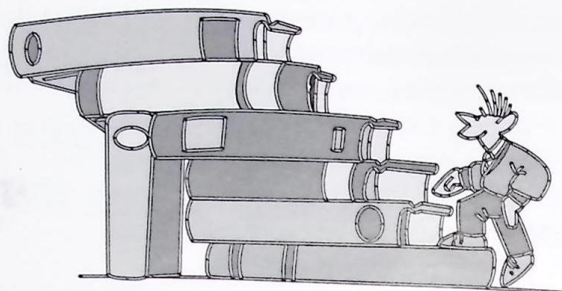




חמאמר עבר ביקורת מדעית.

אסטרטגיה של מחקר חקלאי בתנאים של סביבה משתנה



ישי ספרים, שרית שלהבת,
המחלקה לתכנון והערכת המחקר
החקלאי, מינהל המחקר החקלאי

גבולות המערכת

להגדרה הנוכחית של החקלאות, זו המשמשת לצורך הסטטיסטיקה, שורשים בהיסטוריה של ההתפתחות הטכנולוגית הקרויה מהפכה תעשייתית. עוד לפני מאתיים שנה הכילה החקלאות את התעשיות כולן. עם הדיפרנציאציה שבאה בעקבות המהפכה התעשייתית פרחו התעשיות, שהיו אז חדשות, מתחת לכנפיה. כך קמו בחיק החקלאות תעשיות חדשות רבות, וביניהן בתי אריזה, מאפיות, מחלבות, תעשיית שימורים, הקפאה וייבוש, מרכולים, בתי בד, מכוני תערובת, אבזרי השקיה, דשנים, תעשיית תרופות, חומרי הדברה ועוד.

לתעשיות הללו, שהן כולן ביחד גדולות בהרבה מן החקלאות כפי שהיא מוגדרת כיום, יש קשרי גומלין רבים וחזקים איתה. הפרדה חדה מדי בין לבין החקלאות בהגדרה הנוכחית, הפרדה הקיימת כיום, מביאה לחוסר יעילות. למשל, הפרדה חדה בין גידול החיטה לבין תעשיית הקמח הביאה לכך שהמגדלים מייצרים אמנם חיטה המגיבה יבול גדול, אך היא בעלת תכונות אפיה גרועות. באופן דומה, הפרדה מופרזת בין גידול הירקות לבין מרכול תביא לאופטימיזציות חלקיות, הנחותות ממה שניתן להשיג בראייה כוללת. יסבלו מכך איכות המוצר וחיי המדף, ייגדל הפחת במרכול.

* פרסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ב', 1997 מס' 3099.

ההתפתחויות הטכנולוגיות בדור האחרון מביאות לתהליך של חזרה לאינטגרציה האנכית הוותיקה. התבנית הארגונית השוררת כיום בגידול עופות לבשר בארה"ב היא אינטגרציה אנכית, הכוללת: מחקר ופיתוח, מדגרה, מכון תערובת, לולים, משחטות ומערכת הפצה. תבנית ארגונית דומה קיימת גם בתעשיית החזירים באוסטרליה.

מבנה התעשייה החקלאית בישראל

המחקר החקלאי משרת את התעשייה החקלאית, ועליו להתעניין במבנה התעשייה הזו. מבנה התעשייה כולל את סל המוצרים, את מספר המפעלים וגודלם, את מקורות חומרי הגלם ואת השווקים שבהם התעשייה הזו מוכרת את תוצרתה. ניתוח מבנה התעשייה כולל גם

המחקר החקלאי משרת את התעשייה החקלאית, ועליו להתעניין במבנה התעשייה הזו. מבנה התעשייה כולל את סל המוצרים, את מספר המפעלים וגודלם, את מקורות חומרי הגלם ואת השווקים שבהם התעשייה הזו מוכרת את תוצרתה

