

טיפול מגנטי למי שתיה במשק מעלי גירה – חלב ובשר

ישראל לין, יעקב יוטבת
הטכניון, המכון הטכנולוגי לישראל, חיפה

הקדמה

העבודה הנוכחית עוסקת בתחום חדש וייחודי ומסכמת ממצאי מחקר שדה ממושך, אשר נערך בשנים 1985–1988 בהקשר לטיפול פסיקלי במי שתייה הנצרכים על ידי מעלי גירה. כל זאת במטרה להעלות התפוקה החקלאית המתבטאת בשיפור חלב, בשר, מצב בריאותי, קיצור ימי ריק, הגברת התעברות וכיו"ב. החקלאות בישראל מפותחת, חדשנית ואינטנסיבית. בהקשר לבעלי חיים מושקע מאמץ ניכר ומושם דגש על פיתוחים בתחומי השבחת גזע, שיפור מזון, פיתוח שיטות האבסה, איתור אמצעים ופתרונות וטרינריים, תיכנון ממשק, ניהול מבוקר וממחושב, ועוד. מתברר כי עד כה לא הוקדש מאמץ לבחון את השפעת איכות מי השתיה על התנהגות משק בעלי החיים ולא הושם דגש על האפשרות להרחיב את פוטנציאל תיקוד המים או לנצל תכונותיהם האוניברסליות הייחודיות.

למים תכונות סגוליות באשר לכושר ההמסה, דרגת פולריות, מבנה, כושר הסעה, הרטבה, ספיגה, ספיחה, מתח-פנים וכיו"ב. המים מהווים הפזה המפורזת בביר-פלאויד, מהווים חלק עיקרי ממשקל האוביקט החי והמרכיב הדומיננטי במנגנוני מעבר חום ומסה בעולם החי והצומח. פלואיד זה מקבל איפיון שונה, כאשר במים תכולת מומסים אלקטרוליטיים כמאופין במי צריכה קונבנציונליים.

ב-1985 החליטה קבוצת המחקר לבחון השפעת עוצמת הטיפול האלקטרומגנטי המקדים (חשיפת בזק במעלה הזרם) על מי שתיה והשקיה בחקלאות, על מנת לקבוע הקף ומידת השפעת שדות מגנטיים חיצוניים, נמוכי עוצמה ומבוקרי כיוון, על מים המוסעים בתנאי משטר זרימה למינרי. מים אלה סופקו לחי ולצומח לבחינת הגברת הפריון, יבול ותנובה בסקטור החקלאי. הניסויים בוצעו בקנה מידה

רחב, על מיגוון צרכנים, תוך נסיון לכמת את הממצאים בתלות בסוג המיכשור, איכות המים וגורמי התפעול (עצמת שדה מגנטי, ספיגת המים ועוד).

ממצאים ניסיוניים

להלן מובא פירוט תמציתי של עיקר ממצאי עבודות שדה.

משק חולבות, קיבוץ גבת.

בחודש פברואר 1985 התחיל הניסוי בגבת. סככת חולבות חולקה לשתי חצרות, באחת קבוצת פרות מטופלת במים שעברו חשיפה מגנטית והשניה קבוצת ביקורת, 75 בהמות בכל חצר. הקבוצות סמוכות זו לזו ומקבלות האבסה זהה בתכולת מזון, כמות ובזמן, מצויות בשטחי מחיה ותנאי אקלים זהים ונחלבות בנפרד, שלוש פעמים ביום. טבלה 1 מסכמת הממצאים. כלל התוצאות המצטברות מוכיחות שיפור בתנובת החלב, שיפור משמעותי בהקטנת ימי ריק, התעברות טובה יותר ומצב בריאותי משופר.

במאי 1987 הוחלף הטיפול, במטרה לבחון השפעת הטיפול הסירוגי על הקבוצות. נתקבלה עליה הדרגתית ומונוטונית בקבוצה המטופלת וירידה בקבוצה ממנה ניטל הטיפול המגנטי. במקביל בוצעה סדרת ניסוי נוספת, במיכשור מגנטי משופר, לשתי קבוצות חליבה השוכנות בסמוך, האחת מבכירות והשניה מתיבשות. הממצאים מסוכמים בטבלה 2. מוכחת תוספת של כשני ליטר לראש ליום, שיפור ניכר בהתעברות, במצב בריאות כללי, ירידה במחלות עטין, וחיסול מוחלט של התנפחויות בכלי דם בעטין.

