



השפעת סוג המזון ושיטת העמסה על הדיוק בהעמסת מזונות



יואב שעני המחלקה לבקר | שה"ם
יניב לבון התאחדות מגדלי בקר

מבוא

משפט "עתיק יומין" טוען כי ברפת ארבע מנות: זו המתוכננת ע"י התזונאי, זו המועמסת לעגלה ע"י המאביס, זו המחולקת לפרות באבוס וזו הנאכלת ע"י הפרות. אחת המטרות העיקריות ביצירת המנה הכולית הינה שהמנה המתוכננת תהיה זהה לזו שהפרה אוכלת. אחד הגורמים העיקריים לקיומם של ההבדלים בין המנות הינו אי-דיוק בכמות העמסת המזונות לסלף/עגלה מערבלת. אי דיוק בהעמסת המזונות לעגלה עלול לגרום ליצירת מנה אשר הרכבה אינו תואם לדרישות התזונתיות של בע"ח לו היא מואבסת, מצב אשר יוביל לפגיעה ביצרנות או בבריאות הפרה. החל מסוף שנות השמונים של המאה ה-20 התרחשה כניסה של סלפים כתחליף לעגלה המערבלת וכיום מרבית המשקים השיתופיים מעמיסים את המזונות בעזרת הכורה של הסלף כתחליף להעמסה עם שופל. ישנם גורמים רבים היכולים להשפיע על הדיוק בהעמסה החל ממיומנות המפעיל, שיטת העמסה, סוג המזון, כמות המזון ועוד. עד היום לא נעשתה בחינה של הקשר בין סוג המזון ושיטת ההעמסה על הדיוק בהכנת הבלייל.

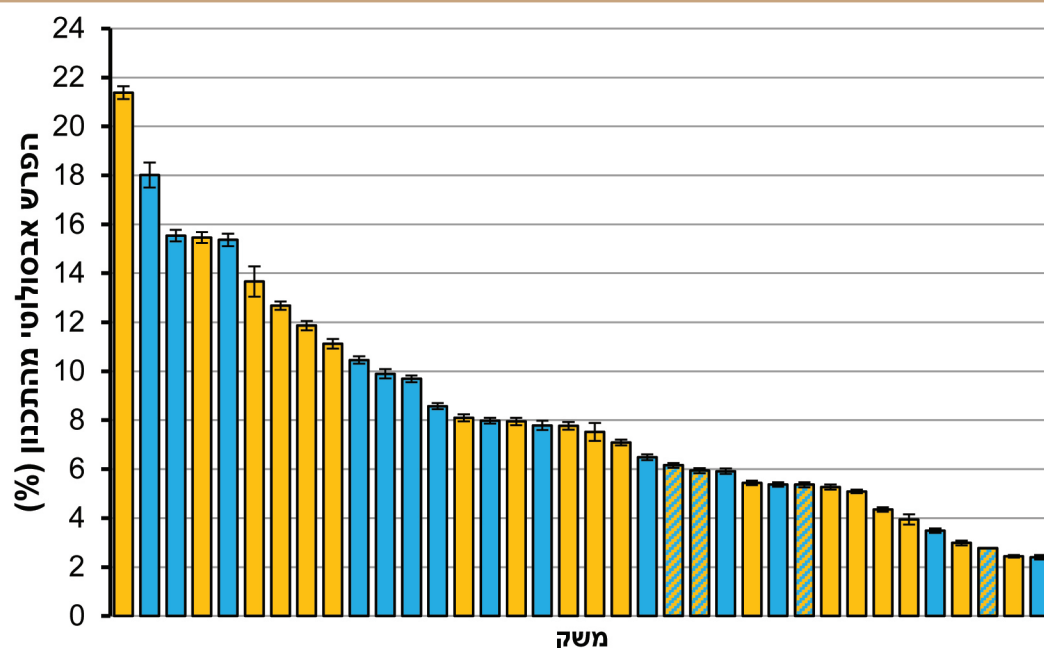
מטרת עבודה זו הינה לבחון את שיטת העמסה, סוג המזון וכן את משקל המזון המתוכנן על הדיוק בהכנת הבלייל.