את בחינת השפעתה בשווקים ואת האיום בתחרות מצד מדינות אחרות בשוקי חו"ל ובארץ. את מוצרי תעשיית החקלאות והמזון, שהיא הלקוח העיקרי שלנו, אפשר לחלק לשלושה: מוצרים טריים ונפחיים הנוטים להתקלקל בקלות, מוצרים עמידים ונפחיים ומוצרים עמידים מרוכזים. את המוצרים הראשונים קשה להעביר בזמן ובמרחב, ולכן יש להם שוק מקומי מוגן יחסית גם ללא התערבות ממשלה; השוק הזה הוא בדרך כלל עונתי. את המוצרים העמידים הנפחיים כולל גרעינים (פרט לשחת וקש) קל יותר טכנית להעביר בזמן ובמרחב. הובלתם למרחקים אמנם יקרה, אך לא עד כדי שתמנע את המסחר הבינלאומי בהם. המוצרים האלה עומדים בתחרות, בכוח או בפועל, מצד ספקים מארצות רחוקות, והשוק להם אינו עונתי. חלק מן המוצרים העמידים מוגדרים בקטגוריה של "מזון בסיסי", ולכן יבואם הוא עניין של מדיניות ממשלתית. הוצאות ההובלה של המוצרים העמידים **המרוכזים** זניחות יחסית, והשוק העולמי כולו מהווה פוטנציאל למוצרים האלה. את רוב המזון הבסיסי אנחנו מייבאים, וכמעט את כל כמות המוצרים הטריים אנו מייצרים בארץ. במאמץ משולב של החקלאים, שירותי הלוגיסטיקה והמחקר והפיתוח, הצליחה החקלאות הישראלית לדלג על המחסום הלוגיסטי העומד בינינו לבין השווקים הגדולים באירופה ובארה"ב, ולייצא מוצרים טריים לשווקים הללו. היצוא נעשה לרוב בעונות שבהן קשה באירופה לייצר את המוצרים האלה. כדי לעבור את המחסום הלוגיסטי ולהגיע אל מעבר לים צריך לנקוט פעולות אחדות: לארוז נכון, לפעמים לקרר, להוביל, לבטח ולהפיץ. את גובהו של המחסום אנו מודדים על פי עלות המעבר מן היצרן ללקוח. עלות זו יכולה לפעמים להיות גבוהה מעלות

לתעשייה יש קשרי גומלין הדוקים עם החקלאות, והפרדה חדה ביניהן, כפי שהיא קיימת כיום כתוצאה מהגדרתה הצרה של החקלאות, פוגעת ביעילות שתיהן

הייצור במשק החקלאי והיא מעניקה יתרון ניכר ליצרן המקומי. היצוא הישראלי הטרי הגיע לממדים מרשימים על אף היתרון שהמחסום הלוגיסטי מעניק ליצרנים המקומיים בחו"ל. רוב היצוא הזה מיועד לשוק האירופי. בשוק האירופי, שהוא לכאורה כמעט בלתי מוגבל ביחס אלינו, ישנם צירופים של מוצר ועונה שבהם חלקם של היצרנים הישראליים גדול יחסית. בשנים האחרונות מופיעים בשוק זה מתחרים עתידי משאבים טבעיים ועבודה זולה, שהמחסום העומד בינם לבין השוק האירופי נמוך מזה שעומד מולנו, והמתחרים האלה יכולים לרכוש יתרון תחרותי עלינו. חלקם של היצרנים המקומיים בשוק המקומי של המוצרים הטריים הוא מטבע הדברים גדול מאוד. בשוק הישראלי מופיעים עכשיו מתחרים שביניהם לבינינו לא עומד כל מחסום; כיום מדובר על האוטונומיה וירדן, אבל בעתיד יכולות להתחרות בנו גם מצרים וסוריה; לארבע המתחרות האלה מספר כמעט בלתי מוגבל של עובדים זולים. באוטונומיה ובירדן כמות הקרקע והמים מוגבלת, ובכולן ההון נדיר. בקטע החקלאי של תהליך הייצור, רוב היצרנים קטנים בהשוואה למפעלי החרושת. בהשוואה לחקלאים במקומות אחרים, משקי המושבים והכפר הערבי קטנים יחסית, ואילו משקי הקיבוצים לא נופלים בגודלם מן המשקים בארצות המפותחות. בקטע של העיבוד התעשייתי ישנם יצרנים בסדר גודל שונה, ורק אחד מהם, תנובה, הוא יצרן גדול. בקטע של שיווק המזון, שולטות הרשתות הקמעוניות שהן גדולות יחסית.

תכנון מחקר בתנאי סביבה משתנה
הסביבה שבה המחקר החקלאי פועל כוללת את החקלאות, את הצרכנים בארץ ובחו"ל, את המתחרים בשוקי חוץ-לארץ, את המתחרים מארצות אחרות בארץ, את העיר שצומחת בתוך

האזורים החקלאיים ומסביבם, ואת השיטה הכלכלית מדינית השוררת כאן. לרבים נראה שהסביבה הזאת עומדת בפני שינויים מפליגים, וישנה אי-ודאות רבה לגבי מהותם ועיתוים. בשנת 1980 נערך על ידינו סקר בשם "איך לרתום מחקר ופיתוח לתועלת החברה?", שבו נסקרו חברות יצרניות אמריקאיות העוסקות גם במחקר ופיתוח. אחת מן השאלות שעלו שוב ושוב בסקר היתה איך מעצבים מחקר בסביבה משתנה, והוצעו שם ארבע הדרכים הבאות: קליעה ברובה ציד - עבודה בחזית רחבה. בחירת מטרה גדולה; תגובה לאחר מעשה; קליעה ברובה צלפים - תכנון אסטרטגי.