כיום כלל משק החלב והבשר בקיבוץ גבת מקבל מים מטופלים; מושגת תפוקת חלב יומית גבוהה יותר והארכה בולטת של משך תקופת התחלובה.

טבלה 1. ביקורת חלב בתקופת ינואר '86-אפריל '87* (בממוצע לפרה).

פרות	קבוצת ניסוי (ב')			פרות	קבוצת ביקורת (ג')			כל העדר		החודש	
	שומן %	חלב ק"ג/יום	ימים אחרי ההמלטה		שומן %	חלב ק"ג/יום	ימים אחרי ההמלטה	שומן %	חלב ק"ג/יום		
74	3.34	40.50	101.7	82	3.18	40.6	85.3	3.35	35.04	ינואר '86	
89	3.14	40.60	91.8	88	3.14	40.9	86.2	3.26	36.05	פברואר	
87	3.00	41.65	99.4	84	3.06	41.14	96.4	3.13	36.44	מרץ	
88	3.17	41.49	110.2	86	3.26	39.97	101.8	3.27	36.06	אפריל	
81	2.88	42.64	119.9	79	3.08	39.24	116.9	3.04	35.76	מאי	
84	3.26	38.60	156.3	77	3.31	36.74	143.6	3.29	33.78	יוני	
78	3.28	37.90	161.1	68	3.24	36.15	154.0	3.40	32.65	יולי	
62	2.97	38.35	158.8	52	3.19	37.60	150.7	3.11	33.22	אוגוסט	
70	3.53	33.20	157.6	61	3.74	32.33	160.6	3.58	29.37	ספטמבר	
67	3.39	30.71	140.9	55	3.57	32.10	155.3	3.39	28.24	אוקטובר	
61	3.23	36.57	128.2	64	3.14	35.17	140.8	3.20	30.96	נובמבר	
74	2.95	36.99	100.6	66	2.89	35.28	100.5	3.02	32.04	דצמבר	
77	3.05	42.70	100.5	68	3.12	40.88	110.0	3.15	33.50	ינואר '87	
81	3.19	41.70	100.0	69	3.03	40.80	97.7	3.13	36.40	פברואר	
90	3.08	40.78	93.3	75	2.95	42.33	90.3	3.07	36.78	מרץ**	
105	2.75	42.47	116.8	80	2.80	41.79	112.9	3.32	26.31	אפריל	
88.8				101.4				ימים פתוחים ממוצע			

* הממצאים נתקבלו עם מודל מגנטי ניסויי, בלתי משופר.
** שוקת עם מים מטופלים ליד חצר ההמתנה.

טבלה 2. השוואת נתונים של תנובת החלב ותכולת השומן, בין קבוצת מבכירות (א') וקבוצת מתיבשות (ד') וממוצע העדר; מים בלתי מטופלים ב-1985, מים מטופלים ב-1986.

קבוצה א'				קבוצה ד'				כל העדר				
1985		1986		1985		1986		1985		1986		
28.3	3.2	32.1	3.3	18.2	3.5	22.5	3.9	32.5	3.2	35.0	3.3	ינואר
28.7	3.0	33.2	3.2	23.8	3.5	25.7	3.9	34.1	3.1	36.0	3.2	פברואר
28.4	3.5	33.2	3.0	22.8	3.7	27.2	3.7	32.3	3.4	36.4	3.1	מרץ
28.9	3.3	33.3	3.1	22.7	3.9	27.6	3.6	32.7	3.2	36.0	3.2	אפריל
28.8	3.4	33.2	3.0	22.8	3.7	27.8	3.3	31.5	3.4	35.7	3.0	מאי
27.8	3.4	32.6	3.1	20.3	3.9	25.3	3.6	29.0	3.6	33.7	3.2	יוני
29.8	3.2	31.5	3.1	22.2	3.7	24.1	4.0	30.4	3.3	32.6	3.4	יולי
26.4	3.2	33.3	2.9	21.3	3.9	25.6	3.4	27.3	3.4	33.2	3.1	אוגוסט
28.3	3.1	28.8	3.3	19.9	4.0	22.2	3.8	28.5	3.3	29.3	3.5	ספטמבר
27.9	3.4	27.7	3.1	19.9	4.1	21.6	3.5	29.0	3.3	28.2	3.3	אוקטובר
29.5	3.3	30.2	3.2	20.3	4.0	20.5	3.4	31.7	3.4	32.4	3.3	נובמבר
31.6	3.5	32.3	3.0	22.4	4.0	21.0	3.5	32.9	3.5	34.3	3.2	דצמבר

