



ישראל פלמנבאום ולירון תמיר  
israflam@inter.net.il

# עלות - תועלת של צינון פרות בישראל בחינה ברמת הרפת והענף

לצינון הפרות בקיץ יש תועלות רבות, ברמת הרפת וברמת ענף החלב. הוא כרוך גם בהוצאות ישירות ועקיפות. ד"ר ישראל פלמנבאום ולירון תמיר ממועצת החלב, בחנו את היחסים הכלכליים של העלות והתועלת בצינון הפרות והמסקנה חדה מאוד - יש תועלת כלכלית משמעותית בשתי הרמות. אך, דא עקא, ניצול פוטנציאל הצינון עדיין חלקי ויש לעשות מאמצים לשפר אותו ולהפיק את מרב התועלות

דוח שנתי שפותח במערכת ספר העדר ונקרא "דוח יחס קיץ/חורף" מסווג את כלל הרפתות שבספר העדר על פי מידת ההצלחה שלהן לצמצם את הירידה בביצועי הפרות בקיץ. על בסיס הנתונים של דוח זה מיינו את כלל המשקים בארץ, כשבבסיס המיון היה מדד יחס קיץ/חורף לתנובת החלב משווה המחיר (חמ"מ).

לשם הערכת היקף התרומה של הצינון לתנובה השנתית של הפרות ערכנו השוואה בין 24 הרפתות עם היחס הגבוה ביותר ל-24 הרפתות עם היחס הנמוך ביותר. הפער בתנובה השנתית הממוצעת בין שתי אוכלוסיות אלה הוגדר על ידנו כתרומת ממשק הקיץ המיטבי ובמרכזו צינון אינטנסיבי

## רקע

חום הקיץ ידוע כגורם המגביל את ביצועי ההנבה והרבייה של הפרות גבוהות התנובה. הרצון להשיג תנובות חלב גבוהות במיוחד, גם בתנאי האקלים החם שלנו, הביאה את ענף החלב הישראלי לפיתוח אמצעים להתמודדות עם הבעיה.

צינון הפרות בישראל מבוסס על העיקרון המשלב הרטבה ואוורור מאולץ של מים מגוף הפרות וניתן לפרות החולבות ולפרות היבשות בסוף ההיריון. השגת תוצאות טובות מחייבת התקנה והפעלה של אמצעי הצינון בצורה נכונה. קיימת עדיין שונות גדולה בין הרפתות השונות בישראל במידת ההצלחה שלהן בצמצום נזקי הקיץ.



צצר ההמתנה החדשה בפארק הרפתות באחיהוד



צינון פרות ברפת התבור

של הפרות, לצמצום הירידה הקיצית בייצור החלב. ראוי לציין, כי גם הרפתות עם היחס הנמוך, נוהגות להפעיל אמצעי צינון כלשהם, אך ככל הנראה, לא באיכות, ולא באינטנסיביות של הרפתות ביחס הגבוה ולכן, אינן ממשות, ככל הנראה, באופן מלא את הפוטנציאל הגלום בהנהגת ממשק קיץ מיטבי. בתנאים של הימנעות מוחלטת מהפעלת צינון בעונה החמה (כפי שזה קורה כיום במרבית הרפתות בעולם), צפוי הפער בייצור, בהשוואה לצינון המיטבי, להיות אף גדול יותר.

### תרומת הצינון בתוספת החלב

ממצאי הבדיקה שערכנו הראו כי בתנאי ענף החלב בישראל, תורם צינון אינטנסיבי של הפרות בקיץ לתוספת ייצור של כ-750 ק"ג חמ"מ (6.5%) מהתנובה השנתית. עבודות אחרות שביצענו בישראל הראו כי גם צינון פרות בחודשיים האחרונים של ההיריון תורם לתוספת ייצור חלב בתחלובה העוקבת. אנו מעריכים שתוספת הייצור של פרות אלה (כ-25% מהפרות בעדר במוצע שנתי), עומדת על 500 ק"ג חמ"מ, שהם תוספת ייצור שנתי ממוצעת של 125 ק"ג חמ"מ לפרה בעדר (1.5% מהתנובה השנתית).

