



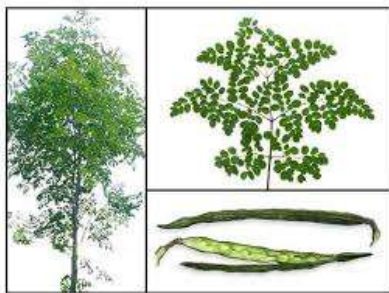
מורינגה מכונפת: צמח מספוא ייחודי להזנת מעלי גירה

מירי כהן-צינדר, הישאם עומרי, רתם אגמון, עינב
שור שמעוני, אלה אורלוב, אולנה טרופימיוק, ראמי
כעביה, פרננדו גרסיה, אריאל שבתאי

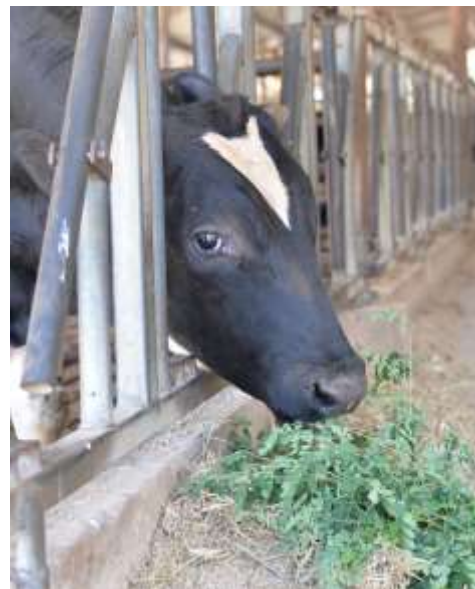
היחידה לבקר לבשר, נוה יער

ד"ר מירי כהן-צינדר, היחידה לבקר לבשר, נווה יער, מינהל המחקר החקלאי-מרכז וולקני
mirico@volcani.agri.gov.il

בוטניקה ושימושים רפואיים



הצרכנים



ממשק גידול / אגרוטכנולוגיה



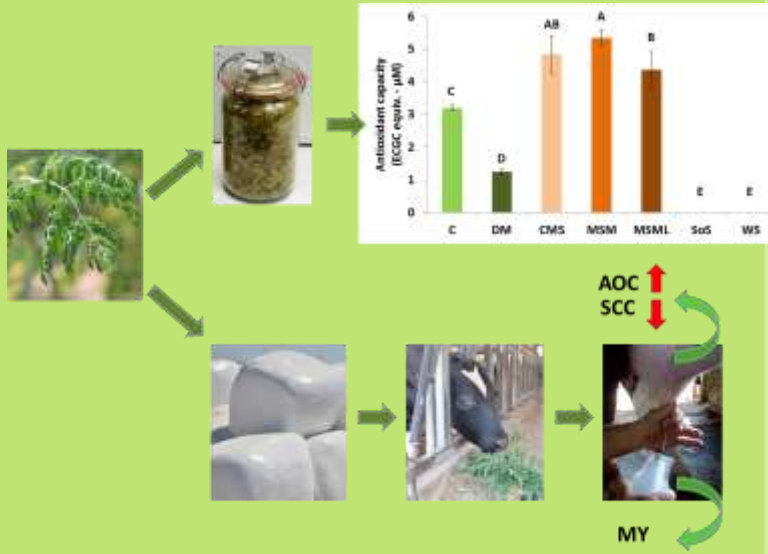
הדברת עשבים



- השפעת ההזנה בתחמיץ מורינגה המשולב בדיאטה של מע"ג, על :
1. מדדי גדילה ויצרנות (בעל החיים)
 2. איכות המוצר והפרופיל הבריאותי שלו (המוצר: בשר וחלב)

בחינת הפוטנציאל של צמח המורינגה כגידול מספוא - על ציר הזמן....

החמצה בצנצנות תחילה...



