

**משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר
לקרן המדען הראשי**

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
09 - 0043 - 118	בחינת היתרונות הכלכליים של איחוד רפתות החלב בישראל

ג. כללי	
מוסד מחקר של החוקר הראשי	
הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית	
סוג הדו"ח	תאריכים
מסכם	תקופת המחקר
	עבורה מוגש הדו"ח
	התחלה
	סיום
	שנה חודש
	שנה חודש
	שנה חודש
	תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון
	שנה חודש
	שנה חודש
	שנה חודש

ב. צוות החוקרים		
שם פרטי	שם משפחה	חוקר ראשי
איל	קמחי	
חוקרים משניים		
		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7

ד. מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח בשקלים
מוסד המחקר המבצע קרן המדען הראשי – צוות היגוי כלכלה שיווק ופיתוח הכפר הנהלת ענף בקר ומספוא	047-04 6782-02 02-0021	35,000 65,000 35,000

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתיבת דיווחים הצגת הבעיה: הרפורמה בענף החלב הביאה, החל מ-1999, ליציאה של יצרנים מהענף, להגדלת היקף היצור של היצרנים הנותרים, ולשיפור ביעילות היצור כמו גם באיכות החלב. השינויים במבנה הבעלות על הרפתות ובמבנה הניהול שלהן (איחוד רפתות, יצירת שותפויות) מחייבים בדיקה של השפעתם על יעילות היצור.
מטרות המחקר: לנתח את היעילות של משקי החלב בישראל במשך תקופת הרפורמה בענף, תוך כדי השוואה בין המגזר השיתופי והמגזר המשפחתי, בין רפתות שעברו איחוד וכאלה שלא, ובין רפתות שעברו שיעורי גידול שונים כתוצאה מהרפורמה.
שיטות העבודה: יעילות היצור נאמדה בעזרת מודל אקונומטרי של פונקציית יצור סטוקסטית. המודל מאפשר לכמת את השפעתם של משתנים שונים על יעילות היצור. הנתונים ששימשו לאמידה נלקחו מסקרי הרווחיות של ענף החלב שנערכו בשנים 2003, 2005 ו-2007. נתונים אלה הושלמו בעזרת מאגרי המידע של מועצת החלב. תוצאות האמידה מאפשרות להעריך את ההשפעה של אמצעי מדיניות שונים כגון נידוד מכסות על יעילות היצור בענף ועל תפוקת החלב.
תוצאות עיקריות: הרפתות בישראל נבדלות זו מזו ביעילות היצור, אם כי הפערים אינם גדולים במיוחד מבחינה כמותית. הרפתות הגדולות יותר, כמו גם רפתות שהשלימו את תהליך הרפורמה ורפתות הנמצאות בצפון הארץ, נוטות להיות יעילות יותר. לעומת זאת, לא נמצא כל הבדל ביעילות היצור בין רפתות הפועלות כשותפות ורפתות אחרות. מרבית הרפתות הקיבוציות נמצאות בקבוצת היעילות הגבוהה ביותר. כ-5% מן הרפתות נמצאות בקבוצת היעילות הנמוכה ביותר. הוצאה של רפתות אלה ממעגל היצור וחלוקת כושר היצור שלהן באופן יחסי בין כל הרפתות האחרות עשויה להביא לגידול של 4.5% בתפוקת החלב.
מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות: הרפורמה הצליחה להשיג את המטרה של שיפור ביעילות של יצרני החלב. ניתן לצפות שהמשך התהליך של יציאת יצרנים מענף החלב, גם אם באופן אבולוציוני בלבד, יביא להמשך השיפור ביעילות היצור. המחקר הראה שאמידה אקונומטרית של יעילות היצור יכולה לשמש כלי להערכת ההשפעה של אמצעי מדיניות שונים כגון נידוד מכסות היצור.

ו. אישורים

הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן



חוקר ראשי	מנהל המחלקה	מנהל המכון (פקולטה)	אמרכלות (רשות המחקר)	רשות המחקר	תאריך (שנה) (חודש) (יום)
-----------	-------------	---------------------	----------------------	------------	--------------------------

דו"ח לתכנית מחקר מספר 118-0043-09

בחינת היתרונות הכלכליים של איחוד רפתות החלב בישראל

Economic advantages of mergers among dairy farms in Israel

מוגש למדען הראשי של משרד החקלאות ולהנהלת ענף בקר ומספוא

ע"י

איל קמחי, המחלקה לכלכלה חקלאית ומנהל, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

Ayal Kimhi, Department of Agricultural Economics and Management, Faculty of Agriculture, Food, and Environment, The Hebrew University, P.O. Box 12, Rehovot 76100. E-mail: kimhi@agri.huji.ac.il

אוקטובר 2010

תשרי תשס"ט

הממצאים בדו"ח זה אינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא



חתימת החוקר:

רשימת פרסומים
אין

מספרי תקציב באוניברסיטה העברית
המדען הראשי של משרד החקלאות: 0396694
הנהלת ענף בקר ומספוא: 0396645

תקציר

1. הצגת הבעיה

הרפורמה בענף החלב הביאה, החל מ-1999, ליציאה של יצרנים מהענף, להגדלת היקף היצור של היצרנים הנותרים, ולשיפור ביעילות היצור כמו גם באיכות החלב. השינויים במבנה הבעלות על הרפתות ובמבנה הניהול שלהן (איחוד רפתות, יצירת שותפויות) מחייבים בדיקה של השפעתם על יעילות היצור.

