

## בדיקת השפעת השימוש בתחמיץ תירס שהושקה במי קולחין מטוהרים על פרמטרים מקצועיים בכבשים לחלב

מוגש להנהלת ענף צאן ע"י:

סמיר קעדאן<sup>(1)</sup>, חיים ליבוביץ'<sup>(2)</sup>, אברהם זינו<sup>(3)</sup> יהושוע מירון<sup>(3)</sup> הישאם אשתיווי<sup>(4)</sup>

1- המחלקה לצאן שה"מ, 2- מו"פ העמק, 3- המחלקה לבקר וצאן – מינהל המחקר החקלאי,

4- משק אשתיווי - אכסאל

### מבוא

בשנים האחרונות בעיית המים בישראל הולכת ומחמירה וקיים קיצוץ במכסות המים השפירים לשימוש חקלאי. מצד שני השימוש במי קולחין מטוהרים בחקלאות הולך וגובר ובמיוחד לאור ההתפתחות הטכנולוגית בשנים האחרונות ושיפור איכות המים המטוהרים לרמות טיהור טובות. ענף מעלי גירה סובל בשנים האחרונות מעלייה במחירי המזונות המרוכזים שהם בעיקר מיובאים והמזונות הגסים שהם מיצור מקומי. דבר שפוגע בכלכליות ענפים אלה ומאלץ מגדלים לחפש אלטרנטיביות הזנה אחרות ושימוש הולך וגובר במוצרי לוואי.

בשנים האחרונות שינויי האקלים והשינוי בכמות המשקעים ופיזורם גורם לפגיעה באיכות השחתות החורפיות. השימוש בתחמיץ תירס נהוג באופן מצומצם בענף הצאן בארץ, לעומת זאת בענף הרפת לחלב מזון זה מקובל ונפוץ בהזנת הפרות החולבות. לא נצפתה השפעה שלילית על הביצועים של פרות חלב שהמנה שלהן כללה תחמיץ תירס שגודל על מי קולחין מטוהרים.

השימוש בתחמיץ תירס יכול לתרום במספר מישורים: אקולוגיים (חסכון במים שפירים ושימוש במי קולחין מטוהרים), מקצועיים (העמקת השימוש בשיטת הבליל בהזנת כבשים חולבות ושיפור ממשק ההזנה, חסכון בעבודה), כלכליים (חומרי מזון גס איכותי במחיר סביר).

## **יתרונות השימוש במי קולחים מטוהרים לגידול המספוא:**

- עלות מי קולחים לגידול מספוא נמוכה יחסית למים שפירים
- יצור המספוא הקיצי או עזרה בהשקיה למספוא חורפי לאבטחת יצור יכול טוב
- גידול מספוא במרכז הארץ מייצר ריאות ירוקות בין הגושים העירוניים.
- שילוב יותר ממחזור זריעה בשנה (חורפי בעל + קיצי בהשקיה).
- השימוש במי קולחים יכול לחסוך דשן יקר.

במחקרים שנעשו בארץ בשנים האחרונות נמצאו מספר עובדות מעניינות:

- למרות שמי הקולחין מכילים מספר רב של מינרלים בריכוזים גבוהים בהשוואה למים שפירים, לא נמצאו הבדלים מובהקים בתכולות המינרלים הנ"ל בצמחים שהושקו במי קולחין לעומת מים שפירים.
- לא נמצאה השפעה להשקיה במי קולחין על היבול ועל המאפיינים הפנולוגים של הצמחים. בצמחים דו-קצירים נמצא יתרון מובהק לגידול הראשון בפרמטרים הפנולוגים וביבולים.
- נמצא מגמה של עליה בריכוזי ה- NDF - בהשפעת ההשקיה בקולחים.
- בתחמיץ תירס נמצאה עלייה בנעכלות כח"נ וה- NDF בזנים מסוימים ובזנים אחרים נמצאה ירידה.
- לא נמצאה עלייה ברמת הניטראטים בסורגו-סודן.
- נמצאה ירידה ברמת הניטראטים בסיטריה.

## **מטרת הניסוי:**

בחינת השפעת השימוש בתחמיץ תירס שהושקה במי קולחין מטוהרים על המצב הפיסיולוגי והיצרני של כבשים לחלב.