שיטות וחומרים

נתוני ההזנה נלקחו מתוכנת נעה של 36 משקים שיתופיים לאורך שנה שלמה. סה"כ התקבלו 591,646 רשומות העמסה מ 21 משקים אשר עובדים עם סלף ו 19 משקים אשר עובדים עם עגלה מערבלת (בחלק מהמשקים נלקחו נתונים הן מעבודה עם עגלה מערבלת והן מעבודה עם סלף). הנתונים מוינו לפי מס' קטגוריות: א. שיטת העמסה. ב. סוגי המזונות השונים (מזון גס, מרוכז, נוזלים ואחרים) ג. חלוקה משנית

הנחת המוצא
לעבודה זו הייתה
כי הגורם העיקרי
המשפיע על הדיוק
בהעמסה הינו מפעיל
הכלי. לכן, כדי
לבטל את השפעת
המפעיל ומכיוון שלא
יכולנו לקבל נתונים
מהימנים מכל משק
בנוגע לזהות המאביס
מידי יום, השתמשנו
במספר רב של
משקים





איור 1. ממוצע אחוז הסטייה האבסולוטית מהכמות המתוכננת לפי משק. משקים שמעמיסים את המזון בעזרת שופל מסומנים בכחול. משקים שמעמיסים את המזון בעזרת כורה הסלף מסומנים בכתום, ומשקים בהם השתמשו בשתי השיטות מסומנים בקווים כחולים וכתומים

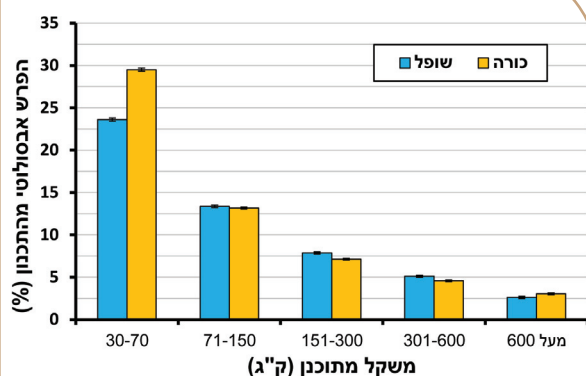
סטייה אבסולוטית ממוצעת של $2.95 \pm 0.25\%$ בלבד לעומת $22.65 \pm 0.24\%$ של המשק בעל הסטייה הגבוהה ביותר.

השפעה מובהקת על הדיוק בהעמסה נמצאה למשק, סוג המזון, אופן העמסה, כמות המזון המתוכננת להעמסה והאינטראקציות בין הגורמים. נמצא כי בכלל המזונות קיים יתרון קטן להעמסה בכורה לעומת העמסה בעזרת שופל (10.3% סטייה לעומת 11.1% בהתאמה), אך כאשר בחנו את אחוז הסטייה על-פי סוג המזון (איור 2) מצאנו כי במזונות מרוכזים ישנו יתרון דווקא להעמסה בעזרת שופל על פני העמסה בעזרת הכורה ($9.7 \pm 0.09\%$ לעומת $11.9 \pm 0.08\%$ בהתאמה; $P < 0.05$).

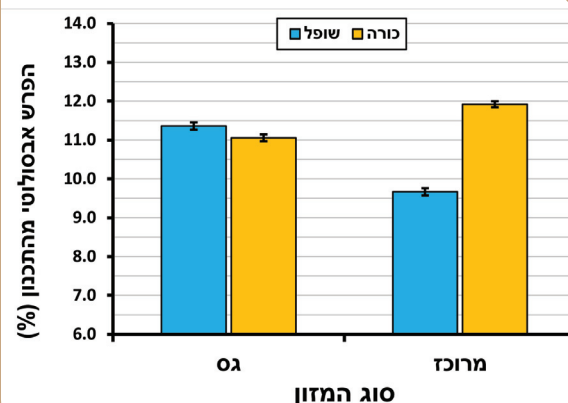
לתת-קטגוריות בכל סוג מזון. ניתוח הנתונים התבצע בשיטת Proc-mixed של תוכנת SAS. התוצאות מוצגות כממוצעים מתוקנים $\pm$ שגיאת התקן.