2. מטרות המחקר

לנתח את היעילות של משקי החלב בישראל במשך תקופת הרפורמה בענף, תוך כדי השוואה בין המגזר השיתופי והמגזר המשפחתי, בין רפתות שעברו איחוד וכאלה שלא, ובין רפתות שעברו שיעורי גידול שונים כתוצאה מהרפורמה.

3. שיטות העבודה

יעילות היצור נאמדה בעזרת מודל אקונומטרי של פונקציית יצור סטוקסטית. המודל מאפשר לכמת את השפעתם של משתנים שונים על יעילות היצור. הנתונים ששימשו לאמידה נלקחו מסקרי הרווחיות של ענף החלב שנערכו בשנים 2003, 2005 ו-2007. נתונים אלה הושלמו בעזרת מאגרי המידע של מועצת החלב. תוצאות האמידה מאפשרות להעריך את ההשפעה של אמצעי מדיניות שונים כגון ניווד מכסות על יעילות היצור בענף ועל תפוקת החלב.

4. תוצאות עיקריות

הרפתות בישראל נבדלות זו מזו ביעילות היצור, אם כי הפערים אינם גדולים במיוחד מבחינה כמותית. הרפתות הגדולות יותר, כמו גם רפתות שהשלימו את תהליך הרפורמה ורפתות הנמצאות בצפון הארץ, נוטות להיות יעילות יותר. לעומת זאת, לא נמצא כל הבדל ביעילות היצור בין רפתות הפועלות כשותפות ורפתות אחרות. מרבית הרפתות הקיבוציות נמצאות בקבוצת היעילות הגבוהה ביותר. כ-5% מן הרפתות נמצאות בקבוצת היעילות הנמוכה ביותר. הוצאה של רפתות אלה ממעגל היצור וחלוקת כושר היצור שלהן באופן יחסי בין כל הרפתות האחרות עשויה להביא לגידול של 4.5% בתפוקת החלב.

5. מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות

הרפורמה הצליחה להשיג את המטרה של שיפור ביעילות של יצרני החלב. ניתן לצפות שהמשך התהליך של יציאת יצרנים מענף החלב, גם אם באופן אבולוציוני בלבד, יביא להמשך השיפור ביעילות היצור. המחקר הראה שאמידה אקונומטרית של יעילות היצור יכולה לשמש כלי להערכת ההשפעה של אמצעי מדיניות שונים כגון ניווד מכסות היצור.

ABSTRACT

The dairy market reform has led, beginning in 1999, to an exit of dairy farmers, to increased production of remaining producers, and to an increase in production efficiency as well as milk quality. The changes in the ownership structure of dairy farms (mergers and partnerships) calls for an examination of the impact of these structural changes on production efficiency. The purpose of this research is to analyze production efficiency of Israeli dairy farms during the reform period. In particular, comparisons between Kibbutz farms and family farms, between farms who changed structures and those who did not, and between farms that increased production and those who did not, will be made.

Production efficiency was estimated using stochastic production frontier methods. These methods also allow the estimation of the impact of explanatory variables on mean efficiency. Data were taken from dairy farm profitability surveys of 2003, 2005 and 2007, supplemented by administrative data provided by Israel Dairy Board. Estimation results enable the evaluation of various policy measures such as milk quota redistribution on production efficiency and milk output.

Results indicate that dairy farms in Israel differ by production efficiency, although gaps between most efficient and least efficient farms are not quantitatively large. Larger farms, as well as farms that completed the reform process and those located in the north of the country, tend to be more efficient. No difference in efficiency was found between farms that are operated by a partnerships and those operated by an individual producer. Cluster analysis reveals that most of Kibbutz dairy farms are in the highest efficiency group. The lowest efficiency group includes about 5% of the farms. A simulation analysis shows that taking these 5% of farms out of production and redistributing their production quota among remaining farms on a percentage basis could raise aggregate milk production by 4.5%.

The conclusion is that the reform was instrumental in increasing production efficiency of dairy farms. It can be expected that a continued process of exit from dairy farming will lead to further efficiency improvements, even if the exit process is purely evolutionary. Overall, this research has shown that econometric estimation of production efficiency could be a useful tool for evaluating policy measures such as production quota redistribution.

מבוא

ענף החלב הוא אחד מענפי החקלאות המצליחים והיציבים בישראל. הענף מתוכנן בעזרת מכסות יצור ומוגן מפני יבוא מתחרה. בשנת 1999 הושקה תכנית רפורמה מהפכנית בענף, שמטרתה העיקרית היא לתמרץ את יצרני החלב להתייעל, בעיקר באמצעות הגדלת היקף היצור [1]. הגדלת היקף היצור התאפשרה באמצעות רכישת מכסת יצור נוספת על ידי יצרן יחיד (שמשמעותה פרישה של יצרנים אחרים), או באמצעות איחוד רפתות. נכון לסוף שנת 2006, 26% מיצרני החלב עזבו את הענף, ו-34% מן היצרנים נכנסו לאיחוד רפתות. כתוצאה מכך התפוקה הממוצעת לרפת גדלה ב-36%. השיפור בביצועים לא בא לידי ביטוי רק בכמות החלב אלא גם באיכותו: תכולת השומן והחלבון גדלה ב-8% ו-4% בהתאמה במשך תקופת הרפורמה, ואילו ספירת התאים הסומאטיים (להלן סת"ס – מדד לזיהום חיידקי בחלב) פחתה בשיעור דרמטי של 44% [2]. לאורך השנים, הפער ברווחיות בין רפתות גדולות לבין רפתות קטנות הולך ומתרחב [3]. גם במדינות אחרות נמצא כי ניווד מכסות מיטיב בעיקר עם היצרנים הגדולים והיעילים יותר [4]. לעומת זאת, הפערים באיכות החלב הולכים ומצטמצמים [5]. הדבר מעיד על כך שיעילות היצור נמוכה יותר ברפתות הקטנות, ומהווה תמריץ לרפתות הקטנות להגדיל את היקף היצור.