### תוספת החלב המצרפית הנובעת מצינון הפרות בקיץ, עומדת על 850 ק"ג חמ"מ, שהם 8% מהתנובה השנתית. נתונים אלה מלמדים כי רפת המפעילה צינון מיטבי בקיץ, עשויה לייצר את מכסת החלב שלה עם 8% פחות פרות בעדר. ראוי לציין כי החישוב לוקח בחשבון רק את תרומת הצינון לתוספת החלב ואינו כולל תועלות נוספות, כמו שיפור בהרכב ובאיכות חלב, שיפור הפוריות ובריאות הפרות ומאידך, אין החישוב כולל תוספת עלויות לייצור החלב בגין נזקי בריאות טלף אפשריים ועלייה בעלויות הטיפול בשפכי הרפת.

מכאן שתוספת החלב המצרפית הנובעת מצינון הפרות בקיץ, עומדת על 850 ק"ג חמ"מ, שהם 8% מהתנובה השנתית. נתונים אלה מלמדים כי רפת המפעילה צינון מיטבי בקיץ, עשויה לייצר את מכסת החלב שלה עם 8% פחות פרות בעדר. ראוי לציין כי החישוב לוקח בחשבון רק את תרומת הצינון לתוספת החלב ואינו כולל תועלות נוספות, כמו שיפור בהרכב ובאיכות חלב, שיפור הפוריות ובריאות הפרות ומאידך, אין החישוב כולל תוספת עלויות לייצור החלב בגין נזקי בריאות טלף אפשריים ועלייה בעלויות הטיפול בשפכי הרפת.

על בסיס הממצאים המתוארים, ערכנו חישוב של יחסי עלות-תועלת של הפעלת ממשק קיץ מיטבי ובמרכזו צינון אינטנסיבי של כלל הפרות בעדר. החישוב כלל שתי רמות. תחילה, בעבור הרפת הבודדת ובהמשך בעבור הענף בכללותו, כולל הרמה התעשייתית. בחישוב לרפת הבודדת בחנו את התועלות הנובעות משיפור ביצועי הפרות מול עלויות הצינון. בחישוב ברמה הענפית כללנו, בנוסף, גם את התועלת הנובעת ממניעת הצורך לייבש חלב בחורף ולשחזרו לצריכה בקיץ.

### א. חישוב ברמת הרפת הבודדת

החישוב התבסס על הנחות היסוד הבאות:  
לרפת מכסה שנתי של 3 מיליון ליטר. התנובה השנתית של העדר, ללא הפעלת צינון, עומדת על 11,000 ליטר והייצור הוא במסגרת המכסה השנתית. לשם ייצור החלב נדרשות בתנאים אלה 273 פרות ו-205 עגלות לתחלופה (75% ממספר הפרות). על בסיס העבודות שהצגנו בתחילת מאמר זה, ניתן, בזכות הצינון האינטנסיבי של הפרות החולבות והיבשות בקיץ, לייצר את המכסה השנתית עם 8% פחות פרות והעגלות הנלוות (253 פרות, המניבות 11,880 ליטר לפרה בשנה ו-189 עגלות

- לתחלופה) ולחסוך את עלויות הגידול והאחזקה שלהן. בחישוב כללנו את העלויות השנתיות הבאות:
- צריכת חומר יבש לקיום בחודשי החורף עומדת על 8 ק"ג וצריכת חומר יבש לייצור ליטר חלב על 0.46 ק"ג.
- חום הקיץ גורם לתוספת של 5% בעלויות ההזנה לקיום ולייצור של הפרות בקיץ (120 יום בשנה), כשתוספת עלות זאת נמנעת מהפרות המקבלות צינון אינטנסיבי.
- כמות החומר היבש הכוללת לייצור ליטר חלב בחורף עמדה על 0.730 וזו גם ניצולת המזון של הפרות המקבלות צינון אינטנסיבי בקיץ. לעומת זאת, בפרות בקיץ ללא צינון, כמות החומר היבש הכוללת לייצור ליטר חלב עמדה על 0.764 ק"ג.
- עלות שנתי של גידול עגלה לתחלופה עומדת על 4,500 ₪, מחיר עגל יונק, 1,000 ₪ ומחיר פרה נמכרת - 3,500 ₪. עלות שנתי של אחזקת פרה (ללא המזון) עומדת על 3,000 ₪. הריבית על האיננוטר עמדה על 5% לשנה וערך פרה ממוצעת על 8,000 ₪.
- עלות צינון פרה בעדר (הפעלה למשך 150 יום בשנה) עומדת על 300 ₪ (40 ₪ החזר הון להשקעה ו-260 ₪ הוצאות תפעול לחשמל, מים ועבודה).

