מאז תחילת שנות השבעים ולאחרונה אף פחתה, אולם התפוקה בענף המשיכה ועלתה. כיצד? התשובה לשאלה היא בהבחנה בין הערך השולי של המים לערך הכולל



איור 7 : ההכנסות בחקלאות (באלפי שקלים של 1995)



איור 8 : תעסוקה בחקלאות



שלהם. ביובש מוחלט תיהרס החקלאות, אולם לצמצום או תוספת בשוליים השפעה קטנה יחסית. לפי אומדן ראשוני, צמצום של 100 מלמ"ש בהספקת המים לחקלאות יקטין את תפוקת הענף ב-200 עד 300 מיליון ש"ח לשנה; פחות משלושה אחוזים מערך התפוקה.

לסיום, הערה נוספת על הקשר בין החקלאות הישראלית לעולמית. מרבית לדבר אצלנו על "ייצוא מים" בהדרים ומוצרים חקלאיים אחרים, אך יש גם ייבוא מים בכמויות גדולות, במיוחד בגרעינים המיובאים. אם נכלול גשם בחישוב, אנו מייצאים בין 500 ל-600 מלמ"ק מים לשנה ומייבאים כ-3 מיליארד מלמ"ש מארצות עשירות בקרקע ומשקעים וארצות הברית בראשן (לייצור ק"ג גרעינים דרוש מ"ק אחד של מים). פרופ' Tony Allan מאנגליה שביקר כאן באחרונה מכנה את המים המועברים במוצרים בשם "מים וירטואליים". לפי חישוביו, המזרח התיכון מייבא מים וירטואליים יותר מכל אזור אחר בעולם ולדעתו, ללא הסחר הזה היו המאבקים על המים באזור חריפים בהרבה מפני שמדינות המזרח התיכון לא היו יכולות לספק מזון לתושביהן בהיצע המים הדל. הנה עוד פן של תהליך הגלובליזציה שזוכה לעתים קרובות לביקורת חריפה.