צמיחה של יצרנים מתוארת בספרות הכלכלית בעיקר כתוצאה של יתרונות לגודל, והדבר נכון גם לרפתות חלב [6]. מצד שני, גורמים כגון עלויות עסקה הנובעות משליטה ובקרה, כמו גם מגבלות על יכולת הניהול של הרפתנים, עשויים לעכב את תהליך הצמיחה [7,8]. מקובל לחשוב על צמיחה פנימית של פירמה כתהליך אבולוציוני-הדרגתי, המבוסס בין היתר על למידה [9]. לעומת זאת, מיזוג של פירמות עשוי לאפשר להן לגדול באופן מיידי, אך במקרה זה קיימות עלויות נוספות: עלויות התאמה לרמת היצור החדשה, ועלויות ניהול ותיאום במקרה שהפירמה המאוחדת היא בבעלות שותפים. עלויות אלה קיימות בעיקר בטווח הקצר. מכל מקום, פרופיל הצמיחה של יצרנים שגדלים באופן הדרגתי צפוי להיות שונה מזה של יצרנים שגדלים באמצעות מיזוג.

ענף יצור החלב בישראל מורכב משני מגזרים עיקריים. המגזר השיתופי כולל פחות מ-20% מן הרפתות אך מייצר יותר ממחצית התפוקה בענף. המגזר מאופיין על ידי רפתות גדולות, מודרניות ויעילות יחסית. המגזר המשפחתי כולל מגוון של יצרנים שחלקם גדולים ומודרניים (בעיקר שותפויות) ואחרים קטנים ופחות יעילים. השוואה בין היצרנים השיתופיים והיצרנים המשפחתיים מעידה על כך שקיימים יתרונות לגודל ביצור החלב: היצרן השיתופי הממוצע גדול פי 5-6 מהיצרן המשפחתי הממוצע, תפוקת החלב שלו לפרה גדולה יותר, ותכולת החלבון והשומן בחלב שלו גבוהה יותר. באופן מפתיע, לא נמצאו בנייתוח ראשוני הבדלים ביעילות היצור בין יצרנים שיתופיים שהתאחדו במסגרת הרפורמה לבין אלה שלא התאחדו, חרף העובדה שהראשונים הכפילו את תפוקתם בממוצע בעוד שהתפוקה של האחרונים כמעט ולא השתנתה. ייתכן שבטווח הזמן הנוכחי היתרונות לגודל התאזנו עם עלויות ההתאמה ועלויות הניהול. ייתכן גם שהיתרונות לגודל נוצלו אך ורק להקטנת עלויות היצור ולא לשיפור איכות החלב.

נכון לסוף שנת 2006, 23% מרפתות החלב בישראל היו בבעלות של שותפות, והן היו אחראיות לכשליש מסך יצור החלב. מאחר שמרבית השותפויות הן חדשות, המצב מאפשר השוואה אמפירית של תוואי הצמיחה של הרפתות בשלב הראשוני שלו, בין סוגי הרפתות השונים. במילים אחרות, אם נצא מנקודת הנחה שרפתות גדולות יותר יעילות יותר, השאלה היא באיזו מידה ניתן לראות את השיפור ביעילות כבר בטווח הקצר, והאם השיפור הוא דומה ברפתות מדפוסים שונים של מאפייני גודל וצורת בעלות.

הרפורמה בענף החלב מהווה שינוי מדיניות קיצוני שהוביל לתמורות קיצוניות בענף, ובכך היא מספקת הזדמנות ייחודית לבחינת יעילות של יצרנים בשלבים שונים של התאמה למצב החדש. מטרת

המחקר הנוכחי היא לנתח בשיטות אקונומטריות מתקדמות את הפרודוקטיביות ומידת היעילות של משקי החלב בישראל במשך תקופת הרפורמה בענף החלב, תוך כדי השוואה בין המגזר השיתופי והמגזר המשפחתי, בין רפתות שעברו איחוד וכאלה שלא, ובין רפתות שעברו שיעורי גידול שונים כתוצאה מהרפורמה. היעילות הכלכלית היא נדבך מרכזי ביכולת של יצרני החלב להתמודד עם תנאי השוק (בארץ ובעולם) המשתנים לרעתם בעקביות, ולשרוד במצב של הגנה הולכת ופוחתת מצד הרשויות. אמידתה וניתוחה של היעילות הכלכלית הם איפוא בעלי חשיבות עליונה בהבנת המצב הכלכלי של הרפתנים. עד כה נעשה שימוש במדדי יעילות חלקיים, במקרה הטוב, ומחקר זה יאפשר, לראשונה, ניתוח מעמיק יותר של יעילות היצור. הניתוח ישמש לפרספקטיבה על הצלחת הרפורמה במשק החלב לעמוד ביעד המרכזי של התייעלות הרפתות. בנוסף, הניתוח יאפשר להעריך את תוואי ההתפתחות העתידיים של ענף החלב ולהמליץ בפני הרשויות על כלי מדיניות מתאימים לתקופה שלאחר הרפורמה. כתוצאה מכך יתאפשר דיון ציבורי בהישגי הרפורמה בענף החלב, ובתוואי ההתפתחות העתידיים של רפתות החלב.

פירוט עיקרי הניסויים

בפרק זה תתואר המתודולוגיה של אמידת יעילות היצור, יתוארו הנתונים שבהם נעשה שימוש, ויפורטו התוצאות האמפיריות.