## **תומרים ושיטות:**

הניסוי נערך במשק אשתיווי לצאן לחלב בכפר איכסאל.

90 רחלות מגזע אסף לחלב במרחק ממוצע של כ- 27 יום מההמלטה חולקו לשתי קבוצות דומות ככל הניתן מבחינת הפרמטרים: יצור חלב בתחלובה הנוכחית, מרחק מההמלטה, מספר

תחלובה. כל הרחלות נשקלו ונערך להן שיפוט גופני לפני תחילת הניסוי ובתום הניסוי הכבשים נשקלו ונערך להן שיפוט גופני שוב.

במהלך הניסוי נערכו 4 ביקורות חלב, ביקורת 0 לפני תחילת הניסוי ועוד 3 ביקורות במהלך ובסוף הניסוי לבדיקת הרכב ואיכות חלב.

שתי קבוצות הניסוי שוכנו בצמוד בתנאים דומים מבחינת שטח המחיייה, אורך אבוס מספר שקתות ותנאי מיקרו-אקלים. הרחלות נחלבו פעמיים ביום במכון חליבה של חברת צח"מ אפיקים, והחלב נמדד במדי חלב מאושרים המחוברים למערכת ניהול עדר של חברת afimilk. נתוני החלב זרמו באופן אוטומטי לתוכנת הניהול, החלב נדגם לביקורת החלב בדוגמה מייצגת שנלקחה באמצעות הדוגמים של חברת צח"מ אפיקים, הדוגמאות נשלחו למעבדה המרכזית לבדיקת רכיבי חלב בקיסריה.

שתי הקבוצות קיבלו בלילים דומים מבחינת ערכים תזונתיים, קבוצת הביקורת קיבלה בליל המכיל תחמיץ חיטה, וקבוצת הטיפול קיבלה בליל שבו הוחלף תחמיץ החיטה בתחמיץ תירס על בסיס NDF, תחמיץ אשר הושקה במי קולחין. הבלילים יוצרו במרכז המזון נהלל ונארזו בחבילות באריזת יריעות פוליאאתילן במפעל ניומקס בנהלל.

כל רכיבי המנות נכללו בבליל, למעט התערובת בכמות של 400 גרם ליום, שניתנה במכון החליבה בכמות של 200 גרם בכל חליבה בשתי קבוצות הטיפול. הכבשים עברו מהמנה המשקית למנות הניסוי באופן הדרגתי במשך כשבוע ימים. נתוני יצור החלב נרשמו כאמור באופן אוטומטי בתוכנת הניהול הממוחשבת, נלקח גיבוי שבועי לשמירת הנתונים.

**טבלה מס' 1: פרמטרים מקצועיים של שתי קבוצות הניסוי טרם תחילת הניסוי**

טיפול	ביקורת	טיפול
45	45	רחלות בקבוצה (N)
3.12	3.07	חלב יומי ממוצע בתחלובה הנוכחית (ליטר/יום)
27.6	27.8	ימים מההמלטה (יום)

2.02	2.0	מספר תחלובה
84	83.2	משקל גוף (ק"ג)
3.6	3.46	מצב גופני
6.01	6.12	שומן (%)
4.76	4.85	חלבון (%)
4.98	4.99	לקטוז (%)
2322	2744	ספירת תאים סומאטיים - סת"ס (אלף)

כאמור שתי המנות תוכננו ע"מ להגיע לערכים תזונתיים דומים ככל האפשר בשתי מנות הניסוי, ערכים תזונתיים של שתי המנות מובאים בטבלה מס' 2.

**טבלה מס' 2: ערכים תזונתיים של מנות הניסוי:**

מנת ניסוי	מנת ביקורת	תכולה
2.800	2.800	חומר יבש (ק"ג)
0.476	0.476	חלבון כללי (ק"ג)
4.796	4.757	אנרגיה נטו (מגק"ל)
19.7	17.9	סידן (גרם)
11.3	11.3	זרחן (גרם)
4.671	4.783	חומר טרי (ק"ג)
1.005	0.865	מזון גס (ק"ג)
0.451	0.451	NDF גס (ק"ג)
7.87	7.75	אנרגיה מטאבולית (מגק"ל)
81.7	77.4	שומן (גרם)
59%	58%	חומר יבש : חומר טרי (%)
17%	17%	חלבון כללי : חומר יבש (%)

בטבלה מס' 3 מובאים רשימות המזונות שנכללו בשתי מנות הניסוי. הבדל העיקרי היה שמנת הביקורת הכילה תחמיץ חיטה בכמות של 565 גרם ביום ואילו מנת הניסוי הכילה תחמיץ תירס בכמות של 705 גרם ליום. הנתונים הם על בסיס החומר היבש.