התועלת הנובעת מהצינון כוללת את החיסכון הנובע מירידה בהוצאות הזנה ואחזקה, עקב הקטנת העדר לייצור המכסה, כמו גם ההתייעלות הנובעת משיפור ניצולת המזון בגין צינון הפרות בקיץ. חישוב עלות-תועלת של הפעלת הצינון בקיץ כולל את המרכיבים הבאים:

- חיסכון בעלויות הזנה לקיום ולייצור המכסה השנתית - 135,000 ₪.
  - חיסכון בעלויות אחזקה של פרות - 65,000 ₪.
  - חיסכון בעלויות אחזקה של עגלות לתחלופה - 60,000 ₪.
  - חיסכון בעלויות ריבית על איננוטר - 10,000 ₪.
  - הפסד הכנסה ממכירת ולדות ופרות - 45,000 ₪.
  - ס"ה חיסכון שנתי לרפת - 225,000 ₪.
  - ס"ה עלויות צינון - 75,000 ₪.
  - ס"ה תרומה נטו למשק - 150,000 ₪.
  - ס"ה תרומה נטו לליטר מכסה - 0.05 ₪.
- התרומה השנתית לרפת מושפעת גם מהיקף ההתייעלות בייצור ובהזנה ואלה מוצגים בטבלה 1.

טבלה 1 - בדיקת רגישות לתרומה השנתית נטו לרפת (אלפי ₪) של הצינון, כאשר שיעור העלייה הצפויה בתנובת החלב בגין הצינון נעה בין 6% ל-10% והשיפור ביעילות ההזנה בגין הצינון נע בין 3% ל-7%

שיעור התייעלות בהזנה	שיעור עלייה בתנובה		
	10%	8%	6%
3%	170,000	130,000	85,000
5%	190,000	150,000	105,000
7%	210,000	170,000	125,000

טבלה 2 - התרומה השנתית לרפת (אלפי ₪) ברמות שונות של הוצאה שנתי לפרה לשם צינון

עלות צינון לפרה לשנה (₪)	תרומה שנתי לרפת (אלפי ₪)	תרומה לליטר מכסה (אג')
100	200	6.6
200	175	5.8
300	150	5.0
400	125	4.1
500	100	3.3

כדי לבחון את השפעת הצינון בקיץ לתרומה השנתית נטו לענף (מיליוני ₪), ביצענו מבחן רגישות הכולל שיעורים שונים של עלייה צפויה בתנובת החלב ושל יעילות ההזנה בקיץ – הנתונים מוצגים בטבלה 4.

### סיכום ומסקנות

התקנה והפעלה של אמצעי צינון לפרות בקיץ עשויה לשפר את רווחיות הענף, זאת ברמת הרפת הבודדת, כמו גם ברמה הענפית. צינון אינטנסיבי של פרות חולבות ויבשות בקיץ מביא להשגת שיפור בביצועי הפרות ולתוספת הכנסה ממוצעת של 150,000 ₪ לרפת עם מכסה של 3 מיליון ליטר, תוך הוזלת עלות הייצור של ליטר במכסה ב-0.05 ₪. כאשר נבחנו התרומה לרפת בשיעורים משתנים של עלייה בתנובה (6%-10%) והתייעלות בהזנת הקיץ (3%-7%), נמצא כי תחום העלייה בתרומה של הצינון לרפת, עשוי לנוע בין ערך מזערי של 85 אלף ₪ לערך מרבי של 210 אלפי ₪ לשנה.