מתודולוגיה אמפירית

המחקר יוקדש בעיקרו לאמידה אקונומטרית של מדדי יעילות שונים לרפתות החלב. מעבר למדדים החלקיים המסורתיים כמו תנובת חלב ממוצעת לפרה או ליחידת עבודה, הספרות הכלכלית מציעה אפשרויות לאמוד מקדם של יעילות טכנית לכל יצרן, בעזרתו ניתן לדרג את מידת היעילות של היצרנים השונים. משמעותה של היעילות הטכנית היא שהיצרן מפיק את הכמות המרבית של תפוקה באמצעות כמויות גורמי היצור שבידיו. בהינתן טכנולוגיית יצור וכמויות גורמי יצור, יצרן שמפיק כמות גדולה יותר מאחרים מוגדר כיעיל יותר מבחינה טכנית. מודלים אמפיריים שונים בספרות מציעים דרכי אמידה של היעילות הטכנית של יצרנים, כאשר תוך כדי כך מתבצע גם כימות של היעילות הטכנית כפונקציה של משתנים מסבירים. משמעות הדבר היא שניתן להציג מאפיינים של יצרנים יעילים יותר ויצרנים פחות יעילים. שיטות אמידה אלה יושמו בהצלחה למקרה של רפתות חלב במדינות שונות כגון ארה"ב [10,11,12,13], ספרד [14,15], פורטוגל [16], איטליה [17,18], שבדיה [19], אקוודור [20], אוסטרליה [21], ניו זילנד [22], ועוד.

ספציפית, במחקר זה נשתמש בטכניקה לאמידה של Stochastic Production Frontiers [23]. נניח

שלפירמה i מתוך n פירמות פונקציית יצור חלב מסוג קוב-דגלאס, שלאחר טרנספורמציה לוגריתמית ניתן לנסח אותה באופן הבא:

$$\ln(Q_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^J [\beta_j \ln(X_{ij})] + \varepsilon_i \quad (1)$$

כאשר Q_i היא תפוקה ו- X_{ij} הוא גורם יצור, אחד מתוך J גורמי יצור. ε_i הוא רכיב בלתי נצפה שניתן לרשום אותו כסכום של שני רכיבים:

$$\varepsilon_i = v_i - u_i \quad (2)$$

כאשר v_i הוא הפרעה מקרית "קונבנציונאלית" המפולגת נורמאלית עם תוחלת אפס וסטיית תקן σ_v , ו- u_i הוא "מקדם חוסר היעילות", שהתפלגותו נורמאלית אך קטומה מלמטה באפס (truncated normal) בעלת תוחלת μ וסטיית תקן σ_u . כלומר, מקדם חוסר היעילות תמיד חיובי. המקרה ההיפותטי שבו $u_i=0$ מייצג

מצב של יעילות מרבית. את התוחלת של מקדם חוסר היעילות ניתן לנסח כפונקציה ליניארית של K משתנים מסבירים :

$$\mu = \sum_{k=1}^K (\delta_k Z_{ik}) \quad (3)$$

בהנחה ש- u ו- v אינם מתואמים ביניהם וכן אינם מתואמים עם המשתנים המסבירים X ו- Z , אפשר לאמוד את המקדמים β ו- δ בשיטות של נראות מקסימאלית [24], לחשב את מקדמי היעילות של כל היצרנים, וכן את השפעת המשתנים המסבירים Z על היעילות. פרוצדורה מתאימה כלולה בחבילת התוכנה STATA.

נתונים

כבסיס למחקר האמפירי משמשים נתונים מסקר על רווחיות ענף החלב בישראל שנערך עבור מועצת החלב בשנים 2003, 2005 ו-2007. נתונים אלה מוזגו עם סדרות עיתיות של מאפיינים אדמיניסטרטיביים של היצרנים הנמצאים במאגרי המידע של מועצת החלב. הנתונים מספקים מידע על תנובת החלב ואיכותו, תשומות היצור השונות (הון, עבודה, מזון, והוצאות אחרות), כמו גם על ההכנסות וההוצאות של המשק, וכתוצאה מכך על רווחיותו. נתונים מלאים קיימים על 100-140 יצרנים בכל שנת סקר. רק במספר מקרים מועט יחסית ניתן למצוא יצרנים שנדגמו יותר מפעם אחת, מה שמונע התייחסות לקובץ הנתונים שייווצר כאל פאנל נתונים. השיטות שישומו במחקר זה הן, אם כן, שיטות שמתאימות לנתוני חתך, כפי שתוארו למעלה.

המשתנה התלוי ברגרסיה הוא סך תפוקת החלב. ההכנסות מחלב מהוות למעלה מ-90% מהכנסות יצרני החלב, ולכן ניתן בשלב זה להתעלם מתפוקות משניות של יצרני החלב כגון בשר. גורמי היצור הם מספר הפרות, מלאי ההון הדומם, תשומת העבודה (מופרדת לעבודה עצמית ועבודה שכירה), כמות המזון היבש, וערך הוצאות היצור הישירות למעט מזון. כמו כן נכללים במשוואת הרגרסיה (1) משתני דמה לאזורים, על מנת לייצג הבדלים בפונקציות היצור הנובעים מהבדלי אקלים, משתנה דמה לרפתות קיבוציות, על מנת לייצג הבדלים בסדר הגודל של היצור בקיבוצים ובמושבים, ומשתני דמה של שנים (2005 ו-2007, כאשר הקבוצה המושמטת היא 2003), על מנת לייצג שיפורים טכנולוגיים אוניברסאליים. בהרצה מקדמית נמצא שההבדלים בין האזורים בארץ מתמצים בהבדל בין אזור הצפון לבין שאר האזורים, לכן בתוצאות שיוצגו להלן יופיע רק משתנה דמה של אזור הצפון. במשוואת היעילות (3) נכללים אותם משתני הדמה שהוזכרו קודם לכן, ובנוסף לכך משתנה דמה להשלמת תהליך הרפורמה, משתנה דמה לשותפות, ומספר הפרות. מספר הפרות נכלל במשוואת היעילות על מנת לאפיין הבדלי יעילות בין רפתות קטנות וגדולות.