**טבלה מס' 3: הרכב תזונתי של מנות הניסוי (ק"ג).**

מזון	ביקורת	ניסוי
גרעין תירס שלם	0.549	0.380
גרעין שעורה שלמם	0.131	0.131
כוספת חמניות	0.120	0.120
חציר אספסת	0.300	0.300
קליפות הדר	0.103	0.102
גרעיני כותנה פימה	0.044	0.044
DDG S	0.096	0.096
קליפות סויה	0.220	0.220
מלח 95%	0.005	0.005
סודה לשתייה	0.015	0.015
כל צאן רחלות	0.009	0.009
תערובת 16100	0.400	0.400
גפת תירס לחה	0.070	0.070
כוספת סויה 48%	0.173	0.203
תחמיץ חיטה	<b>0.565</b>	0.000
תחמיץ תירס 40%	0.000	<b>0.705</b>

פעמיים נעשו בדיקות מעבדה לקביעת אחוז החומר היבש בבלילים השונים ובתערובת והתוצאות מובאות בטבלה מס' 4.

טבלה מס' 4: תוצאות בדיקות חומר יבש (%)

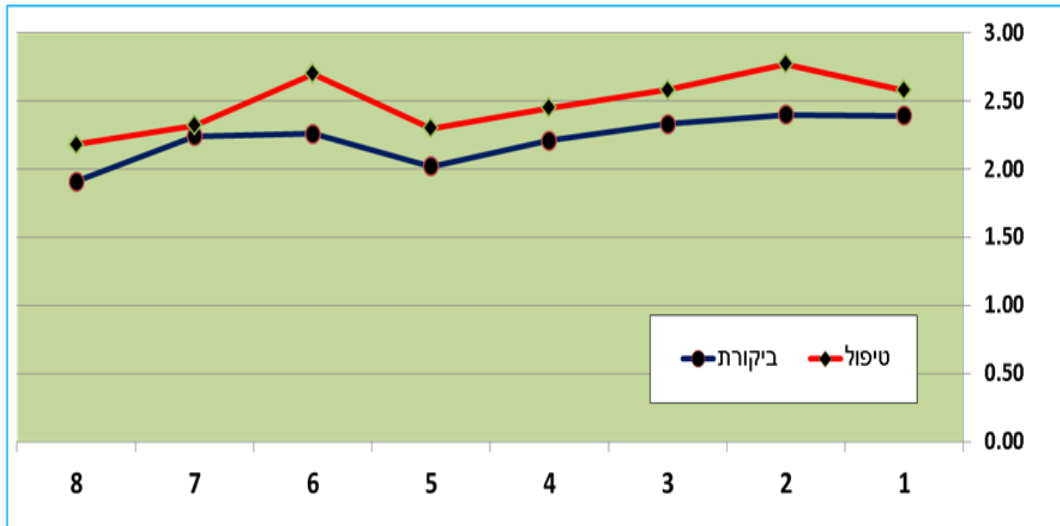
מזון	27/04/11	17/05/11
תערובת 16% חולבות	---	88.9%
בליל ביקורת	49.4%	47.4%
בליל טיפול-תירס	52.1%	51.4%

כאמור כמות החלב היומית נמדדה ונרשמה באופן אוטומטי באמצעות מדי החלב ומערכת הניהול הממוחשבת שבמשק. בטבלה מס' 5 מובאים ממוצעי התנובה השבועית הממוצעת של שתי קבוצות הטיפול. נמצא יתרון ברור אך לא מובהק בממוצעי התנובה השבועית של קבוצת תחמיץ התירס לאחר תום תקופת ההרגלה ולאורך הניסוי. ההפרש היה כמאתיים גרם ביום.