תוצאות

הנחת המוצא לעבודה זו הייתה כי הגורם העיקרי המשפיע על הדיוק בהעמסה הינו מפעיל הכלי. לכן, כדי לבטל את השפעת המפעיל ומכיוון שלא יכולנו לקבל נתונים מהימנים מכל משק בנוגע לזהות המאביס מידי יום, השתמשנו במספר רב של משקים. מניתוח נתוני ההעמסה של 36 המשקים נמצא כי קיים הבדל גדול מאד בין המשקים (איור 1). שוני המיוחס בין היתר למיומנות המפעיל, כאשר המשק הטוב ביותר עומד על

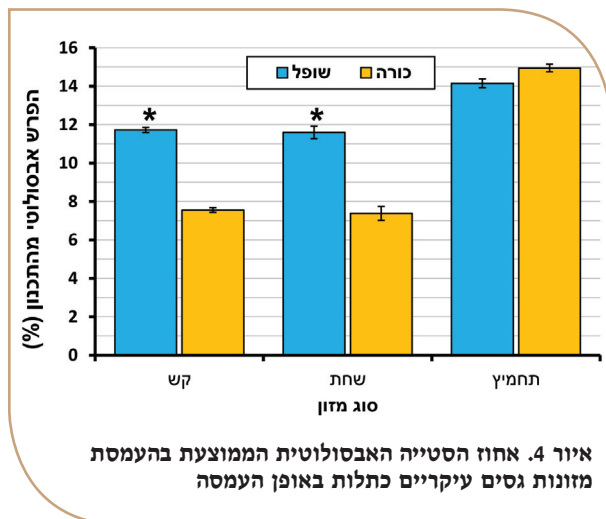


איור 3. אחוז הסטייה האבסולוטית הממוצעת בהעמסת מזונות בקטגוריות משקל שונות כתלות באופן העמסה



איור 2. הסטייה האבסולוטית הממוצעת בהעמסת מזונות גסים ומרוכזים כתלות באופן העמסה





בהעמסה ע"י הכורה מאשר בהעמסה על ידי שופל (7.4% לעומת 11.6% בהתאמה; איור 3) ואילו במזונות גסים לחים, כגון תחמיצים, מתקבלת תוצאה הפוכה (14.9% בהעמסה בעזרת כורה לעומת 14.2% בהעמסה ע"י שופל; איור 4).

ייתכן והסיבה להבדלים אלו נובעים מאופן שימור המזונות הגסים, כאשר מזונות גסים יבשים נשמרים בחבילות דחוסות, ובהעמסת אלו ע"י השופל ללא פירוק מוקדם עלולה ליפול רצועה של החבילה שמשקלה נע בין 20-50 ק"ג בבת-אחת.

לעומת זאת, במזונות גסים ישנו יתרון להעמסה בעזרת הכורה על פני העמסה בעזרת שופל ($11.1 \pm 0.09\%$ לעומת $11.4 \pm 0.09\%$ בהתאמה; $P < 0.05$). תוצאות אלו עשויות לנבוע מהאופי הפיזיקלי של המזונות, כאשר מזונות מרוכזים מאופיינים בגודל חלקיקים קטן, כושר זרימה גבוה ויחס משקל לנפח גבוה. אפיון זה גורם לקושי יחסי בהעמסתם בצורה מדויקת ע"י הכורה, כיוון שזה מושך את המזונות בצורה מהירה במעלה המסוע ותזמון הפסקת הכורה הינו קריטי להשגת הדיוק. לעומת זאת בהעמסת מזונות מרוכזים ע"י שופל קצב השפיכה של המזון מהכף לתוך העגלה הינו קבוע יחסית ולכן מאפשר למפעיל לדייק בתזמון הפסקת ההעמסה. בנוסף נמצא כי למשקל המתוכנן להעמסה השפעה גדולה על אחוז הסטייה (איור 3), כאשר הסטייה האבסולוטית הממוצעת בהעמסה של מזון במשקל של 30-70 ק"ג הינה $26.6 \pm 0.14\%$ ואילו הסטייה בהעמסת מזונות במשקל גבוהה מ 600 ק"ג הינה $2.8 \pm 0.08\%$ בלבד. כמובן שמבחינה משקלית הבדלי הסטייה ביחס לכמות המתוכננת אינם משתנים כמו הסטייה באחוזים, אך כאשר אנו מתכננים את המנה ישנה חשיבות לריכוז מרכיבים מסוימים במנה ולא רק לכמותם ולכן ישנה חשיבות לבחון את הנתונים על-בסיס יחסי (אחוזים). בנוסף ישנה השפעת גומלין בין המשקל המתוכנן להעמסה ואופן העמסה, כאשר ככל שהמשקל המתוכנן קטן יותר ההעמסה בעזרת שופל מדויקת יותר ואילו במשקלי העמסה גדולים 70 ק"ג אך קטנים מ 600 ק"ג הדיוק בהעמסה עם הסלף טוב יותר (איור 3).