* בתקופת יולי-דצמבר 1986 הוקטנה מנת החלבון ב-15%.

עגלים ועגלות, קיבוץ גבת.

יומית בת 100 גרם מהווה הבונוס בקבוצה המטופלת בהשוואה לקבוצת הביקורת. תרומה זו חזרה על עצמה בכל המקרים.

לאחר כשלושה חודשי שהות מועברים העגלים לסככת פיטום לשהיה עד 11 - 12 חודשים והעגלות מועברות לחצרות משק החלב. בסככת הפיטום הותקן ציוד מגנטי לבחינת תיפקודו והשפעתו על מי השתיה במטרה לקבוע קצב הפיטום, טיב הבשר (יחס בשר/שומן), מצב בריאותי ועוד. לא בוצעה הפרדה לקבוצות טיפול מול ביקורת מחוסר תקציב, מקום פיזי, כוח אדם וכו'. אולם בוצעה תצפית השוואתית עם ממצאי העבר בקיבוץ

ולדות בגיל שבוע מועברים לגידול מבוקר במלונות. נבנו שתי שורות בתי גידול במבנה מקביל, 45 מלונות בכל שורה. האחת מקבלת מים רגילים (לשתיה או להכנת תחליף חלב) והשניה מים מטופלים. הוולדות המוצבים במלונות, נשקלים בכניסה וביציאה ונרשמים ימי שהייה, מצב וטרינרי, מועדי גמילה וכו'. הניסוי בוצע במשך שנה, לאורך עונות השנה, על 4 מחזורי גידול באופן מדויק ומבוקר, כאשר במהלך התצפית נבחנו קצב הגדילה, מצב בריאות רגיל וחרגי ותגובה למעבר למזון גס. הממצאים מובאים בטבלה 3. תוספת משקל

טבלה 3.

ולדות מס'	משקל בכניסה ק"ג	משקל ביציאה ק"ג	שהות (ימים) ממוצעת במלונות	תוספת משקל ממוצעת גר'/יום
קבוצת ביקורת	42	68,6	61	436
קבוצת ניסוי	42	69,5	56	545
קבוצת ביקורת	38	69,6	62	470
קבוצת ניסוי	40	72,9	58	590

* מחזור ראשון: נובמבר '87 - ינואר '88

** מחזור שני: דצמבר '87 - מרץ '88

משק חלב ובשר, מושב היוגב.

בוצע ניסוי מבוקר בקבוצת חולבות מטופלת ובקבוצת ביקורת (משק דובדובני). נתקבלו תוצאות מעולות הן בתפוקת חלב והן בבשר (כמות יחס בשר/שומן). התוצאות דומות מאד לאלה שהושגו בגבת.

צאן לחלב ובשר, מושב כפר יחזקאל.

עדר עיזים המונה כ-250 ראש רועה מחצית היום ומקבל מי שתיה רגילים עד לשעות הצהריים, משלים מזון בהאבסה משעות הצהריים עד לבוקר המחרת, פרק זמן בו הוא מקבל ברציפות מים מטופלים מגנטית. בנוסף מטפח החקלאי (משק ברקין) כ-150 עד 200 גדיים במחזור שנתי לבשר (שמונה חודשי גידול, שיווק במשקל 50-60 ק"ג לראש). הגדיים

גבת ובקיבוצים שכנים הפועלים באותה דרך גידול ובאותם תנאי הזנה. בסככה 150 ראש, מופרדים במחיצות לפי קבוצות גיל, לכל קבוצה צמודה חצר פתוחה. על בסיס ממצאי תצפיות שנמשכו כשנתיים נתקבל כדלקמן:

- בקבוצת העגלים הצעירים הושג קצב גידול יומי בשיעור של כ-1300 גרם לראש.

