

ניתוח כלכלי-סביבתי של ייצור חלב בישראל

שאול צבן, מידד קיסנינג'ר, איל קמחי, ישראל פינקלשטיין, עמי רזניק ועדו קן¹

תקציר

מחקר זה בחן את הקשר בין יעילות כלכלית לבין פליטות גזי חממה בתפעול רפתות בישראל. הניתוח נעשה על נתוני פאנל של 98 רפתות שנדגמו בשנים 2017 ו 2019 במסגרת סקר הרווחיות של מועצת החלב. פליטות גזי החממה חושבו באמצעות ניתוח מחזור החיים של ייצור החלב. באמצעות רגרסיות וניתוח ספר היעילות (Frontier Analysis) בחנו את השפעתם של גורמים אקלימיים וניהוליים על היעילות הכלכלית של הרפתות ונזקן הסביבתי.

פליטות גזי חממה

נמצא שרפת החלב הישראלית פולטת בממוצע 1,170 גרם שווה ערך CO₂ ביצור של ליטר חלב אחד, כאשר צריכת המזון אחראית ל 97% מסך הפליטות, בחלוקה ל 22% כתוצאה מייצור מזון והובלתו, 45% מעיכול מזון ו 30% מטיפול בפרש והובלתו. לפי ייצור ארצי של כ 1.6 מיליארד ליטר בשנה, הפליטה השנתית היא כ 1.8 מיליון טון CO₂. סך פליטות גזי חממה בישראל עומד על כ 79 מיליון טון שווה ערך CO₂ (למ"ס 2019), מהם פלטה החקלאות 2.23 מיליון טון, כך שענף החלב מהווה מרכיב עיקרי בפליטות החקלאות. על פי מחיר שוק של 67 יורו לטון CO₂ מכסת פליטת פחמן באיחוד האירופי (יוני 2024), הערך הכספי של פליטות הרפת הוא כ- 31 אגורות לליטר.

השפעת מאפייני הרפת על ביצועיה

מכסת החלב – נמצא מתאם חיובי בין גודל המכסה לבין הביצועים הכלכליים של הרפת והפחתת פליטות גזי החממה. הרווח התפעולי הממוצע במדגם עמד על 27.1 אגורות לליטר מכסה, ונמצא שהרווחיות עולה ב 13.8 אגורות לליטר מכסה לכל תוספת של מיליון ליטר מכסה, אך התרומה פוחתת עם הגודל עד להתאפסות ברמה של 7.5 מיליון ליטר מכסה. שיפור הרווחיות נובע מירידה בעלות הייצור, המתקבלת בעיקר מייעול צריכת המזון. צריכת המזון ועלות הייצור של רפת ממוצעת עומדת על 979 גרם חומר יבש ו 2.04 ש"ח לליטר מתוקנן משווק, בהתאמה. נמצא שעליה של 1 מיליון ליטר מכסה מפחיתה את צריכת המזון ואת עלות הייצור ב 17 גרם חומר יבש וב 15 אגורות לליטר מתוקנן משווק, בהתאמה, כאשר ההשפעה השולית פוחתת עד להתאפסות ב- 7.5 מיליון ליטר מכסה. בנוסף נמצא קשר חיובי בין גודל המכסה למידת החריגה של רפתות ממכסתן.

עומס חום – נמצא שעומס החום (הנמדד במספר השעות בשנה בהן עומס החום גבוה מ 75 THI) פוגע בביצועים הכלכליים של הרפת ומגביר את נזקה הסביבתי. תוספת של 100 שעות שנתיות של עומס חום (כ- 5% מהממוצע במדגם) מורידה בממוצע את הרווח לליטר מכסה ב 0.63 אגורות, ומעלה את צריכת המזון ואת עלות הייצור ב 2.7 גרם חומר יבש וב 0.68 אגורות לליטר מתוקנן

¹ חוקר ראשי: עדו קן, המחלקה לכלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית. מייל iddo.kan@mail.huji.ac.il

משווק, בהתאמה. צריכת המזון ברפת הקרה ביותר במדגם נמוכה ב 8.5% לעומת הצריכה הממוצעת לליטר מתוקנן משווק ברפת החמה ביותר. הרווח לליטר מכסה ברפת הקרה ביותר גבוה ב- 19.5 אגורות ביחס לזו החמה ביותר, מהן אגורה אחת נובעת מגידול בהשקעה במאווררים. נמצא שעלות ההשקעה במאווררים גדלה ב- 2,300 שקלים למיליון ליטר מתוקנן משווק לכל עליה של 100 שעות עומס חום שנתיות. לא נמצאה השפעה מובהקת של החום על שטח הסככות. נמצא קשר שלילי בין עומס החום לחריגה מהמכסה.

מרכז מזון עצמאי – רפתות שיצרו מזון לעצמן צרכו בממוצע 36 גרם יותר לליטר מתוקנן משווק, כלומר קרוב ל 4% צריכה מוגברת בממוצע לליטר. לכך השפעה סביבתית משמעותית.

מאפייני ניהול – נמצא קשר חיובי בין ותק המנהלים/ות ומידת ההתייעצות שלהם עם הדרכה ממסדית לבין עליה ברווחיות לליטר מכסה, ירידה בפליטות הממוצעות לליטר מתוקנן משווק, והגדלת החריגה ממכסת הייצור.

ניתוחי ספר (Frontier) היעילות

נמצאה חוסר יעילות ממוצעת של 24% ביחס לאופטימום בהתייחס לעלות ייצור חלב, 8% בהתייחס לצריכת מזון ו- 21% בפליטת גזי חממה. נמצא קשר מובהק בין חוסר היעילות בעלות הייצור לבין חוסר יעילות בצריכת המזון, אך לא בין עלות הייצור לבין פליטת גזי חממה.

מסקנות והמלצות

צריכת המזון היא הגורם העיקרי המשפיע הן על רווחיות הרפתות (דרך עלויות הייצור) והן על פליטות גזי החממה, כך שהאינטרס הכלכלי לצמצום צריכת המזון עולה בקנה אחד עם האינטרס הסביבתי של צמצום הפליטות. לייעול הביצועים הכלכליים והסביבתיים של הרפתות בישראל מומלץ:

1. לעודד ייצור חלב ברפתות גדולות ובאזורים עם עומס חום נמוך.
2. לבחון את הסיבות לצריכת מזון מוגברת ברפתות המייצרות אותו בעצמן ולפעול להפחתתה.
3. לשקול האכלה אינדיבידואלית ככלי לשיפור ניצולת המזון (מחקרים מראים פער של מעל 20% בין ניצולת המזון של פרות באותו עדר).
4. להכליל מדד של ניצולת מזון כקריטריון בטיפוח העדר.
5. לשקול הכללת רכיבי מזון המצמצמים את הפליטות בעיכול ובטיפול בפרש ולבחון את השפעתם על תפוקת החלב.
6. לשקול הפעלת תמריצים לצריכת רכיבי מזון שביצורם יש פגיעה סביבתית מופחתת.
7. לשקול הפעלת תמריצים לשיפור ניצולת המזון וביחס החלבון היוצא למול החלבון הנכנס, ובבחירת תמהיל הזנה מועדף מבחינה סביבתית.