**כאשר נבחנו התרומה לרפת בשיעורים משתנים של עלייה בתנובה (6%-10%) והתייעלות בהזנת הקיץ (3%-7%), נמצא כי תחום העלייה בתרומה של הצינון לרפת, עשוי לנוע בין ערך מזערי של 85 אלף ₪ לערך מרבי של 210 אלפי ₪ לשנה**

ראוי לציין, כי בגין הצינון, צפויות להתקבל תועלות נוספות הכוללות עלייה בריכוז רכיבי החלב, שיפור איכות החלב, שיפור הפוריות והבריאות הכללית של הפרות, שעשויים להגדיל את היקף ההתייעלות בייצור החלב. מאידך, עלול ממשק הצינון להגביר אירועי תחלואת טלפיים ולהגדיל ההוצאות לטיפול בשפכי הרפת – כלל מרכיבים אלה אינם נכללים בחישוב זה.

החישוב שערנו לקח בחשבון עלויות צינון המסתכמות ב-300 ₪ לפרה בשנה. הפחתת עלויות הצינון לכדי שליש מהעלות שבתחשיב (100 ₪ לפרה בשנה), תגדיל את ההכנסה השנתית של הרפת בגין הצינון ב-50 אלף ₪.

החיסכון הכולל ברמה הענפית (עלות ייצור החלב ועיבודו בתעשייה) עשוי לנוע בין רמה מזערית של 65 מיליון ₪ בשנה לרמה מרבית של 115 מיליון ₪ בשנה. החיסכון בעלויות הייצור של ליטר במכסה הלאומית עשוי לנוע בין 0.06 ל-0.1 ₪, כאשר קרוב לשני שלישים מחיסכון זה עשויים לנבוע מההתייעלות ברמת הרפת ושליש נוסף ברמת התעשייה.

עלויות הצינון שנלקחו בחשבון בחישוב זה מייצגות הוצאה מקובלת ברפתות עם צינון מיטבי של הפרות. התרומה הגבוהה יחסית לפרה, המתקבלת בעקבות הפעלת הצינון, עשויה להשאיר תוספת הכנסה מכובדת לרפתות המגיעות לתוצאות הרצויות. מאידך, עלולות רפתות המפעילות צינון ואינן מגיעות לתוצאות המקצועיות המתוארות כאן, להימצא במצב של אי מימוש הפוטנציאל של הגדלת הכנסה, במקרה הטוב. במקרים קיצוניים, אף להימצא במצב של הפסד.

העברת חלב מן החורף לקיץ בהיקף סביר של 3% מהמכסה, עשוי להוסיף להכנסת הרפת הממוצעת כ-50 אלף ₪, ובסיכום הכולל את ההתייעלות הנובעת מהצינון, לתוספת הכנסה של 200 אלף ₪. ברפתות עם רמת

כידוע, קימת שונות רבה בין הרפתות, באופן מתן הצינון וממילא, גם בעלותו השנתית. כדי לבחון את ההשפעה של היקף ההוצאה לשם הצינון על תרומתו לרפת, בחנו את הפעלת הצינון בעלויות שנעו בין 100 ל-500 ₪ לשנה. הבחינה נערכה כשתוספת הייצור השנתית לעדר בגין הצינון עומדת על 8% ויעול ההזנה בגינו בעונת הקיץ עומד על 5%. נתוני מבחן זה מוצגים בטבלה 2.

### העברת חלב מהחורף לקיץ

הנתונים שהוצגו עד עתה מתייחסים לרפת המייצרת את המכסה השנתית ללא העברת חלב בין העונות. כידוע, מדיניות התשלום המעודדת העברת חלב אל הקיץ, מאפשרת העברה של עד 6% ממכסת החורף אל הקיץ, תוך קבלת תשלום נוסף של 0.6 ₪ לליטר מועבר. ראוי לציין, כי תוספת זו היא בנוסף, וללא תלות בתרומת ההתייעלות בייצור הנובעת מהצינון. בחנו את תוספת ההכנסה הצפויה לרפת הנתונה, עם העברת שיעורים שונים של חלב מהחורף לקיץ.

טבלה 3. תוספת הכנסה שנתית לרפת המעבירה שיעורים שונים של חלב מן החורף אל הקיץ

אחוז חלב מועבר	ליטרים	פרס העברה (₪)	תרומה לליטר (אג')
1%	30,000	18,000	0.6
2%	60,000	36,000	1.2
3%	90,000	54,000	1.8
4%	120,000	72,000	2.4
5%	150,000	90,000	3.0
6%	180,000	108,000	3.6

### 2. חישוב ברמה הענפית

החישוב ברמה הענפית כולל, בנוסף למרכיבים שהוצגו ברמת הרפת הבודדת, גם את עלות נידוד החלב בין העונות שמשמעותו, ייבוש עודפי חלב המיוצרים בחורף ושחזורם בקיץ.