טבלה מס' 5: תנובת חלב שבועית ממוצעת – ליטר ליום לכבשה לאחר תחילת הניסוי

שבוע	1	2	3	4	5	6	7	8
ביקורת	2.39	2.40	2.33	2.21	2.02	2.26	2.24	1.91
טיפול	2.58	2.77	2.58	2.45	2.30	2.70	2.32	2.18
P	0.415	0.145	0.272	0.276	0.164	0.115	0.728	0.189

גרף מס' 1: תנובת חלב שבועית ממוצעת – ליטר ליום



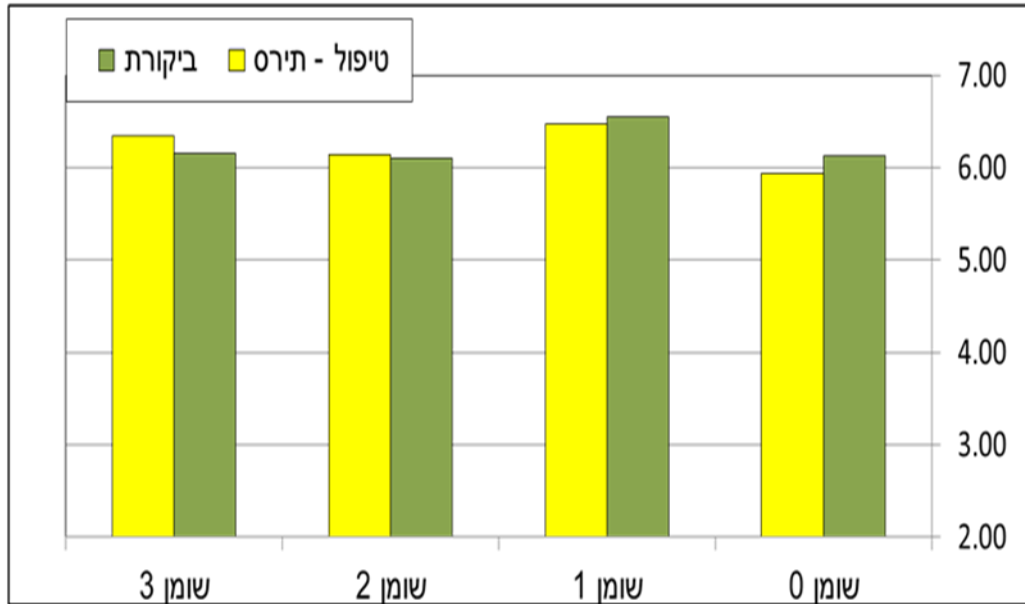
נערכו 4 ביקורות חלב שבהן נלקחו דוגמאות מייצגות מחליבת הערב ונשלחו למעבדה המרכזית לחלב בקיסריה. ביקורת אחת הייתה לפני תחילת הניסוי, שתיים במהלכו והאחרונה בתום הניסוי. במעבדה נבדקו: אחוז השומן, החלבון, הלקטוז וספירת תאים סומאטיים. נתוני אחוז השומן מוצגים בטבלה מס' 6. לפני תחילת הניסוי היה יתרון קל לקבוצת הביקורת

קבוצה	שומן 0	שומן 1	שומן 2	שומן 3
ביקורת	6.12	6.55	6.10	6.15
טיפול - תירס	5.93	6.48	6.14	6.35
ש.ת.	0.95	1.01	1.13	1.29
מובהקות P	0.402	0.717	0.893	0.459

ולאחר תחילת הניסוי המצב השתנה ונוצר יתרון לא מובהק לקבוצת התירס.

**טבלה מס' 6: אחוז השומן בחלב (%)**

**גרף מס' 2: אחוז השומן בחלב שתי קבוצות הטיפול בארבע ביקורות החלב (%)**



בטבלה מס' 7 מוצגים נתוני אחוז החלבון בשתי קבוצות הטיפול בארבע ביקורות החלב שנערכו. המצב דומה לשומן: בהתחלה היה יתרון לא מובהק לקבוצת הביקורת ולאחר תחילת