תוצאה מעניינת נוספת אותה מצאנו בעבודה זו הינה כי הדיוק בהעמסת מזונות גסים יבשים, כגון שחתות, טובה יותר

להאביס עם קש טחון טרי ולקבל יותר תפוקת חלב/בשר ויותר כסף

רפתן חכם אף אהיה פראייר!

כדאי לבחור ב-Roto Grind

❖ פשוט - מערכת הפעלה מאוד אפקטיבית המאפשרת לאותה מכונה לעבוד עם טרקטורים מ-70 עד 200 כו"ס. אנחנו יכולים להתאים גם למערכות בהספק 540-1100 סל"ד.

❖ ההספק נקבע ע"י: סוג החומר, מצב החומר (רטוב או יבש), עד כמה דק הוא טחון, חוזק הטרקטור לדוגמה: עם 80-90 כו"ס ברמת יובש גבילה בטחינה בינונית יכולה לטחון 15 טון לשעה.

בשל אפשרות גיוון רב של משתנים התפוקה נעה בין 40-5 טון בשעה.



❖ המכונה שיכולה לטחון ולרסק חומרים רטובים וקשים שמכונות אחרות לא יכולות.

❖ אחזקה קלה - במכונה 2 חלקים נעים בלבד, מהם רק חלק נשחק אחד. המרסקות עשויות תרכובת טונגסטן קשה והן ניתנות להחלפה בכל 4 הכיוונים.

ראה כתבה צילום 86

מגדלי הבקר בגרמניה, אנגליה וארה"ב טוחנים לעצמם יום יום את הקש במנה

רח' פיק"א 10, פתח תקווה, 49611, נייד: 050-5379383 טלפון/פקס: 03-9227921
איראם: aaviram11@bezeqint.net

א.אבירם
טכנולוגיות מיחזור



טבלה 1. אחוז הסטייה האבסולוטית הממוצעת ($\pm$ שגיאת התקן) בהעמסת מזונות שונים בקטגוריות המשקל השונות כתלות באופן העמסה. בטבלה מופיעים מזונות עם למעלה מ-10,000 העמסות