הדרך הראשונה היא יקרה, השנייה קשורה בהגדרת תחום הייצור שאותו המחקר משרת ועל כך ידובר בהמשך, השלישית טובה למערכות בעלות זמן תגובה קצר בעוד שלמחקר החקלאי זמן תגובה ארוך יחסית, ובדרך הרביעית אנו מנסים ללכת. לזמן התגובה הארוך יחסית של פעילות המחקר יש משמעות לגבי הערכת התועלת הצפויה ממנה. הפירות של המחקר עתידיים להיות מיושמים ב"תעשייה" שאותה המחקר משרת (במקרה שלנו החקלאות), אך בגלל זמן התגובה הארוך האופייני לפעילות המחקר, הם ייושמו בתעשייה לא כפי שהיא היום, אלא כפי שתהיה בעתיד. בעתיד עשויות להשתנות הן הסביבה שבה פועלת התעשייה הזו והן התעשייה עצמה.

תחזית לעתיד קוצר ידם של החזאים

כדי למקד את המחקר צריך לדעת לאן מועדות פניה של התעשייה שאותה הוא משרת. בגלל זמן התגובה הארוך, האופייני למחקר העוסק במערכות ביולוגיות, דרושה כאן תחזית לטווח ארוך. ניסיון העבר מלמד, שרבות מהתחזיות שנעשו עד כה - הופרכו. בתחילת שנות השמונים, כשהיה מחסור במזון, נתפרסמו ואומצו תחזיות שאיימו במחסור, ובסופו, כשחזר השפע אומצו תחזיות שבישרו שפע. בתחילת שנות ה-70 פורסם הספר "גבולות הצמיחה" שניבא מחסור במזון. ב-1980 פורסם דו"ח עב כרס בשם "The Global 2000, Report to the President" שהוכן לבקשת הנשיא קרט, ודו"ח זה גורס את ההיפך. הדו"ח הבטיח לנו, ש"לעולם יש יכולת גם פיזית וגם כלכלית לייצר מזון בכמות שתענה על הצרכים בשנות ה-2000". ואילו בדו"ח שהוכן על ידי ה-OTA-Office of Technology assessment בארה"ב בסוף שנות התשעים, נאמר: "האיוון העדין בדרישה העולמית לאספקת

מזון הולך ומתערער, ואם לא תחול פריצת דרך במציאת מקורות רחבים יותר או בהמצאת טכנולוגיות חדשות - תלך הבעיה ותחריף". בדו"ח שהוכן על ידי אותו מוסד בתחילת שנות התשעים מושם דגש על כושר התחרות של החקלאות האמריקנית בשוק הבין-לאומי, ונאמר שם בין השאר:

"בלי מהפיכה טכנולוגית בתחום הביוטכנולוגיה והאינפורמציה, צורכי המזון של העולם לא יסופקו".

דו"ח שהוכן על ידי המועצה הלאומית למחקר בארה"ב בשנת 1989 מתווה את מדיניות ההשקעה במחקר חקלאי. על פי הדו"ח הזה למחקר החקלאי מגוון יעדים, ובהם: "יצירת כושר תחרות בשוק הבינ"ל, תרומה לבריאות ולרווחת הציבור, שמירה על הסביבה והמקורות הטבעיים ויצירת ידע חדש". אספקת מזון לאוכלוסייה כבר לא נזכרת בדו"ח הזה.

במאמר שנכתב ב-1994 על ידי פקיד בכיר במשרד החקלאות האמריקאי מפנה המחבר את הזרקור אל הסביבה, ומציע לקרבניטי המחקר החקלאי לשרת את הלקוחות האמיתיים שלהם, שהם תושבי הפרורים. אוכלוסייה זו, שעד לפני זמן לא רב האמינה בקרצוף הדשא הפרטי, הולכת ומקבלת עכשיו על עצמה אמונה חדשה, המציבה את הסביבה במרכז.