הלוח הבא מציג סטטיסטיקה תיאורית של המשתנים. יש לשים לב שהמשתנים הרציפים מופיעים

בתצורה לוגריתמית, כמתחייב ממשוואה 1.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
milk_prod	388	13.456780	.0457267	13.366870	13.546680
total_cows	388	4.327657	.0406025	4.247828	4.407486
direct_cost	388	12.115820	.0498526	12.017810	12.213840
hired_work	388	4.398133	.1815413	4.041202	4.755063
self_work	388	5.918969	.0412551	5.837857	6.000081
capital	388	14.609560	.0364937	14.537810	14.681310
dry_feed	388	13.487190	.0428330	13.402980	13.571410
kibutz	388	.1762262	.0166623	0	1
year_2005	388	.3377808	.0290030	0	1

year_2007	388	.3148088	.0285948	0	1
north	388	.1651067	.0217990	0	1
reform	388	.1932387	.0229333	0	1
partnership	388	.2119956	.0216039	0	1

תוצאות אמפיריות

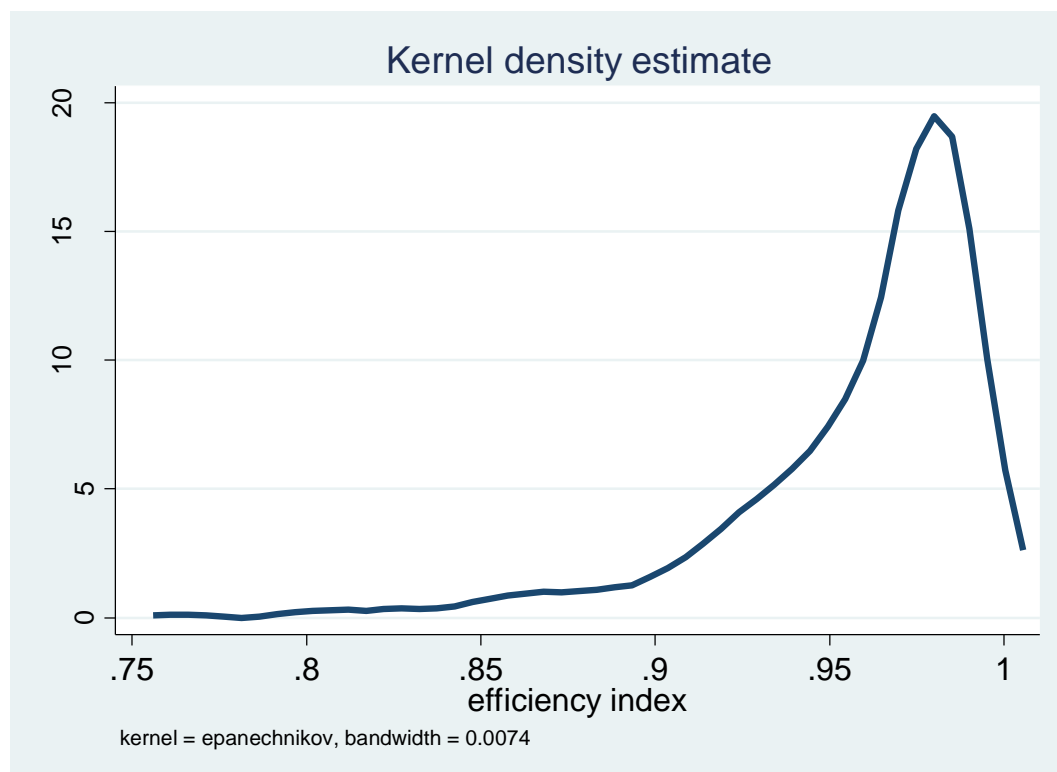
אמידת פונקצית היצור של תפוקת החלב (המשתנה הראשון בלוח) בוצעה תחת ההנחה של תשואה קבועה לגודל. במקרה כזה ניתן לחלק את התפוקה ואת גורמי היצור במספר הפרות ולהשמיט את מספר הפרות ממשוואת הרגרסיה ולאמוד מחדש. האמידה החדשה נעשתה באמצעות המודל המתואר במשוואות 1-3, והתוצאות מוצגות בלוח הבא.

Stoc. frontier normal/half-normal model Number of obs = 388
Wald chi2(8) = 235.20
Log pseudolikelihood = 3384.6035 Prob > chi2 = 0.0000

Variable	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z
milk_prod				
direct_cost	.1076111	.0206470	5.21	0.000
hired_work	.0096815	.0100920	0.96	0.337
self_work	.0001405	.0121822	0.01	0.991
capital	.0303469	.0171630	1.77	0.077
dry_feed	.2194615	.0564513	3.89	0.000
kibuttz	.1198373	.0135269	8.86	0.000
year_2005	.0666448	.0111034	6.00	0.000
year_2007	.0511687	.0139360	3.67	0.000
constant	5.962797	.4642546	12.84	0.000
Insig2v				
constant	-5.458167	.1400849	-38.96	0.000
Insig2u				
total_cows	-1.547097	.2982557	-5.19	0.000
north	-2.429344	.8716288	-2.79	0.005
reform	-.9944907	.4402585	-2.26	0.024
partnership	.0014298	.3830507	0.00	0.997
constant	1.7735850	1.274255	1.39	0.164
sigma_v	.0652791	.0045723		