- בכלל הקבוצות, לאורך כל תקופת הגידול, הושג קצב של כ-1200 גרם תוספת משקל יומית.

- מצב בריאות כללי מצוין, חזות מלאה, ברק עור.

- איכות הבשר מעולה, כפי שנקבעה לאחר שחיטה. הושג יחס בשר/שומן גבוה ביותר (לכן מתקבל מחיר טוב לבשר וביקוש מועדף על ידי סוחרי בקר).

אלף ראש בקר מעל גיל חודשיים (בקר לחלב: בקיבוץ ובמושב השיתופי 125 אלף ראש וב-229 רפתות גדולות שהם כ-570 ראש למשק בממוצע; במושבים 125 אלף ראש ב-169 ישובים עם 1480 יחידות משק שהם כ-84 ראש בממוצע למשק. בקר לבשר: 87 אלף ראש מהם 47 אלף ב-53 קיבוצים שהם בממוצע 900 ראש לקיבוץ; 17000 ראש ב-62 מושבים עם 153 יחידות משק במגזר היהודי שהם בממוצע 110 ראש ליחידה; בישובי המיעוטים 22 אלף ראש ב-110 ישובים עם 800 עדרים). ישראל מייצרת מעל 840 מיליון ליטר חלב עם אחוזי שומן וחלבון בחלב הגולמי בשיעור 3.18% ו-3.02%, בהתאמה. מנתונים אלה ניתן להבין את הקף הפוטנציאל המסחרי הגלום בשיטה המוצעת, וזהו רק קצה הקרחון.

ידוע כי צריכת המזון של פרות חלב פוחתת באופן ניכר ובולט בחודשי הקיץ. הירידה בכמות האנרגיה הנצרכת במזון מהווה את אחד הגורמים העיקריים לירידה בביצועי ההנבה בעונה זו. מאידך עולה צריכת מי השתיה. עובדה זו נלקחה בחשבון בטיפול המגנטי ואכן נמצאה השפעה חיובית לטיפול בתנאי עומס חום בקיץ והושג שיפור הייצור בכל שלב של התחלובה. נזכור, כי בשלבי אמצע וסוף התחלובה קיימת תלות מוחלטת בין צריכת המזון לייצור החלב. מכאן המסקנה, כי הדרך להתגבר על עקת החום בעונת הקיץ תהיה בעזרת ממשק נכון, הונה מותאמת לעונה וטיפול במים (קירור ו/או טיפול מגנטי מבוקר).

חלק גדול של בשר הבקר בישראל מקורו בעדרי החלב המספקים כ-80% מכלל הייצור המקומי. קבלת תפוקת בשר באיכות המתבטאת בבשר נטול שומן היא יתרון כלכלי-שיווקי ממדרגה ראשונה. במחקר זה הושגו ממצאים בעלי ענין המתבטאים בהגדלת התפוקה תוך הורדה בהוצאות הייצור.

בענף בעלי החיים ידוע, כי לא בהכרח התנובה המירבית או ההכנסה המירבית מבטיחים גם את התרומה המירבית. חיסכון בהוצאות בד בבד עם טיפול מגנטי עשויים להביא לתמורה הגבוהה אותה אנו מבקשים: לפרה, לכל ליטר חלב ולענף

מקבלים מים מטופלים הן בשלב הכנת החלב להגמעה אוטומטית והן בצריכת השתיה הרגילה. הושגה עליה בתפוקת חלב ובשר, שיפור מצב בריאותי וכו'.

צאן לחלב, בשר וצמר, גבעת זייד.

במשק כ-1000 כבשים, חולבות וטלאים. באחרונים קבוצת ביקורת, כאשר, למעט קבוצה זו, כלל המשק מקבל מים מטופלים במתקן מגנטי משופר. החקלאי (משק זייד) מדווח על קבלת תפוקת חלב, בשר וצמר בכמות גבוהה יותר ותרומה כלכלית מובהקת למשק. תופעה בולטת: תנובת החלב טובה גם לאחר תקופת גז הצאן.