גם כיום החזאים חלוקים בדעותיהם לגבי העתיד. שיטות החיזוי אמנם השתכללו, אך עדיין מסוכן לקבל תחזיות אלה בעיניים עצומות. כשל התחזית לטווח ארוך הוא כמעט צפוי מראש, והסיבות לכך רבות. הבולטות שבהן הן: אי ודאות לגבי התפתחויות במחקר ופיתוח, היוזמים חוזרים, והצטברות של תוספות קטנות המביאות בטווח הארוך ל"קפיצת מדרגה". בתחזיות לטווח ארוך

פירות המחקר עתידיים להיות מיושמים בתעשייה המסוימת שאותה משרת המחקר, אך בגלל הזמן הממושך העובר עד לזמן היישום, עשויה תעשייה זו להיות שונה לחלוטין מזו שאליה מתייחס המחקר

המקומי בייצור תוצרת חקלאית בעלת איכות טובה, שפירושה "טריות, בריאות, טעם, צבע וצורה והתאמה פרטנית לטעם הלקוח". * בין המוצרים החקלאיים המיועדים לשוק המקומי המוגן יכלול גם מוצר שאינו מוגדר עדיין כראוי, והוא "ריאות ירוקות, נוף פסטורלי ונופש". * בין הים למדבר תהיה חקלאות שתספק תוצרת טרייה לישראל לאוטונומיה ולירדן. תושבי שלוש הארצות האלה יהיו את השוק המקומי המוגן יחסית, שבו יתחרו החקלאים המקומיים ויתמחו כל אחד במוצרים שבהם יהיה לו יתרון יחסי.

תרחיש המגלופוליס

בכל שנות המדינה עד לבואה של העלייה הרוסית שלטה בכיפה מדיניות פיזור האוכלוסייה. תכנית המיתאר הארצית שהוכנה על ידי משרד הפנים, ושנועדה להתמודד עם גל העלייה האחרון, המליצה להפסיק להילחם ב"טחנות הרוח" ולהניח לאוכלוסייה לבחור את מקום המגורים, והעולים בחרו לגור באזור הליבה של המדינה. בשנים האחרונות מקבל תאוצה תהליך שעבר כבר כמעט בכל אזור אורבני במדינות העשירות וההולכות בעקבותיהן: שינוי העדפות לכיוון של איכות חיים, שיפור והוזלה של התחבורה המתנהלת בין המרכז לפרפריה, עליית מחירי הקרקע בגרעין המטרופולין במקרים אחדים ו"ריקבון הגרעין" במקרים אחרים. כתוצאה מן התהליך הזה האוכלוסייה שהתרכזת לא מכבר במרכז הולכת וגולשת ממנו אל הפרפריה. כך נוצרת התופעה של "העברת מאהל", שלפיה אזורי המגורים האיכותיים במרכז הופכים לשכונות עוני או "למושב זקנים", והאוכלוסייה הצעירה והחזקה נודדת לפרוורים ולערים חדשות. בראיה כוללת, "העברת מאהל" מביאה להרעה באיכות החיים, לקיטוב חברתי ולבזבוז משאבים אדיר. תכנון משולב של הסביבה העירונית, הסביבה הכפרית והתחבורה - יכול למנוע את התופעה הזו. בתכנון כזה ממלאת החקלאות, בנוסף להיותה ענף כלכלי וספקית מזון לאוכלוסייה, תפקיד במרקם האורבני שאפשר לתארו באמצעות הסיסמאות: ריאות ירוקות, שטח פתוח, אזור חיץ בין יחידות אורבניות אוטונומיות במרחב מטרופוליני אחד, שטחים של נוף ונופש, ומוצא קרוב וזול לביוט ולחלק מן הפסולת המוצקה.

הסביבה שבה יפעל המחקר החקלאי בישראל

מכל האמור לעיל אפשר להסיק, שיחול שינוי

אפשר לגדל כחצי מיליון טון גרעינים בבעל, שיתוספו על כ-400 אלף טון שאנו מגדלים כיום. מכאן נובע, שמצד אחד הגידול העצמי לא יוכל לפתור את בעיית המזון, ומצד שני הכמות שנצטרך לייבא תהיה קטנה במונחי היקף השוק העולמי, ובמחיר השוק תמיד ימצא לנו מקור אספקה. בשונה מהמצב במצרים, רמת ההכנסה לנפש בישראל תאפשר לנו לשלם את המחיר גם אם יוכפל.

תרחיש "ימים כתיקונם"

* החקלאות בדור האחרון סיפקה מוצרים לשני שווקים: לשוק המקומי, שלגבי רוב המוצרים היה מוגן, ולשוק היצוא (בעיקר לאירופה). * בעתיד צפוי שהשוק המקומי יפתח בהדרגה לתחרות מצד מדינות רחוקות וקרובות (כולל האוטונומיה), ויתכן שיפתחו בפנינו שווקים בארצות המזרח התיכון. * המשבר הפיננסי שעבר על החברה הכפרית הפחית את זמינות האשראי, והוא מקשה על גיוס ההון הדרוש לביצוע תפנית אסטרטגית. * בעקבות המשבר הפיננסי התערער המבנה הארגוני והחברתי של הכפר. * כלכלת ישראל נמצאת במעבר לכלכלת שוק, ובכלכלה כזו היצוא הוא לא יותר מ"עוד נישא אחת" שעל היצרן לבחור בינה לבין השוק המקומי, על פי שיקולים עסקיים. * ריבוי האוכלוסין והעלייה ברמת החיים יביאו לגידול בצריכת השוק המקומי. "המחסום הלוגיסטי" יתן לחקלאים המקומיים יתרון בשוק