החלק הראשון של התוצאות (החלוקה במקור) מציג את המקדמים של פונקצית היצור. ניתן לראות שבעוד שכל המקדמים של גורמי היצור חיוביים, המקדמים של משתני העבודה אינם שונים באופן מובהק מאפס, ואילו המקדם של ההון מובהק במידה שולית. לעומת זאת, המקדמים של כמות המזון ושל ההוצאות הישירות האחרות שונים מאפס באופן מובהק. בנוסף לכך, המקדמים מצביעים על כך שהתפוקה לפרה ברפתות הקיבוציות גבוהה ב-12% מהתוצר לפרה ברפתות המושביות, וכך שהתפוקה לפרה גדלה ב-6.6% בין 2003 ל-2005 אך ירדה מעט בין 2005 ל-2007.

החלק השני של התוצאות מציג את השונות של v_i (משוואה 2) ואין לו חשיבות מיוחדת. החלק השלישי מציג את השפעת המשתנים המסבירים על התוחלת של יעילות היצור (משוואה 3). יש לזכור כי u_i הוא מקדם חוסר יעילות, ולכן המשמעות של מקדם שלילי היא שהמשתנה מגדיל את היעילות. לפיכך, ניתן לראות כי מספר הפרות (גודל הרפת) מגדיל את היעילות, היעילות גדולה יותר באזור הצפון, וכמו כן השלמת ההיערכות לרפורמה מגדילה את היעילות. לעומת זאת, אין כל הבדל ביעילות בין רפתות בשותפות לבין רפתות שאינן בשותפות. תוצאה זו לא השתנתה גם כאשר נוסו וריאציות שונות של הרכבי משתנים. בעזרת המקדמים ניתן לחשב תוחלת של מקדם היעילות לכל רפת. הערכים המחושבים נעים בין 0.76 ל-1. אומדן לא-פרמטרי של פונקצית הצפיפות מוצג בתרשים הבא:



ניתן לראות שמרבית הערכים של מקדם היעילות נמצאים בתחום הגבוה של הערכים. בהפרדה אופטימאלית לקבוצות רפתות לפי מקדם היעילות בשיטת cluster analysis זוהו הקבוצות הבאות:

מס' קבוצה	מס' רפתות	אחוז רפתות	טווח מקדמי היעילות
1	215	55%	0.97-0.99
2	103	27%	0.93-0.97
3	50	13%	0.88-0.93
4	20	5%	0.76-0.88

מרבית הרפתות מרוכזות בקבוצת היעילות הגבוהה ביותר (1), שבה השונות של מקדמי היעילות נמוכה. למותר לציין שרפתות אלה גדולות בממוצע מן הרפתות שבקבוצות היעילות האחרות. אולם אין חפיפה מלאה בין התפלגות הגודל להתפלגות היעילות: יש רפתות קטנות יחסית גם בקבוצת היעילות הגבוהה ויש רפתות גדולות יחסית גם בקבוצת היעילות הנמוכה. לעומת זאת, פרט לשתיים שנמצאות בקבוצת היעילות השנייה, כל הרפתות הקיבוציות נמצאות בקבוצת היעילות הגבוהה. בקבוצת היעילות הנמוכה ביותר לא

נמצאת ולו רפת אחת שהשלימה את ההיערכות לרפורמה. כאשר מבצעים באופן דומה חלוקה לשתים קבוצות יעילות מתקבלת התוצאה שקבוצות 1 ו-2 מהוות את קבוצת היעילות הגבוהה בעוד שקבוצות 3 ו-4 מהוות את קבוצת היעילות הנמוכה.

על מנת להדגים את המשמעות הכמותית של יעילות הרפתות כפי שנאמדה, בוצעה סימולציה פשוטה, שבמסגרתה "נסגרו" 5% הרפתות בקבוצת היעילות הנמוכה ביותר, והפרות שלהן חולקו באופן יחסי בין כל שאר הרפתות. לצורך העניין אנו מתייחסים לכלל 388 התצפיות במדגם כאל רפתות נפרדות, למרות שבחלק מהמקרים יש רפתות שנדגמו יותר מפעם אחת (נרחיב על נקודה זו בדיון למטה). הדבר אמור להביא לגידול בתפוקת החלב של הרפתות בשני ערוצים: הערוץ הישיר הוא דרך הגדלת מספר הפרות של הרפתות הנשארות. הערוץ העקיף הוא דרך הגדלת היעילות שלהן. מאחר שהיעילות מושפעת חיובית על ידי מספר הפרות, יש לצפות לגידול בתפוקת החלב לפרה.