ניסוי הזנה I - פרות חלב רפת אפיקים

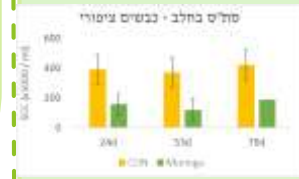
כבשים לחלב
מושב ציפורי



(II)



(III)

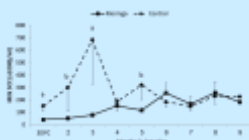


עיזים לחלב
רמת הנדיב



2015

פרות חלב
בית דגן



2016

הזנה קבוצתית
משק מסחרי



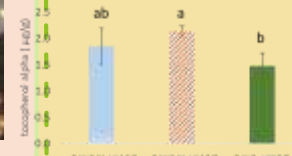
שיפור בנצילות
המזון הקבוצתית



2017

טלאים לפיטום

הזנה פרטנית
נוה יער



2018

הזנה פרטנית
נוה יער



תחמיץ
מורינגה נקי



2019



גידול מורינגה
בנוה יער

2009

2010

2011 -
2012

לצמח המורינגה מספר תכונות מפתח הממצבות אותו כגידול מספוא איכותי ומבטיח



רפואה ותזונת האדם

תכולת חלבון גבוהה בעלים ובגבעולים

ייצור מסת עלים גבוהה לאורך זמן (רב קצירי)

עשיר בחומרים נוגדי חמצון

ממשק מים נמוך

תכולת ויטמינים ומינרלים גבוהה

אדפטיבי לתנאי קרקע משתנים

עמיד למליחיות שונות

התייקרות מתמדת של המזונות להזנת מע"ג מובילה לחיפוש אחר מקורות חלבון חלופיים

ברקע

עליה בדרישות הצרכנים למזון איכותי עם ערך בריאותי מוסף.

מורינגה מכונפת להזנת מעלי גירה - טריה או מוקמלת

- ▶ מספר רב של עבודות, בחן את השפעת השימוש במורינגה טריה מוקמלת (קציר ידני), כמספוא או תוסף בדיאטה של מע"ג.
- ▶ עיזים וכבשים - הזנה בעלים של מורינגה טריה תרמה לשיפור בביצועי הגדילה ולעליה בתפוקת הטבחה (Moyo וחובריו 2012; Qwele וחובריו 2013).
- ▶ (עליה בתפוקת הבשר התקבלה גם בפטמים ובארנבות כתוצאה מהזנה במורינגה מוקמלת)
- ▶ שיפור קיבולת נוגדת חמצון בבשר עיזים (Qwele וחובריו 2013).
- ▶ בפרות ועיזים נמצא שיפור בתנובת החלב ובנעילות המזון (Reyez-Sanchez וחובריו 2006; Mendieta-Araica וחובריו 2011a)
- ▶ לאחרונה בחנו Dong וחובריו (2019) את השפעת ההזנה במורינגה מוקמלת על יצרנות חלב והרכב האוכלוסיה המתנוגנית בצואה של פרות חלב.
- ▶ המורינגה ניתנה כתוסף בשיעורים משתנים (3, 6, 9% בהקבלה לרמה נמוכה, בינונית וגבוהה ביחס למנת ביקורת ללא מורינגה) לאחר שהוקמלה.
- ▶ הם מצאו כי תוסף של 6% מורינגה שיפר באופן מובהק את תנובת החלב והשפיע הכי הרבה על הרכב (מגוון) אוכלוסיית החיידקים המתנוגניים.