בעתיד יחול שינוי בסל מוצרי החקלאות, ויקטן הייצור של מוצרי "קומודיטיס" שאינם מזון בסיסי, כמו כותנה והדרים. תתחזק המגמה לייצור מוצרים "יחודיים הן בתכונותיהם והן בהתאמתם לקהלים מיוחדים

קשה לחזות את התפקיד שממלאים המחירים בהקטנת הביקוש ובהגדלת ההיצע. קשה להעריך את תרומת המחקר והפיתוח להגדלת היצע המזון, וקשה לא פחות להעריך את השפעת ההיזון החוזר מן השוק אל המחקר החקלאי. תמיד יהיו לפנינו תחזיות סותרות. צריך כנראה להסתגל לעובדה, שאין לנו "משקפת הצופה את העתיד" שנוכל לכונן את המחקר לפיה.

שלושה תרחישי סביבה שבתוכה תפעל חקלאות ישראל

מאחר שבכל זאת צריך לקבל החלטות, פותחו טכניקות להתמודדות עם אי הוודאות לגבי העתיד, ואחת מהן היא כתיבת תרחישים. הטכניקה הזו מקבלת כעובדה את קוצר ידו של החזאי, ומנסה באמצעות התרחישים להגדיר את השפעת תחום אי הוודאות על ביצועי המערכת שאותה מתכננים. בהמשך יוצגו שלושה תרחישים: תרחיש "יום הדין", תרחיש "ימים כתיקונם" ותרחיש "המגלופוליס", וננסה לזקק מהם את הנחוץ למחקר החקלאי בישראל.

תרחיש "יום הדין"

בסוף המאה ה-18 הציע הכומר הבריטי מלתוס את התיאוריה הבאה: "האוכלוסייה מתרבה בטור גיאומטרי והעולם סופי. לכן חייב לבוא היזון חוזר שיביא להתאמת האוכלוסייה לכומר הנשיאה של העולם, והוא יבוא בצורה של מגיפות ומלחמות". עם התזה הזו קשה להתווכח, ונשאר רק לשאול "מתי זה יבוא ואיזה היזון חוזר זה יהיה?" כולנו מעדיפים שההיזון החוזר יבוא באמצעות מהפכה טכנולוגית ולא על ידי "רעב, מחלות ומלחמות" כפי שחזה מלתוס, אבל למרות שרבים גורסים ש"הטכנולוגיה שפתרה את הבעיה בעבר, תפתור אותה גם בעתיד", הפתרון באמצעות הטכנולוגיה אינו "מונח בקופסה". אם היינו יושבים עכשיו בדיון דומה במדינה כמו מצרים, שבה מספר האוכלוסין מתקרב למאה מיליון וקצב גידול המזון אינו מדביק את קצב האוכלוסייה, יתכן ושאנונתנו היתה מתערערת. מן הזווית הישראלית הדברים נראים קצת אחרת. גם אם יצדקו סוף סוף הניאו-מלתוניים בתחזיותיהם, והעולם יקלע בדור הבא לתקופה של מחסור במוצרי מזון בסיסיים, לא יהיה בכוחה של חקלאות ישראל להתמודד עם המצב וגם לא יהיה צורך בכך. כמות הגרעינים הדרושה לאוכלוסייה המונה 5 - 8 מיליון תושבים היא בין 3.5 ל-5 מיליון טון. על כמיליון דונם שטחים שאינם מעובדים או המעובדים באופן שולי בלבד,

בתכנון אורבני נכון תוכל החקלאות להוריק את המדבר, ובכך להפוך את צפון הנגב לאזור מיושב, שימשוך חלק מהאוכלוסייה שבמרכז