התוצאות מצביעות על גידול של 4.5% בסך תפוקת החלב בעקבות סגירת 5% הרפתות הפחות יעילות ושמירה על סך מספר הפרות קבוע. מרבית הגידול נובע מהערוץ הישיר, ורק חלק קטן ממנו נובע מהשינוי ביעילות. ניתן להסיק מכך שהגידול ביעילות היצור בעקבות הגדלת הרפתות הוא מובהק סטטיסטית אבל פחות חשוב מבחינה כמותית. עם זאת, החשיבות של אמידת היעילות היא בכך שהוא מאפשר לזהות את הרפתות הפחות יעילות ולאפיין אותן. לחלופין, בוצעה סימולציה חלופית שבה נסגרו רפתות קטנות (מבחינת מספר הפרות). על מנת להשוות בין הסימולציות, בחרנו לסגור בסימולציה את הרפתות שלהן לא יותר מ-40 פרות (8% מן הרפתות). באופן זה סך הפרות שמועברות לרפתות האחרות דומה ככל האפשר בשתי הסימולציות. התוצאות של סימולציה זאת אינן שונות בהרבה – הגידול בסך תפוקת החלב היה מעט נמוך מאשר בסימולציה הקודמת והסתכם ב-4.4%. עם זאת, יש לזכור שעל מנת להגיע לתוצאה זאת היה צורך להוציא ממעגל היצור מספר רפתות שגדול ביותר מ-50%. המסקנה היא שאם אחת ממטרות ענף החלב היא פריסה של רפתות לעומת ריכוזן, הרי שסינון הרפתות לפי יעילותן עדיף על סינון הרפתות לפי גודלן.

דיון

מטרת הרפורמה במשק החלב הייתה להגדיל את יעילות היצור ברפתות, בעיקר באמצעות ריכוז היצור ברפתות גדולות יותר. התוצאות של מחקר זה מעידות על כך שהפערים הקיימים ביעילות היצור בין הרפתות הם קטנים למדי. לא נמצאו הבדלים ביעילות בין רפתות הפועלות בשותפות לבין רפתות אחרות, וייתכן שזה נובע מכך שלשותפויות יש יתרונות וחסרונות המאזנים אלה את אלה מבחינת השפעתם על יעילות היצור. עם זאת, נמצא שיעילות היצור גבוהה יותר ברפתות גדולות יותר, וכן ברפתות שהשלימו את תהליך הרפורמה. הדבר מעיד על כך שהרפורמה הביאה לתוצאות שעולות בקנה אחד עם מטרותיה. ניתן לצפות שהמשך התהליך האבולוציוני של יציאת יצרנים קטנים מענף יצור החלב יביא להמשך השיפור ביעילות היצור. עם זאת, אין ודאות בכך שהיצרנים שיוצאים הם אכן היצרנים הפחות יעילים, מאחר שהגורמים ליציאת יצרנים מהענף מורכבים יותר.

תוצאות המחקר מעלות צורך ברור במחקר המשך, וזאת ממספר סיבות. ראשית, מספר התצפיות במדגם קטן יחסית לדרישות המודל האמפירי שבו נעשה שימוש, וזה הגביל במידה מסוימת את הניתוח. הנקודה העיקרית שחסרה כאן היא היכולת לעקוב אחרי רפתות לאורך השנים, עקב מיעוט התצפיות. במחקר המשך ניתן יהיה להגדיל את המדגם גם רוחבית וגם לאורך זמן בעזרת נתוני סקר העלויות של 2009, ויש לצפות שיתאפשר ניתוח פרטני של השינוי ביעילות של כל רפת על פני זמן. שנית, הפערים בתפוקה וביעילות היצור בין הקיבוצים והמושבים מצביעים על הצורך לבצע אמידה נפרדת של המודל לקיבוצים ולמושבים. גם משימה זאת עשויה להתאפשר בעקבות הגדלת המדגם. לבסוף, ניתן כמובן לערוך

סימולציות נוספות ומורכבות יותר של מגוון מצבים היפותטיים ואמצעי מדיניות. בעיקר, ניתן להשתמש בפרמטרים שנמדדו לביצוע סימולציות בעזרת נתוני כלל הרפתות ולא רק בעזרת נתוני המדגם.

רשימת ספרות

- [1] Kimhi, Ayal, and Ofir D. Rubin. *Assessing the Response of Farm Households to Dairy Policy Reform in Israel*. Discussion Paper No. 15.06, The Center for Agricultural Economic Research, Rehovot, Israel, December 2006.
- [2] המועצה לענף החלב בישראל (ייצור ושיווק). מועצת החלב, שנתון 2006.
- [3] בורושק, רחל. מחיר חלב 2007: איך, כיצד ולמה? הוצג בכנס יצרני חלב של אזורי גרנות ועמק יזרעאל, נובמבר 2007.
- [4] Oskam, A.J., and D.P. Speijers. "Quota Mobility and Quota Values: Influence on the Structural Development of Dairy Farming." *Food Policy* 17, 1992, 41-52.
- [5] תנועת המושבים. גיבוש תוכנית היערכות לשמירה על המשק המשפחתי בענף החלב, מרץ 2008.
- [6] Løyland, Knut, and Vidar Ringstad. "Gains and Structural Effects of Exploiting Scale-Economies in Norwegian Dairy Production." *Agricultural Economics* 24, 2001, 149-166.
- [7] Dawson, P.J., and L.J. Hubbard. "Management and Size Economies in the England and Wales Dairy Sector." *Journal of Agricultural Economics* 38, 1987, 27-37.
- [8] Baur, Priska T. *The Magic Growth Barrier of Swiss Farms*. Paper Presented at the XXIV International Conference of Agricultural Economists, August 2000.
- [9] Jovanovic, Boyan. "Selection and the Evolution of Industry." *Econometrica* 50, 1982, 649-670.
- [10] Kumbhakar, Subal C. "Short-Run Returns to Scale, Farm-Size, and Economic Efficiency." *Review of Economics and Statistics* 75, May 1993, 336-341.
- [11] Kumbhakar, Subal C., Basudeb Biswas, and DeeVon Bailey. "A Study of Economic Efficiency of Utah Dairy Farmers: A System Approach." *Review of Economics and Statistics* 71, November 1989, 595-604.
- [12] Kumbhakar, Subal C., Soumendra Ghosh, and J. Thomas McGuckin. "A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. Dairy Farms." *Journal of Business and Economic Statistics* 9, 1991, 279-286.
- [13] Ahmad, Munir, and Boris E. Bravo-Ureta. "Technical Efficiency Measures for Dairy Farms Using Panel Data: A Comparison of Alternative Model Specifications." *Journal of Productivity Analysis* 7, 1996, 399-415.
- [14] Cuesta, Rafael A. "A Production Model with Firm-Specific Temporal Variation in Technical Inefficiency: With Application to Spanish Dairy Farms." *Journal of Productivity Analysis* 7, March 2000, 139-158.
- [15] Kumbhakar, Subal C., and Efthymios G. Tsionas. "Estimation of Stochastic Frontier Production Functions with Input-Oriented Technical Efficiency." *Journal of Econometrics* 133, 2006, 71-96.