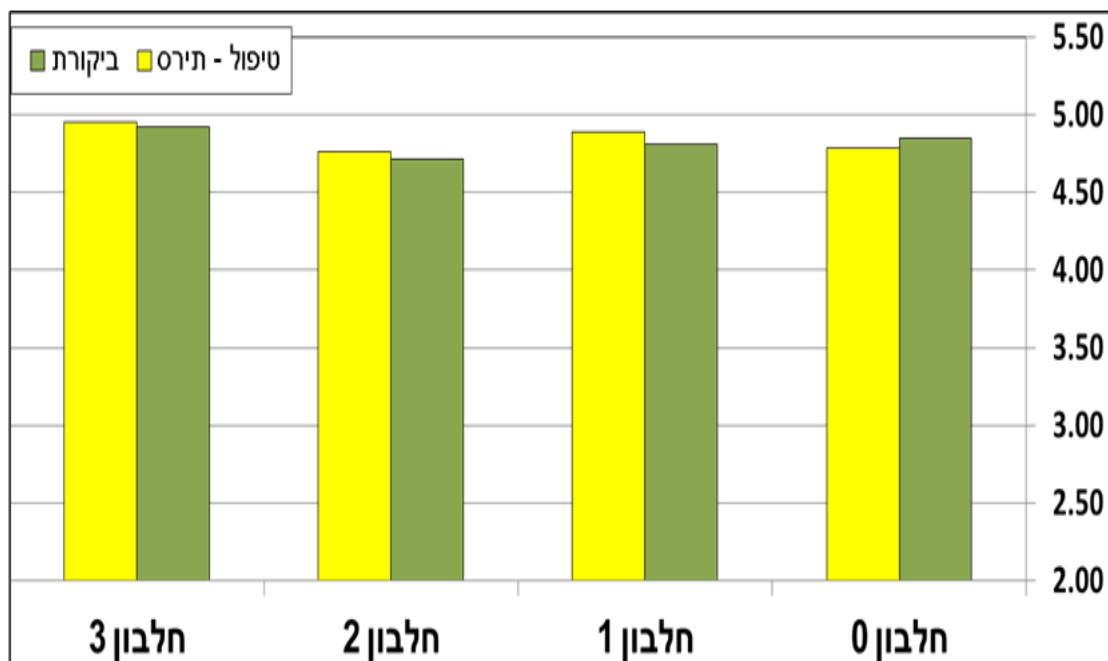
קבוצה	חלבון 0	חלבון 1	חלבון 2	חלבון 3
ביקורת	4.85	4.81	4.72	4.92
טיפול - תירס	4.79	4.89	4.76	4.95
ש.ת.	0.40	0.40	0.40	0.37
מובהקות P	0.511	0.430	0.650	0.739

הניסוי המצב התהפך ונוצר יתרון לא מובהק לקבוצת הטיפול.

**טבלה מס' 7: אחוז החלבון בחלב (%)**



גרף מס' 3: אחוז החלבון בחלב שתי קבוצות הטיפול בארבע ביקורות החלב (%)