בסל מוצרי החקלאות, יקטן הייצור של מוצרים סטנדרטיים שאינם מזון בסיסי, כמו כותנה והדרים, ותתחזק מגמת הדיפרנציאציה בתחום של ייצור מוצרים מיוחדים. מוצרים אלה יהיו מיוחדים מבחינת הטירות, הבריאות, הצורה והצבע, אבל גם מבחינת ההתאמה לצרכים המיוחדים של קבוצות צרכנים ושל רשתות המרכולים המקומיות. הדיפרנציאציה והמחסום הלוגיסטי יקנו ליצרן הישראלי יתרון יחסי בשוק המקומי. צריך לזכור, שהמחסום הלוגיסטי "עובד פעמיים" על היתרון היחסי של הייצור לשוק המקומי לעומת הייצוא: פעם אחת לטובת הייצור לשוק המקומי - כשהוא מוסיף הוצאות על היבוא, ופעם כנגד הייצוא - כשהוא גורע מן ההכנסות המתקבלות ממנו. בנוסף לכך יוכלו החקלאים הישראליים לרכוש יתרון תחרותי בשוק המקומי, אם ישכילו לכוון את מוצריהם לדרישות המיוחדות של קבוצות צרכנים בשוק המקומי. חלקו של הייצור הטרי המיועד לשוק המקומי בסך התפוקה יגדל על חשבון יצוא המוצרים "הבוגרים" והעתירים בגורמי ייצור הנמצאים אצלנו במחסור. בשוק המקומי יופיעו מוצרים חקלאיים טריים, עתירי עבודת ידיים, ויתחרו בנו.

אחד המוצרים שקשה יהיה ליבא מחו"ל הוא נוף. החקלאות תוכל להסתגל לתרחיש המגולופוליס שתואר לעיל ולתרום את חלקה לכך ש"הליבה של המדינה", כלומר הרצועה האורבנית המשתרעת, לא תהפוך לרצף מגורים אחד הלוש "שלמת בטון ומלט".

בתכנון אורבני נכון תוכל החקלאות "להוריק את המדבר" ולהפוך את צפון הנגב לאזור שימשוך אליו חלק מן האוכלוסייה המתגוררת כיום בצפיפות במרכז והגולשת לפרפריה בחיפוש אחר "מרחב ודרור".

אם אכן יתאמת תרחיש "יום הדין", נראה לנו שבתקופה שבה לפי החזאים ההכנסה לנפש

תוכפל, נוכל להרשות לעצמנו גם לקנות גרעינים במחיר יקר וגם לייצר לעצמנו פירות וירקות טריים. חלקם של מוצרי המזון הבסיסי המיובאים בסך ההוצאות לנפש נמוך יחסית (כ-2%), ולכן הכפלת מחיריהם לא תהפוך את הקערה על פיה. בתנאי תרחיש "יום הדין" תשתפר כדאיות הייצור של הגרעינים, יורחב הניצול החקלאי של שטחים מוברים ושוליים, ותעלה האינטנסיפיקציה בתחום הזה.

בין טכנולוגיות ייצור הגרעינים לבין טכנולוגיות ייצור המוצרים הטריים קיים הבדל ברמת האינטנסיפיקציה, ולכן באופן מעשי הם לא יתחרו על משאבי הטבע המוגבלים בכמותם - קרקע ומים - עוד במשך זמן רב. בעתיד אפשר לראות את החקלאות האקסטנסיבית כמייצרת מוצר דו-תכליתי: מצד אחד הוא יספק את האפקט של "קרחת יער" בתוך יער המגדלים האורבני, ומצד שני - הוא עשוי להקל במעט מעונשו של תרחיש יום-הדין, אם יבוא כזה.

בחירת מטרה גדולה

הגדרת העסק היא צעד חשוב באסטרטגיה התעשייתית, ויש לכך דוגמאות רבות. בספרות נזכרת לרוב דוגמה מתעשיית הרכבות בארה"ב: "בתקופה שבה טכנולוגיית ההובלה ברכבת החלה לפנות את מקומה לטכנולוגיות אחרות (משאית ומטוס), היו חברות רכבות שדבקו בהגדרה המסילתית והיו שהגדירו מחדש את העסק שלהן, למשל חברות תובלה. הראשונות ירדו והאחרונות שרדו".

מאחר שמדובר כאן באסטרטגיה למחקר החקלאי, הגדרת העסק צריכה להישען על היכולת הנגלית ועל הפוטנציאל החבוי שבמערכת המחקר החקלאי. המחקר החקלאי אינו עוסק בהבנת מערכות ביולוגיות (בדומה לחוקרים באוניברסיטאות ובמכון וייצמן), ואין בכוחו לשרת כל תעשייה או תחום פעילות אנושית ללא הבחנה. ה"פרוסה" שאנו פורסים מתוך הים הכללי של המחקר היא: **רתימת מערכות ביולוגיות לשירות**

על הפרק עומדת הצטלבות החקלאות, הביוטכנולוגיה, טכניקות גנטיות חדשות וטכנולוגיות האינפורמציה

