

גובה התנובה וחוק התפוקה השולית הפוחתת

את תחולת חוק התפוקה הפוחתת בתנאי הארץ — שקל למיטרפס, ונאמר לו שבעיית תחולת החוק אינה מוטלת בספק וקיימת רק בעייה של הבנת החוק ע"י אלה שהם קשירי הבנה. ** הח' י. עצמון מזהיר בוודאות שאין איש המפקפק בתחולת חוק התמורה הפוחתת. נראה נא, אפוא, האמנם אין איש מפקפק בתחולת החוק הנ"ל בענף הבקר או בענפים אחרים.

בשנת 1959 התקיים ברחובות כנס בינלאומי לבעיות החקלאות, ובו נטלו חלק מומחים לתק" לאות ולכלכלה חקלאית מארצות רבות. אביא בזה קטע מדברי אחד המשתתפים בכנס, פרופ. תיאודור שולץ, ראש המחלקה לכלכלה באוניברסיטה של שיקאגו, המופיעים תחת הכותרת תקופה חדשה בחקלאות בשגשוג כלכלי:

"הכבלים העתיקים שנקבעו באופן טבעי לגבי האדמה החקלאית הולכים ונשברים. הפחד ההיסטורי מהתקופה הפוחתת (diminishing returns) לגבי קרקע מסלק את ראשו הממוער. תפוקות חקלאיות נוספות מושגות ע"י מנות תשומה יותר קטנות יחסית, ולא דווקא גדולות" (הדגשה שלי — ע.ב.).

הנה דבריו של פרופ' ר. וולקני באותו נושא: "בוויכוח לגבי הכדאיות שבייצור תנובות גדולות מתבססים על "חוק התפוקה הפוחתת". הנה בבסיס זה מתגלים בקיעים. מסתבר שחוק זה אולי קיים, אבל ע"י שינוי הסביבה ושיטות ההזנה, אפשר אולי לדחות את השפעתו..." (ר. וולקני — המחקר בבקר — לאן? המדור לגידול בקר, "השדה" כרך מ"א עמ' 129).

ניתן להוסיף ולצטט ברוח זו ממקורות נוספים. אולם דומני שגם הקטעים שהובאו כבר דיים להוכיח שלא הכל רוגע בממלכת התפוקה הפוחתת, ושטענתו של הח' עצמון שאין מי שמפקפק בתחולת החוק אין לה על מה שתסמוך.

** ראה — י. כסלו, "משק הבקר והחלב", חוברת 47, עמוד 52.
(¹) כינוס החקלאים הבינלאומי בישראל 1959. הוצ' המדפיס הממשלתי, עמ' 198.

ההגבלות וה"הקפאות" בייצור החלב, שהן מנת חלקו של הבוקר בתקופה האחרונה, העמידו באור חדש כמה מבעיות היסוד של ענף החלב. אם נתעלם מהרושם שעודפי החלב הם תופעה זמנית וחולפת, הרי אפשר להעמיד את בעיית היסוד בענף בצורה זו: מהי הדרך הרווחית לייצר את כמות החלב המוקצבת — האם ע"י מספר פרות גדול (יחסית), אגב הורדת תנובת החלב, או ע"י שמירה על תנובת חלב גבוהה והקטנת ערך החולבות? ואכן יש כבר תחשיבים שונים של מוסדות מוסמכים, הממליצים על כדאיות הורדת תנובת הפרות.

לצערנו אין לנגד עינינו חומר סטטיסטי מוסמך על רווחיות עדרים בכמויות שונות של תנובה, שנוכל להסתייע בו להסקת מסקנות בשאלה הנידונה. דוגמאות בודדות המובאות לפעמים, תוך מגמה להוכיח שיש עדר עם תנובה נמוכה יחסית ושיעור רווחיות גבוה, ואילו משנהו שתנובתו גבוהה — יוצא בגרעון — דוגמאות אלו נושאות אופי אפיזודי וקרוב לוודאי שהן מושפעות מגורמים מקומיים ולכן אינן יפות להוכחת תהליכים כלכליים.