החישוב מתבסס על הנחות היסוד הבאות:

בעדר הישראלי 120,000 פרות, המכסה הארצית עומדת על 1,250 מיליון ליטר לשנה.

עונתיות הייצור ברפתות גורמת לצורך בייבוש ובשחזור של 40 מיליון ליטר בשנה בעלות של 0.75 ₪ לליטר (עלות זו לוקחת בחשבון רק את ההוצאות המשתנות של הפעלת מתקני הייבוש). החישוב מניח כי ע"י הפעלה אינטנסיבית של צינון בכלל הרפתות, ניתן למנוע את הצורך בנייד חלב מן החורף אל הקיץ. על בסיס הנתונים נערך חישוב עלות-תועלת של הפעלת הצינון בקיץ הנתונים ברמה שנתית לכלל הענף הם כדלקמן:

- חיסכון בעלויות ייצור המכסה הלאומית - 60 מיליון ₪.
- חיסכון בעלויות נידוד בין העונות (ייבוש ושחזור) - 30 מיליון ₪.
- ס"ה חיסכון ברמה הלאומית - 90 מיליון ₪.
- ס"ה חיסכון נטו לייצור ליטר במכסה הלאומית - 0.08 ₪.

טבלה 4. התרומה השנתית לענף במיליוני שקלים בגין הצינון בשיעורי עלייה בתנובה הנעים בין 6% ל-10% ושיפור ביעילות ההזנה בקיץ הנע בין 3% ל-7%

שיעור התייעלות בהזנה	שיעור עלייה בתנובה		
	10%	8%	6%
3%	100	80	65
5%	110	90	70
7%	115	100	80

הייצור של הפרות. לעומת זאת, בשליש מהרפתות בארץ היחס נמוך מ-90% וביתר, נע בין 90% ל-95%. סביר להניח שחלק מהרפתות האלה מפעילות צינון בקיץ, על ההשקעה הכספית הכרוכה בכך, אך אינן מפיקות את התועלת הצפויה. הפעלת הצינון ללא השגת התוצאות המתוארות, או לחלופין, תוך השקעה כספית גבוהה מהדרוש, עלולים כאמור, להסב לרפתות אלה נזק כספי ניכר הנובע מאי מימוש פוטנציאל הגדלת ההכנסה.

להערכתנו, יותר ממחצית פוטנציאל החיסכון הגלום בהפעלת הצינון ברפתות אינו ממומש עדיין – נזק כספי לענף שנע בין 40 ל-50 מיליון ₪ בשנה, שמגולגל ברובו אל צרכן החלב, אך בדרך, פוגע גם ברפתנים ובמחלבות. מאחר וכך, כדאי למדינה, למועצת החלב, למחלבות ולרפתנים, להשקיע במחקר ובעיקר בהדרכה, כדי לשנות את התמונה. הכלים לביצוע מטלות אלה פותחו על ידנו ועומדים לרשות המערכות השונות. כל שקל מושקע בצינון יניב תשואה גבוה עשרות מונים. ■

התייעלות מרבית, עשויה תוספת ההכנסה הכוללת לעמוד על כ-250 אלף ₪.

## רק רבע מהרפתות בארץ מצליחות לעמוד ביחס חורף/קיץ שעולה על 95% שמשמעותו, מימוש מרבי של פוטנציאל הייצור של הפרות

דוח יחס קיץ/חורף, שאותו הפקנו לאחרונה בעבור שנת 2008, שמבטא את כושר הרפת להתמודד עם עומס החום על הפרות בקיץ, מראה כי עדיין, שיעור ניכר של הרפתות בישראל אינן מגיעות לתוצאות המקצועיות שאליהן ניתן להגיע בעקבות הפעלת הצינון. ניתוח ממצאי הדוח הנ"ל מראה כי, רק רבע מהרפתות בארץ מצליחות לעמוד ביחס חורף/קיץ שעולה על 95% שמשמעותו, מימוש מרבי של פוטנציאל