האדם. ההגדרה הזו מאפשרת לנו להתמחות במה שאנו טובים בו ולמצוא "סדן לפטישנו" גם אם יתחוללו שינויים גדולים בסביבה הכלכלית והחברתית. לפי ההגדרה הזו אנו נשרת את החקלאות ואת התעשיות הנלוות אליה (לוח 1), וזה כולל את "התעשיות במעלה" (דשנים וחומרי הדברה, חומרי ריבוי, ציוד השקיה, מיכון חקלאי ומזון לבע"ח), את התעשיות במורד (מיון ואריזה, אחסון, שימור, ייבוס והקפאה, מחלבות, משחטות ובתי מטבחים ומסחר קמעונאי), ואת התעשיות שבצד החקלאות (ריאות ירוקות בסביבה אורבנית, יער חורש ומרעה, צמחיית מתקנים וצידי דרכים, גינון, אגס וים). בנוסף לתעשיות הקיימות כיום, יוכל המחקר החקלאי לשמש כנקודת מוצא לתעשיות חדשות, שבהן יוצרו חומרים טבעיים יקרים באמצעות בע"ח, צמחים ואצות, או תעשיות חדשות שייצרו אמצעי חישה, עיבוד נתונים ובקרה למערכות חקלאיות.

החקלאות האחרת

תעשיות חדשות אינן צומחות יש מאין, הן נולדות בחיקן של תעשיות בוגרות. רוב תעשיות ההיי-טק (High-tech) צמחו בנקודת ההצטלבות של קבוצת טכניקות חדשות ותעשיות בוגרות. כך סאיטקס בדפוס, אלסינט ברפואה ואלביט בביטחון. כיום עומדת על הפרק ההצטלבות שבין החקלאות, הביוטכנולוגיה, טכניקות גנטיות חדשות וטכנולוגיית האינפורמציה. התעשיות שיצמחו מהמחקר החקלאי המתפתח סביב להצטלבויות הללו לא תמיד יהיו מתאימות להגדרה הצרה של החקלאות. אך כדי שיקומו, דרוש להן חיקה של תעשייה בוגרת, היודעת להתעסק עם מערכות ביולוגיות ולרתומן לצרכיה, כלומר לחקלאות. ניקח, למשל, את הגנטיקה המולקולרית.

הגנטיקה המולקולרית מאפשרת להעביר גן מן האדם לעז ועל-ידי כך לנצל את העז כביו-ריאקטור חי לייצור תרופות. את התרופות ייצרו אולי ב"טבע", אך את העז יגדלו חקלאים. החידושים האחרונים בתחום האינפורמציה, הגנטיקה המולקולרית והביו-טכנולוגיה נראים כיום לרבים כנקודת מוצא למהפכה חקלאית חדשה. החידושים האלה, כשהם בידי המחקר החקלאי הישראלי, יכולים לתת בידי החקלאות הישראלית קרש קפיצה לתחומים של תעשיות חקלאיות, שאינן מוגבלות במגרשה של החקלאות הישראלית המסורתית, אלא מייצרות מוצרים אחרים המיועדים ללקוחות אחרים בשווקים אחרים.

שפותחה בקיבוץ באפיקים, והמשווקת בשוק המקומי ובשוקי היצוא; ומחקר מקומי שכוון לבית אצות מיקרו, שהביא להקמת תעשייה המייצרת ומייצאת בטה-קרוטון, חומר מן הטבע הנמכר בכ- 2,000 דולר לק"ג.

*

רשימת ספרות אפשר לקבל אצל המחבר.

שורה ארוכה של פיתוחים: תעשייה המייצרת צבע מאכל מפלפל, שהתחילה ממחקר ופיתוח מקומי, וכיום היא מייצרת ומייצאת מוצר המשמש תשומה קריטית בייצור מגוון מוצרי מזון; פיתוח מקומי של זרעי מכלוא שהביא להקמת תעשייה המייצרת ומייצאת זרעי מכלוא; מערכת לחישה ועיבוד אותות ברפת חלב,

מדובר כאן בשני טיפוסים של תעשיות, המכוונות לשני טיפוסים שווקים: תעשייה אחת תייצר לשוק המקומי, אך תתמחה לא במוצרי מזון טריים אלא ב"מוצרי סביבה", והתעשייה השנייה תייצר ליצוא.

היא תתמחה בייצור וביצוא תשומות לחקלאות ובייצור מוצרים המהווים תשומות בתהליכי ייצור בתעשיות שמחוץ לחקלאות. התעשייה הראשונה תשווק לשוק המקומי המוגן ותנסה לשרתו ככל האפשר; התעשייה השנייה תהיה חקלאות היצוא האחרת, היא זו שתתחרה בשוק העולמי הפתוח, ויהיה עליה להתמקד ולהתמחות באותו תחום של ישראל יכול להיות בו יתרון תחרותי.