ואילו התכניות והתחשיבים התיאורטיים, הנעשים במתכוון, עשויים להיות סובייקטיביים ומושפעים מדעות קדומות. למשל: בשאלה לצ" ריכת המזון ע"י הפרות ברמות תנובה שונות יש גישות שונות; יש המתבססים על הנורמות המקובלות ל"קיום הגוף" ו"לייצור", ויש הסבורים שתנובות גבוהות מושגות ע"י שימוש מופרז במזון מרכזי ודעתם זו הם מסמיכים לא על נתונים סטטיסטיים אלא בין היתר, על חוק התפוקה השולית הפוחתת.

ברצוני להקדיש שורות אלה לשיקולים הק" שורים בתחולתו של חוק זה, ולבסס את טענתי שאין זה מן ההכרח שנתבסס עליו בשיקולינו הכלכליים ובתיכנון הענף.

כאשר לפני זמן מה ניסה כותב טורים אלה להציע מעל דפי "משק הבקר והחלב" * לבדוק * עדיפותן של תנובות גבוהות, "משק הבקר והחלב", חוב' 45 עמ' 47.

גלו בקיעים" בתוך התפוקה הפוחתת ואין ליישבו עם כמה מן הממצאים החדשים של המחקר. אשר למצב הקיים בפועל בשיעורי ההזנה לפרות חולבות, אין בידינו, כאמור, חומר רב שנוכל ללמוד ממנו על הבעיה בכל היקפה, אולם המעט שפורסם אינו מחזק את הרושם שהשפעת חוק התפוקה הפוחתת באה בו לידי ביטוי מוב-הק, ואף אינו מעיד על שימוש מופרז במזון בעדרי התנובות הגבוהות. לפנינו טבלא שנערכה ע"י ח. עפרוני ("השדה" מ"ב 532) שבה הוא סוקר 110 עדרים (מספר לא מבוטל בממדים שלנו) ונותן לנו חומר בקשר לצריכת המזון למעשה בעדרים בעלי תנובות שונות. הסיכומים מתייחסים לשנת תש"ך.

אני יודע שהבאת דיעות בשם אומריהן עדיין אינה הוכחה לשום דבר. ברם, אני מרשה לעצמי לצטט בכדי להצביע על הלך-דעות מסוים שהוא בעל משמעות. האם דברים אלה שהבאנו הגם סתם "סברות כרס" שאינן מעוגנות בשום מחקרים ובשום עובדות כלכליות? דבריו הבאים של פרופ' ר. וולקני המבוססים על תוצאות ראשונות של מחקר בבעיה הנדונה מוכיחים שאין הדבר כך: "...שלא רק שהפרה המניבה יותר, 35—40 ליטר ליום, אינה "שורפת" יותר מזון לליטר חלב אלא אף שצריכת המזון אצלה קטנה במידה ניכרת". (ר. וולקני "השדה", כרך מ"א, עמ' 24).

לא ייפלא אפוא שפרופ' וולקני רואה "שנת-

כמויות המזון לייצור ליטר אחד חלב בתנובות שונות

תנובת חלב ממוצעת לשנה ליטר	מספר עדרים	סה"כ מזון לפרה יח"מ	יח"מ לליטר חלב	תוספת ביחס לרמה קודמת		
				ליטר חלב	יח"מ	יח"מ לליטר נוסף
4741	18	4106	0.87	—	—	—
5276	42	4453	0.84	535	347	0.65
5741	33	4623	0.80	465	170	0.37
6151	14	4923	0.80	410	300	0.74
6632	3	4741	0.71	481	182	0.38