דיון ומסקנות

פוחתה שיטה הנדסית פשוטה, יעילה וכלכלית; תוכנן ונבנה ציוד ייחודי, זמין מסחרית, לטיפול מגנטי מבוקר במי שתיה הנצרכים במשק בעלי חיים. הטיפול מבוצע בחשיפה קצרה במעלה הזרם על מים המצויים בתנועה. הממצאים, פרי מחקר אינטנסיבי בקנה מידה רחב ובתנאי שדה, מוכיחים השגת תפוקה סגולית גבוהה, כאשר המקדם עלות/תועלת הוא אטרקטיבי ביותר.

השיטה עשויה לקבל תנופה מסחרית, לתועלת הסקטור החקלאי בתחומי החי והצומח, מקרו ומיקרו, גידול בקר, בעלי כנף, דגים, אצות ועוד.

במסגרת המחקר בוצעה אופטימיזציה ההבטים ההנדסיים הקשורים לציוד, להתקנה, לאחזקה ולהבטים האופרטיביים הקשורים לאיכות המים, ספיקת הזרם, משטר הזרימה, תנאי תיעול המגנט ועוד.

בישראל מושקע מאמץ לאומי מרוכז לקידום עולם החי המתבטא בהשקעת המשאבים והזמן לשיפור גנטי (עוברים וזירמה), לפיתוח עזרים וטרינריים, לשיפור איכות המזון, לתייחוס השיטות של גידול, ניהול, בקרה ומיחשוב. ממחקר זה מסתבר, כי שילוב נושא הטיפול המגנטי האינטנסיבי במי השתיה עשוי לתרום לתפוקה החקלאית. לדוגמא, בישראל כ-337

מישורים נוספים לבדיקת אפקט הטיפול המגנטי במי שתיה והשקיה:
א. בענף הלול: תרנגולות, הודיות, אווזים - רביה כבדה ופיטום.

ב. בענף הירקות והפירות: אשכוליות, עגבניות ותירס לתעשייה, מילון, כותנה, ירקות גן ועוד.
הממצאים יובאו לדפוס בהקדם האפשרי.
חומר נוסף מצוי אצל המחברים, ונשמח לכל שיתוף פעולה מחקרי בענפי החי והצומח, הן במישור התיאורטי-בסיסי הן במישור היישומי שימושי.

במאמר המובא כאן התיחסות מיוחדת להפעלת השיטה במעלי גידה. למען שלמות התמונה, קראו גם את מאמרים של המחברים דלעיל שהתפרסם בחוברת אוגוסט של "השדה", במדור מים והשקיה, עמ' 2209.

כולו. לכלל תשומות המשק המקובלות יש להוסיף את נושא הטיפול במי השתיה כמרכיב יעיל להגברת ערך התפוקה מחד והתמורה הכלכלית, מאידך.

הערות כלליות

תודתנו נתונה בזה לחברת "ליר" - טכנולוגיות מתקדמות בע"מ, ת.ד. 480, קרית מוצקין, 26116, טל. 04-727002, (החברה עוסקת ביישום מסחרי של הטכנולוגיה המגנטית בתחום החקלאות), על עזרתה בהוצאה לאור של חומר זה. מירב התודות לכלל ידידיו במושבים ובקיבוצים, שתרמו מזמנם וממרחם להצלחת המחקר; בלעדיהם לא היתה עבודה זו רואה אור.
מחקר אינטנסיבי, רב-שנתי, מבוצע בשני

האוורור הנכון במאווררי

גל-און

להשיג: בסניפי מוצרי "תכן"

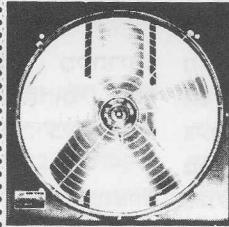
קיבוץ גל-און, טל: 051-872701

תל-אביב, טל: 03-5613636

ירושלים, טל: 02-718211

חיפה, טל: 04-674283

באר-שבע, טל: 057-39123



חדש! שואב Ex 28!
ספיקה גדולה. הספק נמוך!

גל-און