מתוך המגוון הרחב של תעשיות בכוח שיהיו את חקלאות הייצוא האחרת, עלינו לחפש ולבחור את אלה שיתאימו לסביבה המיוחדת לנו. מאפייני סביבה זו הם: מים קרקע ההולכים ונעשים נדירים; מחקר ופיתוח המצוי בשפע ונקווה שכך יהיה גם בעתיד; עבודת ידיים ההולכת ונעשית נדירה ויקרה; שוק מקומי שילך ויגדל, אך ישאר בכל זאת קטן יחסית; מרחק גדול משוקי העולם הגדולים, שבגללו הובלת תוצרת חקלאית טרייה היא יקרה ותמשיך להיות יקרה.

כדי לפרוץ אל השוק העולמי הרחב (רחב ביחס לנישות שבהן מתגדר היצוא הטריל), עלינו לפתח קבוצות מוצרים מטיפוס חדש: מוצרים המנצלים גורמי ייצור הנמצאים בישראל בשפע והחסכוניים בגורמי ייצור הנדירים בה, וכן מוצרים שהוצאות הובלתם מועטות ביחס, והיתרון התחרותי שלהם נובע לא מעונת הייצור או משכר נמוך, אלא מעובדת היותם פיתוח מקורי. קבוצות המוצרים הבאות בחשבון הן: זרעים וחומרי ריבוי; רכיבי חישה, עיבוד אותות ובקרה שישמשו ברפתות, בלולים, ובמכונות הברירה, המיון ואולי גם בקטיף; חומרים מן הטבע שהם בעלי ערך גדול ביחס למשקלם והעברת טכנולוגיה חקלאית לארצות אחרות. אלה יהיו מוצרים שאפשר לרכוש עליהם בעלות אינטלקטואלית או "ללכוד" את התועלת הצפויה מהם בדרך אחרת. רובם של המוצרים האלה ייועדו לא לצרכן הסופי, אלא לשימוש כתשומות בתעשיות רבות אחרות. עיבודם של חלק מן המוצרים האלה ייעשה בתעשיות חקלאיות (Agro-Industries) שאינן קיימות כיום בישראל, ויתכן שלצורך הקמתן תידרש שותפות אסטרטגית עם חברות מחוץ לישראל.

החקלאות האחרת שבה אנו מדברים איננה חלום; רגליה נטועות בהווה. קיימת בישראל יש

לוח 1. פרופיל התעשיות הנלוות לענף החקלאות נתונים ל-1993

יצוא (מליוני דולר)	מועסקים (עובדים)	פדיון (מליוני ש"ח)	
322.2 31.3	19,596.0 2,374.0	9,871.2 927.0	תעשיות במורד תעשיות קרובות (תעשיות במעגל ראשון) תעשיות רחוקות (תעשיות במעגל שני)
44.1 1.1 7.2 267.6 2.2	8,250.0 761.0 3,962.0 5,284.0 1,339.0	3,429.6 179.0 3,005.6 1,847.4 1,409.6	תעשיות קרובות עיבוד בשר ועופות עיבוד דגים מוצרי חלב וגלידה שימורי פירות וירקות (כולל ייבוש והקפאה) טחינת תבואה וגריסתה
16.8 13.8 3.0 14.5 0.2 14.3	1,389.0 985.0	715.8 211.2	תעשיות רחוקות משקאות חריפים מזה יין ומשקאות חריפים בירה ולת חטי צמר וכותנה מזה חטי כותנה חטי צמר
815.8 1,028.0	21,209.8 7,697.0	7,455.2 4,547.8	תעשיות במעלה תעשיות קרובות (תעשיות במעגל ראשון) תעשיות רחוקות (תעשיות במעגל שני)
386.5 52.9 74.5 247.8	16,512.0 1,774.0 1,125.0 1,798.8	4,892.0 1,202.3 216.4 1,144.5	תעשיות קרובות מוצרי פלסטיקה חומרי הדברה וחטי מכונות לחקלאות דשנים
1,023.9 4.1	6,100.0 1,597.0	3,881.1 666.7	תעשיות רחוקות: כימיה בסיסית* תעשייה בסיסית של נייר קרטון

* כולל דשנים אך גם מוצרי כרום המשמשים לייצור חומרי הדברה וחומרים אחרים.
מקור: התעשייה בישראל 1992, לוחות 1, 2, 3 - הוצאת משרד התעשייה והמסחר
מקור לנתוני דשנים: FAO-Fertilizer Yearbook