הרושם המתקבל מבחינת טבלא זו (יש ענין מיוחד ב-3 הטורים האחרונים המבטאים את התפוקה השולית) אינו נותן סמוכין לדיעה על הפרה במנות המזון המוגשות, ולא עוד אלא שקרוב לוודאי שיש בו כדי לסייע למסקנות שמסיק פרופ' וולקני על בסיס התצפיות שלו. אני מרשה לעצמי להביע סברה שלו נעשה סקר סטטיסטי מקיף, המכוון לבדיקת הרווחיות, תוך השוואת עדרים ברמות תנובה שונות, קרוב לוודאי שהיה מגלה שהרווחיות בדרך כלל עולה עם עליית התנובה. אני מדגיש בדרך כלל, כי יש יוצאים מן הכלל. וראוי היה לבדוק גם את הסיבות הספציפיות שגורמות למשקים מסוימים בעלי תנובה גבוהה לפגור ברווחיותם. בהקשר זה ראוי היה אולי לעמוד על בעיית

פחיתת השומן עם עליית התנובה, שהוא נימוק שמסתמכים עליו חברים בוויכוח זה. אך בגלל קוצר המצע ארשה לעצמי להסתמך על מאמרו של ב. לב ("משק הבקר והחלב" 51, עמ' 46), המשווה את אחוזי השומן ב-10 העדרים גבוהי התנובה מול 10 נמוכי התנובה במשך 3 שנים, — ומוכיח שההפרש הממוצע בתנובת החלב בין 2 הקבוצות היה 2036 ל"י ואילו הפחיתה בשומן — בשיעור 0.18 אחוזים בלבד. ח' יואב כסלו, בבואו להאיר את עינינו לגבי הבנת "חוק התפוקה השולית הפוחתת", מסביר בעזרת דיאגרמות, דברים הידועים לנו אמנם מזמן. עם זאת נחזיק לו טובה על כך וננסה ללכת בעקבותיו. י. כסלו מתאר את היחסים תשומה — תפוקה ע"י עקומה קמורה המתארת

סוחו של החוק נעשו במאה שעברה, בדרך כלל תוך בידוד גורם אחד בלבד ובדיקת השפעתו על התפוקה).

הפעלת גורמים רבים, תוך עליית היידע החקלאי, מטשטשת השפעת החוק, או נאמר — מזוזה את תחומי תחולתו מעבר לתחום שבו פועל החקלאי.

מאחר שדברים אלה או מקצתם עשויים לא להתקבל על דעת מספר חברים באשר למסקנות שיש להסיק מכאן, אני רוצה להסתייג מראש על מנת למנוע אי הבנה:

איני חושב שיש להשיג תגובות גבוהות, בכל מחיר. יש לבדוק ולשקול בכל מקרה ולהעריך את המחיר שאותו יש לשלם עבור עליית התגובה. כך נראה לי, למשל, שעליית התגובה שתגרום ע"י „הזנה חופשית“ במזון מרוכז, לא תהיה בשלב זה, משתלמת ברוב העדדים. אין זה אומר בשום פנים שתגובות החלב במשק קים המתקדמים הם הגבול שאותו אין לעבור. אני מאמין שאנו מתקדמים לקראת מצב שבו הכושר הפיזיולוגי של הפרה לעכל את מנת המזון הנכונה המוגשת לה, יהווה את הגבול היחיד שיר בא בחשבון בשיקולי ההזנה (פרט כמוכן לשאלת מחירי המזון שהם בעייה בפני עצמה).

נראה לי שעליית התגובה הממוצעת בעדרי החלב בארץ במשך השנים היתה בדרך כלל מוצדקת מבחינה כלכלית. ברצוני למנות כמה גורמי מים (בוודאי אלה לא כל הגורמים) שעשויים לש-מש סיג לעליית התגובה:

מחירי המזון. ההתיקרות היחסית של המזון המרוכז מעל לגבול מסויים, עשויה לחולל שינוי יסודי במצב ויש בכוחה לחבל במגמה של העלאת התגובה ולמוטט את משק החלב המתקדם בארץ. נדמה לי שחברים המציעים להקטין עד המינימום ולאורך ימים את השימוש במזון מרוכז, ולהוריד בדרך זו את תגובת החלב, מתעלמים מהאספקט הטיפוחי שיש לדבר ועל המסקנות המרחיקות לגבי דמותו של עדד החלב שדבר זה עשוי להביא.