מזון	אופן העמסה	N	משקל העמסה (ק"ג)				
			30-70	71-150	151-300	301-600	+601
DDGs	שופל	7,711	19.6 $\pm$ 1.2	10.7 $\pm$ 0.6	5.9 $\pm$ 0.4	4.2 $\pm$ 0.6	-
	כורה	20,469	26.7 $\pm$ 0.7	13.0 $\pm$ 0.4	5.6 $\pm$ 0.36	1.9 $\pm$ 0.3	-
גלוטן פיד	שופל	13,492	20.7 $\pm$ 0.6	14 $\pm$ 0.5	7.0 $\pm$ 0.4	2.6 $\pm$ 0.4	2.5 $\pm$ 0.8
	כורה	24,087	37.0 $\pm$ 0.6	12.9 $\pm$ 0.4	7.6 $\pm$ 0.3	1.9 $\pm$ 0.3	1.9 $\pm$ 0.6
גרעיני תירס	שופל	20,616	26.8 $\pm$ 0.5	14.9 $\pm$ 0.6	10.5 $\pm$ 0.6	5.3 $\pm$ 0.3	2.6 $\pm$ 0.3
	כורה	30,071	37.3 $\pm$ 0.5	15.7 $\pm$ 0.4	7.0 $\pm$ 0.5	3.3 $\pm$ 0.3	2.3 $\pm$ 0.3
כוספה לפתית	שופל	11,732	24.6 $\pm$ 0.7	12.6 $\pm$ 0.5	7.5 $\pm$ 0.4	4.1 $\pm$ 0.5	1.5 $\pm$ 3.4
	כורה	22,496	27.0 $\pm$ 0.5	14.0 $\pm$ 0.3	6.8 $\pm$ 0.3	2.6 $\pm$ 0.4	1.8 $\pm$ 1.4
חליפות	שופל	21,700	19.1 $\pm$ 1.0	11.2 $\pm$ 0.7	7.2 $\pm$ 0.4	4.1 $\pm$ 0.3	2.5 $\pm$ 0.3
	כורה	24,708	45.6 $\pm$ 1.4	17.2 $\pm$ 0.7	5.6 $\pm$ 0.3	3.2 $\pm$ 0.3	1.1 $\pm$ 0.4
תחמיץ חיטה	שופל	19,727	52.5 $\pm$ 3.0	21.6 $\pm$ 0.8	12.6 $\pm$ 0.6	9.0 $\pm$ 0.5	4.6 $\pm$ 0.2
	כורה	23,484	131.0 $\pm$ 1.5	23.1 $\pm$ 0.7	11.1 $\pm$ 0.6	7.1 $\pm$ 0.4	1.1 $\pm$ 0.2
תחמיץ תירס	שופל	12,345	-	19.7 $\pm$ 1.9	19.1 $\pm$ 0.9	9.1 $\pm$ 0.6	4.3 $\pm$ 0.3
	כורה	12,329	-	32.0 $\pm$ 0.9	15.3 $\pm$ 0.8	7.8 $\pm$ 0.7	0.8 $\pm$ 0.3
שחת דגן	שופל	31,976	30.4 $\pm$ 1.0	14.0 $\pm$ 0.4	8.6 $\pm$ 0.3	5.5 $\pm$ 0.3	2.8 $\pm$ 0.5
	כורה	34,176	16.8 $\pm$ 0.6	9.4 $\pm$ 0.4	4.4 $\pm$ 0.3	1.5 $\pm$ 0.2	1.0 $\pm$ 0.5
קש חיטה	שופל	11,148	24.7 $\pm$ 0.6	14.9 $\pm$ 0.5	9.8 $\pm$ 0.5	7.8 $\pm$ 0.5	2.7 $\pm$ 0.8
	כורה	16,077	13.9 $\pm$ 0.5	8.2 $\pm$ 0.4	5.2 $\pm$ 0.4	2.7 $\pm$ 0.4	4.3 $\pm$ 0.8
גרעיני כותנה	שופל	3,977	24.5 $\pm$ 0.9	18.6 $\pm$ 0.7	8.9 $\pm$ 0.6	-	-
	כורה	8,215	22.9 $\pm$ 1.0	13.5 $\pm$ 0.5	7.6 $\pm$ 0.4	-	-
זבל עוף	שופל	6,089	19.2 $\pm$ 1.0	13.5 $\pm$ 0.9	7.7 $\pm$ 0.6	5.7 $\pm$ 0.7	4.7 $\pm$ 0.8
	כורה	11,201	27.9 $\pm$ 0.8	19.1 $\pm$ 0.5	8.4 $\pm$ 0.5	3.9 $\pm$ 0.5	4.1 $\pm$ 1.1
פרמיקסים	שופל	6,109	-	12.5 $\pm$ 0.9	9.8 $\pm$ 1.2	6.4 $\pm$ 1.2	3.0 $\pm$ 0.4
	כורה	4,649	-	15.1 $\pm$ 0.8	6.2 $\pm$ 0.9	2.9 $\pm$ 0.9	0.2 $\pm$ 0.5

מסקנות

מטרת עבודה זו הייתה לבחון את השפעת סוג המזון ושיטת העמסה על הדיוק בהכנת הבלייל. תוצאות העבודה מראים כי ישנה השפעה גדולה לגורמים רבים, הנתונים להשפעת המשק, על הדיוק בהעמסת המזונות בהכנת המנה הכולית. כדי לצמצם את הסטייה בהעמסת המזונות, רצוי לקחת בחשבון בעת תכנון המנה את הגורמים המשפיעים על הסיכוי ליצור מנה קרובה ככל האפשר לתכנון, וזאת ע"י שימוש בפרמיקסים וקביעת משקלים מינימליים להעמסת המזונות השונים. ▲

מנגד מזונות גסים לחים מאוכסנים לרוב כתחמיץ מהודק אשר קיצוצו בטרם ההידוק מאפשר שפיכה מבוקרת יותר של התחמיצים מהכף, ומנגד משקלו הסגולי הגבוה של התחמיץ גורם לעליית חומר בעל משקל גבוה במהירות במעלה המסוע בעת העמסה ע"י הסלף. כדי לבחון את המגמות אותן ראינו באופן העמסה, סוג המזון והמשקלים ביצענו בדיקה פרטנית של אלו גם לכל מזון בו היו למעלה מ-10,000 העמסות (טבלה 1). בהתאם להבדלים שראינו ביכולת הדיוק כתלות בסוג המזון, בחינת המזונות באופן פרטני הראתה כי הממצאים תקפים גם לגבי המזונות הפרטניים.