- [16] Hallam, David, and Fernando Machado. "Efficiency Analysis with Panel Data: A Study of Portuguese Dairy Farms." *European Review of Agricultural Economics* 23 (1996), 79-93.
- [17] Maietta, O.W. "The Decomposition of Cost Inefficiency into Technical and Allocative Components with Panel Data of Italian Dairy Farms." *European Review of Agriculture Economics* 27, 2000, 473-495.
- [18] Pierani, Pierpaolo and Pier Luigi Rizzi. "Technology and Efficiency in a Panel of Italian Dairy Farms: An SGM Restricted Cost Function Approach." *Agricultural Economics* 29, 2003, 195-209.
- [19] Kumbhakar, Subal C., and Almas Heshmati. "Efficiency Measurement in Swedish Dairy Farms: An Application of Rotating Panel Data, 1976-88." *American Journal of Agricultural Economics* 77, August 1995, 660-674.
- [20] Bailey, DeeVon, Basudeb Biswas, Subal C. Kumbhakar, and B. Kris Schulthies. "An Analysis of Technical, Allocative, and Scale Inefficiency: The Case of Ecuadorian Dairy Farms." *Western Journal of Agricultural Economics* 14, 1989, 30-37.
- [21] Kompas, Tom, and Tuong Nhu Che. "Technology Choice and Efficiency on Australian Dairy Farms." *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 50, March 2006, 65-83.
- [22] Neal, Mark. "Re-ranking of Individual Firms using Alternative Performance Measures: The Case of New Zealand Dairy Farms." *Proceedings of the Asia-Pacific Productivity Conference*, Brisbane, Australia, July 14-16, 2004.
- [23] Coelli, Tim, D.S. Prasada Rao, and George E. Battese. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [24] Kumbhakar, Subal C., and C.A. Knox Lovell. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.

סיכום עם שאלות מנחות

נא להתייחס לכל השאלות, בקצרה ולעניין, ב-3 עד 4 שורות לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).
שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.
הערה: נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
לנתח את היעילות של משקי החלב בישראל במשך תקופת הרפורמה בענף, תוך כדי השוואה בין המגזר השיתופי והמגזר המשפחתי, בין רפתות שעברו איחוד וכאלה שלא, ובין רפתות שעברו שיעורי גידול שונים כתוצאה מהרפורמה.
עיקרי הניסויים והתוצאות.
אמידה אקונומטריה של יעילות היצור ברפתות בעזרת נתונים על תשומות ותפוקה העלתה כי קיימת שונות ביעילות היצור בין הרפתות אם כי לא גדולה במיוחד. הרפתות הגדולות יותר, כמו גם רפתות שהשלימו את תהליך הרפורמה ורפתות הנמצאות בצפון הארץ, נוטות להיות יעילות יותר. לעומת זאת, לא נמצא כל הבדל ביעילות היצור בין רפתות הפועלות כשותפות ורפתות אחרות. מרבית הרפתות הקיבוציות נמצאות בקבוצת היעילות הגבוהה ביותר. כ-5% מן הרפתות נמצאות בקבוצת היעילות הנמוכה ביותר. הוצאה של רפתות אלה ממעגל היצור וחלוקת כושר היצור שלהן באופן יחסי בין כל הרפתות האחרות עשויה להביא לגידול של 4.5% בתפוקת החלב.
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדו"ח?
הרפורמה הצליחה להשיג את המטרה של שיפור ביעילות של יצרני החלב. ניתן לצפות שהמשך התהליך של יציאת יצרנים מענף החלב, גם אם באופן אבולוציוני בלבד, יביא להמשך השיפור ביעילות היצור. תעסוקה במושבים שיקלו על התושבים להקים עסקים עצמאיים ובכך עלולים להגדיל את אי השוויון. המחקר הראה שאמידה אקונומטריה של יעילות היצור יכולה לשמש כלי להערכת ההשפעה של אמצעי מדיניות שונים כגון ניווד מכסות היצור. מטרות המחקר הושגו, אולם ניתן להרחיבו ולהעמיקו בהמשך.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתרה לביצוע תכנית המחקר?
קיים צורך ברור במחקר המשך על מנת לבחון מספר אספקטים שעקב מגבלות הזמן והנתונים לא קיבלו תשומת לב מספקת. מדובר בשינויים ביעילות לאורך השנים, בהבדלים בין קיבוצים ומושבים, ובעריכת סימולציות מקיפות ומפורטות יותר של תרחישים שונים והשלכות של מדיניות.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב – ציטוט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי, פטנטים - יש לציין שם ומס' פטנט, הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
לא רלוונטי
פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)
<ul style="list-style-type: none"> • רק בספריות • ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט) • חסוי – לא לפרסום
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן* - לא -

* יש לענות על שאלה זו רק בדוח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדוח שנה שנייה במחקר שאושר לשלוש שנים.