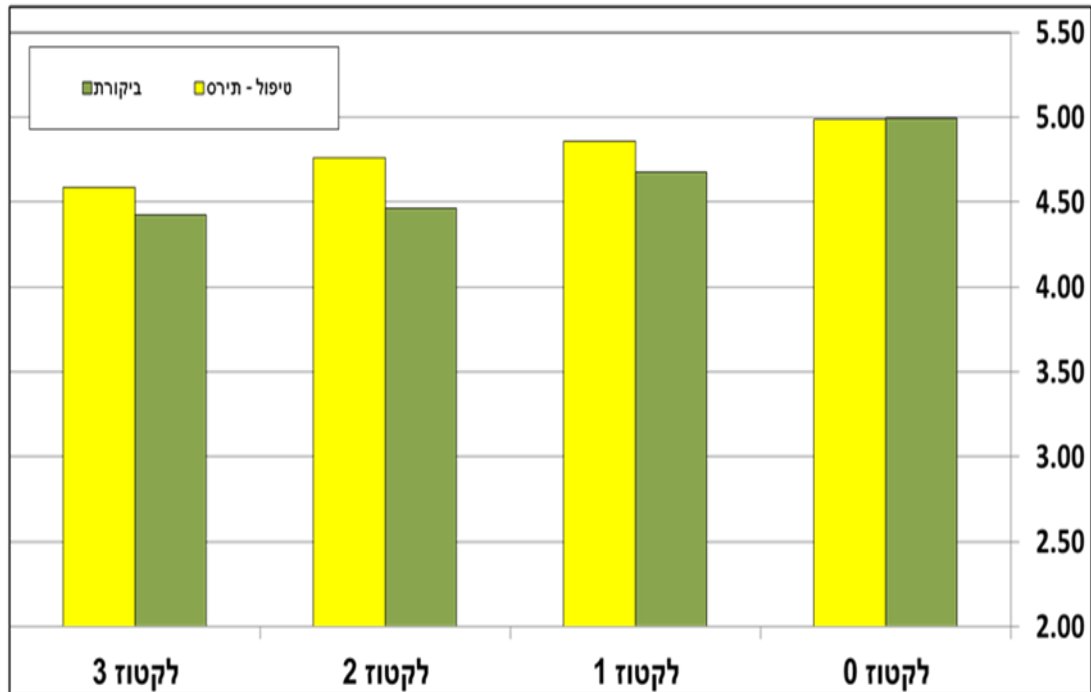


טבלה מס' 8 מציגה את נתוני אחוז הלקטוז (סוכר החלב) בשתי קבוצות הטיפול בארבע ביקורות החלב שנערכו. לפני תחילת הניסוי אחוז הלקטוז היה דומה בשתי קבוצות הטיפול. לאחר תחילת הניסוי נוצר יתרון לקבוצת הטיפול שהפך להיות מובהק בביקורת החלב השנייה לאחר תחילת הניסוי.

טבלה מס' 8: אחוז הלקטוז בחלב (%)

קבוצה	לקטוז 0	לקטוז 1	לקטוז 2	לקטוז 3
ביקורת	4.99	4.68	<b>A</b> 4.46	4.42
טיפול – תירס	4.99	4.85	<b>B</b> 4.76	4.59
ש.ת.	0.39	0.33	0.37	0.52
מובהקות P	0.939	0.102	0.021	0.217

גרף מס' 4: אחוז הלקטוז בחלב שתי קבוצות הטיפול בארבע ביקורות החלב (%)

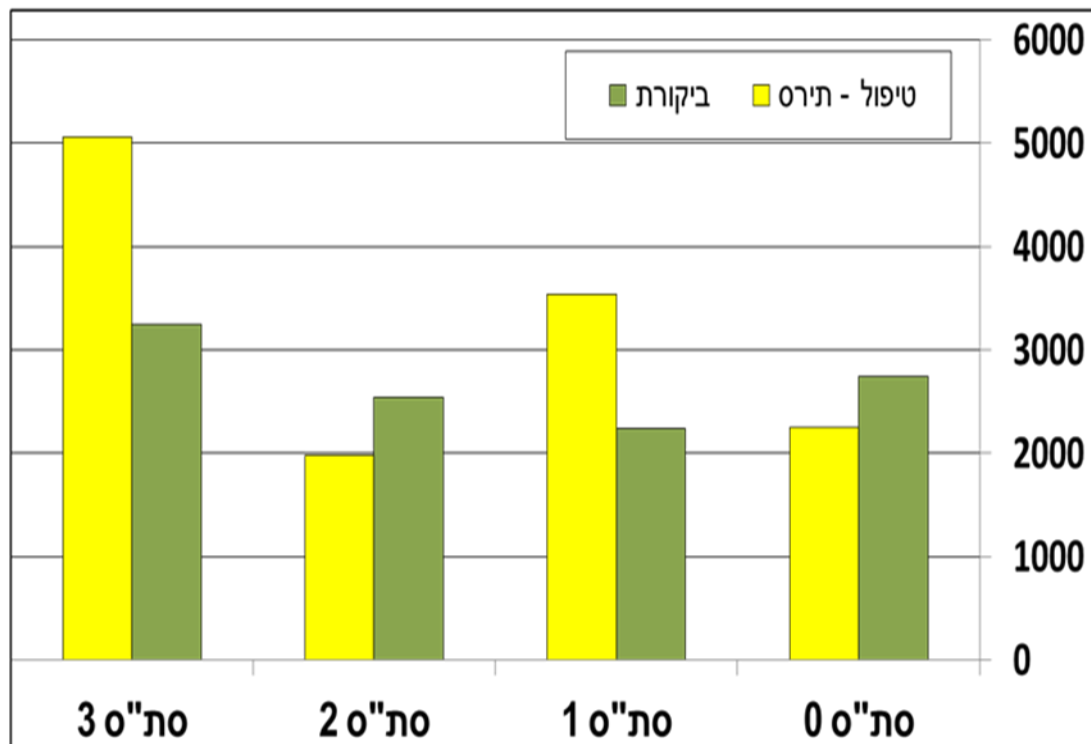


נתוני ספירות התאים הסומאטיים (סת"ס) מובאים בטבלה מס' 9. לא נצפתה מגמה ברורה בנתוני הסת"ס,