מורינגה מכונפת להזנת מעלי גירה - תחמיץ

- ▶ לעומת זאת, מספר המחקרים העוסקים בהזנת מע"ג בתחמיץ מורינגה קטן יחסית.
- ▶ במקומות רבים בעולם השימוש במורינגה כמקור להזנת מע"ג (חיות משק נוספות) אינו מסחרי, אלא מבוצע בקנה מידה קטן, עבור מספר מצומצם יחסית של בעלי חיים.
- ▶ המורינגה גדלה בדרך כלל בצורה אנדמית בסמיכות ועל כן נקצרת ומוגשת טריה על בסיס יומי.
- ▶ במקומות אלה בדרך כלל סובלים מתת תזונה ומנצלים את המורינגה גם לצריכה הומנית.
- ▶ בשנת 2011 פורסם מאמר המתאר הזנת פרות חלב בתחמיץ מורינגה משולב עם elephant grass (זיף נוצה) בהשוואה למנת ביקורת (elephant grass + מזון מרוכז) (Mendieta-Araica et al. 2011).
- ▶ נעילות וצריכת מזון גבוהות יותר (באופן מובהק), התקבלו אצל הפרות שניזונו מתחמיץ מורינגה, למרות שתנובת החלב והרכבו לא נבדלו בין הטיפולים.
- ▶ Zeng וחבריו מצאו לאחרונה (2018) כי החלפה חלקית (50%) של שחת אספסת + תחמיץ תירס בתחמיץ מורינגה עם שחת חיטה לא פגעה בתנובת החלב.





מורינגה

החמצה -
שיטת שימור
נפוצה ברפתות, המאפשרת
זמינות גידולים עונתיים לאורך
כל השנה

את התחמיצים
אנחנו מכינים
במרכז המזון
בנהלל (בשיתוף)
פעולה עם עוזי
אנגל והצוות)



תכולות קצירים - 2017

סה"כ	קציר	קציר	קציר	
22.12	6.55	7.41	8.16	כמות מורינגה בקציר [טון, ח. טרי]
4.42	1.31	1.48	1.63	כמות מורינגה לדונם [טון, ח. טרי]
18.63	18.9	19.00	18.00	מורינגה בקציר [% , ח"י]
4.06	1.18	1.41	1.47	כמות מורינגה בקציר [טון ח"י]
0.81				טון ח"י לדונם

תחמיץ	תחמיץ	תחמיץ	תחמיץ	
מורינגה - ק. סויה	מורינגה - תירס	מורינגה-חיטה	מורינגה	
1.53	1.51	9.78	7.07	כמות תחמיץ ארוז [טון]
3	2	19	10	מספר באלות
	2			כמות תחמיץ ארוז ב 50 אשפתונים (טון, חומר טרי)
2.1				כמות תחמיץ ארוז ב 60 אשפתונים (טון, חומר טרי)