ברם, העלייה הנוכחית במחירי התערובת, אם כי יש בה אזהרה, עדיין אין בה כדי להכניס שינוי יסודי במגמות ענף החלב.

את מה „שכל חקלאי יודע“, היינו „שיעילות של כל מנה נוספת הולכת וקטנה...“ לכל עקומה כזאת יש בת ליה המתארת את התפוקה השר לית או את תוספת התפוקה ביחס לתוספת הת-שומה. עקומה זו הנה הביטוי הגראפי לחוק התפוקה השולית הפוחתת.

הכל טוב כל זמן שהחקלאי אמנם יודע „שיעילות המנה הנוספת הולכת וקטנה“, אך האמנם זה מה שכל חקלאי יודע בכל מקום הימצאו? ולי נראה שהולך ומתרבה מספר החק-לאים בארצות החקלאות המפותחת שחדלו לתא-מין במה שנראה למספר חברים כתורה מסיני. מה שהחקלאי המתקדם לומד לדעת הוא שעל ידי הפעלת גורמי תשומה רבים תוך שימוש ביידע המתקדם של תקופתנו, וע"י הגברת השי-מוש בגורמים אלה, הוא מגדיל ואינו מקטין את יעילות הגורמים הנוספים ואת היעילות הכוללת של המשק. היידע החקלאי המצטבר הוא הגורם העיקרי המשנה את פני המציאות וגורם לנו שנהרהר בכמה דברים שנראו לנו כאמיתות בלתי מעורערות.

מכאן שאין להוריד — כפי שעושה זאת י. כסלו — את הבעייה מסדר היום ע"י „הסברה לקשי-הבנה“, אלא כדאי לבדוק באמת את תח-לתו של החוק בתנאים שונים.

דומה שהמצב לאישורו הוא שאם כי מכירים בתחולתו של החוק הכרה תיאורטית, רבים נמנ-עים להתחשב בו או שמתעלמים ממנו במקרים רבים בחישובים מעשיים.

כדי לצאת ממצב מביך זה, אין זה מן ההכרח „לזרוק לים“ את חוק התפוקה הפוחתת בו. גם הח' י. כסלו מדבר על כך ש„בתחום מסויים... תהיה תוספת התפוקה פוחתת הולכת“, התחום בו פועל „החקלאי“. נראה לי שהנחה זו מופרכת ע"י המציאות.

נכון שבתחום מסוים יכול חוק התפוקה הפו-חת לבטא את היחסים תפוקה — תשומה, אלא שתחום זה לא יהיה יציב ואף אינו מן ההכרח „תחום פעולתו של החקלאי“. חוק התפוקה הפו-חת יתבלט בתנאים של חקלאות בלתי מפותחת ביותר, כאשר מספר הגורמים המופעלים הוא קטן (הנסיגות החקלאיים שהביאו בשעתם לני-

ברה במערב אירופה בעקבות עבודותיהם של ליביג, וולני, האלריגל ואחרים. היו לו אמנם שמות אחרים כגון „חוק הפוריות הפוחתת של הקרקע“, „חוק טיונן“ ועוד. בגלגולו המודרני האמריקאי בעיקרו, הפך ל„חוק התפוקה השולית הפוחתת“ אלא ששינוי השם אינו מבטא שינויים בתוכן. מאז הפך לאחד מחוקי היסוד של הכלכלה החקלאית המודרנית הגלמד בבתי האולפנא של העור לם הישן החדש.

בברית המועצות, בשנים שלאחר המהפכה, נהגו לבקר קשות את חוק התמורה הפוחתת כ„חוק קפיטאליסטי“ — למשל, בעבודותיו של החוקר הסובייטי ממוצא אנגלי — ו. ויליאמס. אולם בשנים האחרונות אין מרביתם לכתוב בספרות המדעית הסובייטית בנושא זה.

יש בכך מן הפרדוכסאלי, למראית עין, שקר לות „הכפירה“ נשמעים דווקא מארצות הברית. אולם, כאמור, הפרדוכסאליות היא למראית-עין בלבד, באשר חוק התפוקה הפוחתת אינו „חוק קפיטאליסטי“ כשם שאינו „חוק סוציאליסטי“, אלא הוא מבטא תהליכים המתאימים לרמה מסוימת של התפתחות החקלאות.