טבלה מס' 9: ספירת תאים סומטיים (סת"ס) בחלב – (אלף)

קבוצה	סת"ס 0	סת"ס 1	סת"ס 2	סת"ס 3
ביקורת	2744	2241	2536	3248
טיפול - תירס	2250	3540	1985	5063
ש.ת.	<b>5815</b>	<b>7839</b>	<b>3792</b>	<b>7013</b>
מובהקות P	<b>0.676</b>	<b>0.329</b>	<b>0.579</b>	<b>0.291</b>

גרף מס' 5: ספירת תאים סומטיים בחלב שתי קבוצות הטיפול בארבע ביקורות החלב (אלף)



נערכו שתי שקילות והערכת מצב גופני לקבוצות הניסוי: אחת לפני תחילת הניסוי והשנייה בתומו. תוצאות משקל הגוף מובאות בטבלה מס' 10. בהתחלה היה יתרון לא מובהק לקבוצת הטיפול אך בתום הניסוי הפער גדל להפרש של 2.4 ק"ג שהיה מובהק.

**טבלה מס' 10: תוצאות שקילת הרחלות משקל ממוצע (ק"ג)**

קבוצה	ביקורת	טיפול - תירס	P
בהתחלת הניסוי	83.03	84.40	0.547
בסוף הניסוי	<b>A</b> 84.79	<b>B</b> 87.19	0.008

תוצאות השיפוט הגופני מוצגים בטבלה מס' 11. בהתחלה היה יתרון לא מובהק לקבוצת הטיפול שנשמר עד תום הניסוי.

**טבלה מס' 11: תוצאות ממוצע שיפוט גופני (יח')**

קבוצה	ביקורת	טיפול - תירס	P
בהתחלת הניסוי	3.43	3.64	0.239
בסוף הניסוי	4.10	4.19	0.613

היה מעקב אחרי ביצועי הרבייה של הכבשים. נערכה בדיקת הריון לשתי קבוצות הניסוי ללא משטר חוזרות. תוצאות הניסוי מוצגים בטבלה מס' 11. היה יתרון באחוז ההתעברות בקבוצת הביקורת

**טבלה מס' 12: תוצאות בדיקת הריון (ללא חוזרות)**

קבוצת טיפול	ביקורת	טיפול - תירס
מספר כבשים כללי	44	42
כבשים בהריון (חיובי)	34 (77.3%)	29 (69.0%)
כבשים ריקות (שלילי)	10 (22.7%)	13 (31.0%)

## דיון ומסקנות

בניסוי נבחנו שני סוגי תחמיץ להזנת כבשים חולבות. הראשון היה תחמיץ חיטה שהקבוצה שניזונה בו שמשה כקבוצת הביקורת והתחמיץ השני היה תחמיץ תירס והקבוצה שניזונה בו שימשה כקבוצת טיפול. למרות ששתי הקבוצות חולקו כך שיהיו דומות ככל הניתן מבחינת פרמטרים מקצועיים לפני תחילת הניסוי, נמצא יתרון בביצועים של הכבשים שקיבלו תחמיץ תירס. הדבר נראה בתגובת החלב שמיד עם גמר תקופת ההרגלה נוצר יתרון של כמאתיים גרם ביום לטובת קבוצת תחמיץ התירס, יתרון שנמשך לאורך תקופת הניסוי. כמו כן נמצא יתרון האחוז המוצקים בחלב: שומן, חלבון ולקטוז. נמצאה עלייה בתוספת המשקל הגופנית לא נצפו בעיות מטבוליות מיוחדות בשימוש בתחמיץ התירס והבלילים נצרכו בשתי קבוצות הטיפול באופן דומה.

כמו כן נראה ששיטת השימור של הבלילים ע"י אריזה במכבש ועטיפה בריעות ניילון אכן עובדת והמרקם והריח של הבלילים נשמר באופן מצוין ולא הובחן כל תהליכי קלקול בבלילים.