החקלאות המפגרת, יחסית, בברית המועצות אינה משמשת רקע מתאים לפיתוח ביקורת „מיוחדת“ על חוק התפוקה. ואילו החקלאות המתקדמת והמפותחת של ארצות הברית, כבר החלה להרגיש את הכבלים שבהם כובל אותה החוק. זה כנראה, פשר הקולות הנשמעים והדיהם העולים אלינו מן הספרות החקלאית, אשר מקצתם הבאנו בתחילת המאמר הזה.

עמנואל ביחובסקי

מעור-חיים, 18.10.62

כמו כן מחזור מהיר מדי של החלפת הפרות, שקרוי לפעמים „סלקציה“, אך ערכו הסלקציוני מופקע למדי, תוך התעלמות מהגורם — אורך ממוצע של חיי הפרה בעדר — שהוא גורם כלכלי נכבד, עשוי להביא למשגים כלכליים. עד כאן סייגים לעליה בתנובה.

לבסוף ברצוני לטפל בעוד טענה אחת של י. כסלו, הח' י. ב. מסביר שלכל פרה יש עקומת תפוקה שולית ספאציפית שאין לבקרה, או המטפל שליטה עליה וכל כמה שישתדל לשנותה בכיוון הרצוי יעלה חרס בידו. כפי שיש להבין מדבריו זהו המצב לגבי עדר מסוים שבו יבוא לידי ביטוי חוק התפוקה הפוחתת כאשר ננסה להגדיל את התפוקה ע"י הגדלת מנות התשומה (מזון, למשל) מה שאין כן, בהתאם להסברה זו, לגבי המטפח — זה, יש בכוחו, לא רק להגדיל את התפוקה, אלא אף לשנות את העקומה בכיוון של היענות יתר לתשומה נוספת.

לדעתו, ההפרדה בין המגדל והמטפח היא חסרת שחר ונטולת משמעות (לפחות בתנאי הארץ). כל נסיון בתנאים שלנו לקבוע את הגבול בו נגמר הטיפול ומתחיל הטיפול — לא יצלח. קיימת זהות מלאה בין הטיפול והטיפול, אשר הנושא שלו הוא הבוקר המתקדם הנעזר במכונות ההזרעה והמפעיל את הידע המודרני. הטיפול מתחיל מהפרה הבודדת, אם כי כמובן אינו מסתיים בכך. מגמת הטיפול העיקרית היא בכיוון של היענות גוברת הולכת. תוצאות ראשונות של פעולת טיפוח כזאת ניתן לראות כבר בדור אחד, אף כי, כמובן, עיקרה מושג במשך השנים אגב חילופי הדורות.

חוק התפוקה הפוחתת פותח וגוסס במאה שני

* תחנות הניסיון של מיסיספי וצפון קארולינה מודיעות שריסוס הצמחים בחלב ובאיראלו תוצרי חלב הפחיתו בשיעור ניכר את העברת וירוס המוזאיקה של טאבאק לצמחי פלפל, טאבאק ועגבניות. החוקרים האלה סבורים שהחלב עשוי למנוע גם את התפשטותם של וירוסים אחרים בצמחים.

* פרה, המגיבה 22 ק"ג חלב ביום וקוקה ל-60 גרם של מלח בישול ביממה, התצורכת היומית היא — כ-22 גרם לקיום וכ-2 גרם לכל ק"ג ק"ג חלב.

* ד"ר ג'אמס האנדלי, ממשרד הבריאות של ארה"ב, הצהיר בזמן האחרון שברור כי גם בהחלט שכל ההוכחות בדבר הקשר שבין תפריט המזון לבין מחלת העורק הכלילי, אין די בהן כדי לעורר חששות ושינויים בצריכת חלב ותוצריו.

* פרה, המגיבה 20 ק"ג חלב ביום, מעבירה דרך עטיניה כ-10 טונות דם ביממה.