כמות חומר מוחמיץ



קציר שלישי
נובמבר 2017
החמצה
באשפתונים



תחמיץ - מורינגה -
קליפות סויה

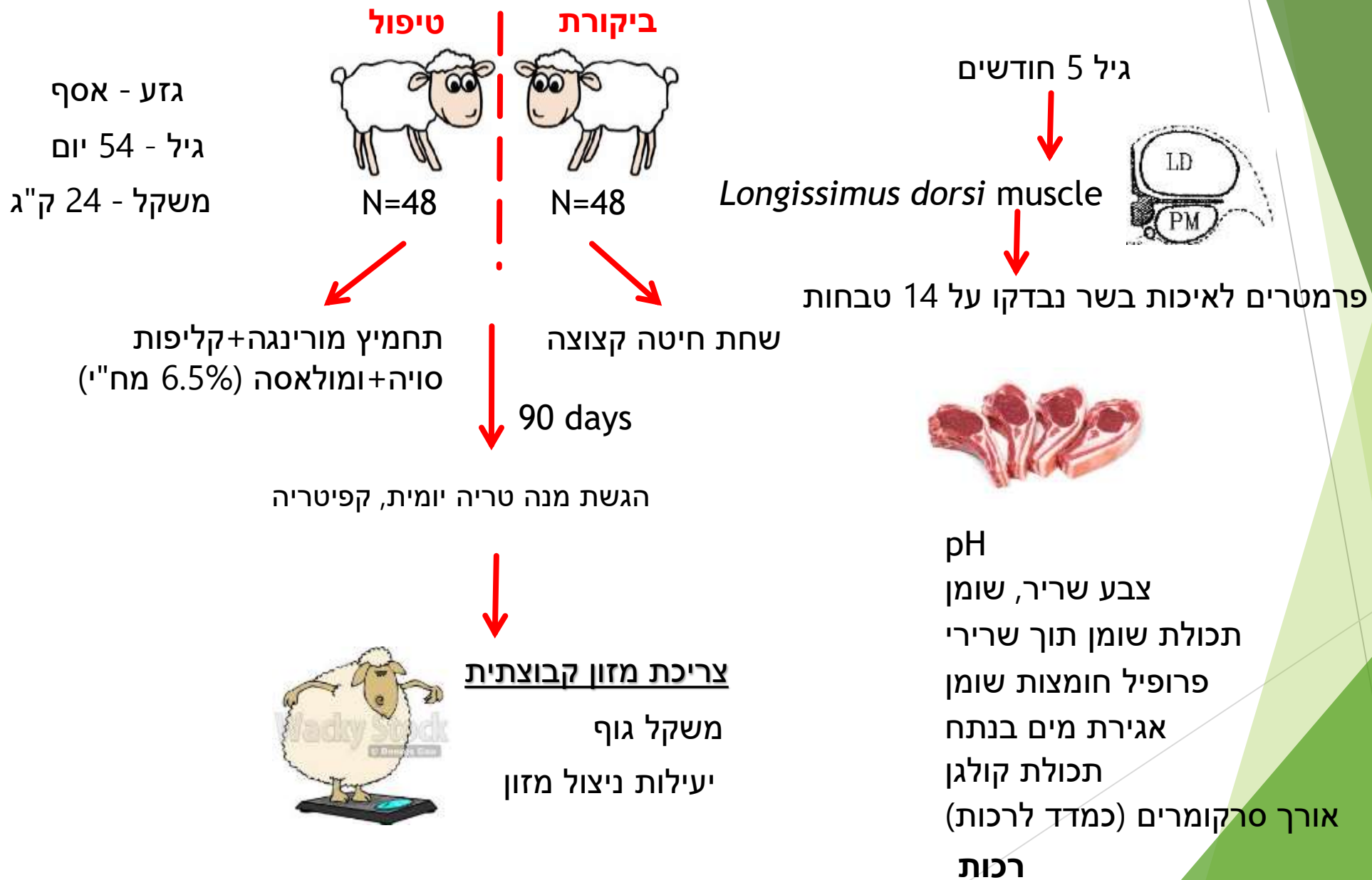
תחמיץ - מורינגה - תירס
שבור

ניסוי טלאים
- מורינגה -
נוה יער
הזנה פרטנית
מאי - אוגוסט
2018

אפיון הקשר בין יעילות היצור ואיכות הבשר באמצעות
הזנה בתחמיץ מורינגה מכונפת (טלאים לפיטום)



מודל ניסוי טלאים - משק מסחרי (אודים) שנת 2015



הזנה קבוצתית
משק מסחרי



שיפור בנצילות
המזון הקבוצתית



השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על מדדי גדילה וצריכת מזון

פרמטר	ביקורת - שחת חיטה	תחמיץ מורינגה	SEM
מספר טלאים	48	48	
משקל התחלתי ממוצע (ק"ג)	24.2	24.2	0.55
משקל סופי ממוצע (ק"ג)	59.4	61.8	0.65
תוספת משקל ממוצעת (ג' / יום / טלה)	391 ^a	418 ^b	5.06
צריכת ח"י (ג' / יום / טלה)	1794	1754	26.9
יעילות ניצול מזון קבוצתית (תוספת משקל ק"ג / צריכת ח"י)	0.218 ^a	0.238 ^b	0.003

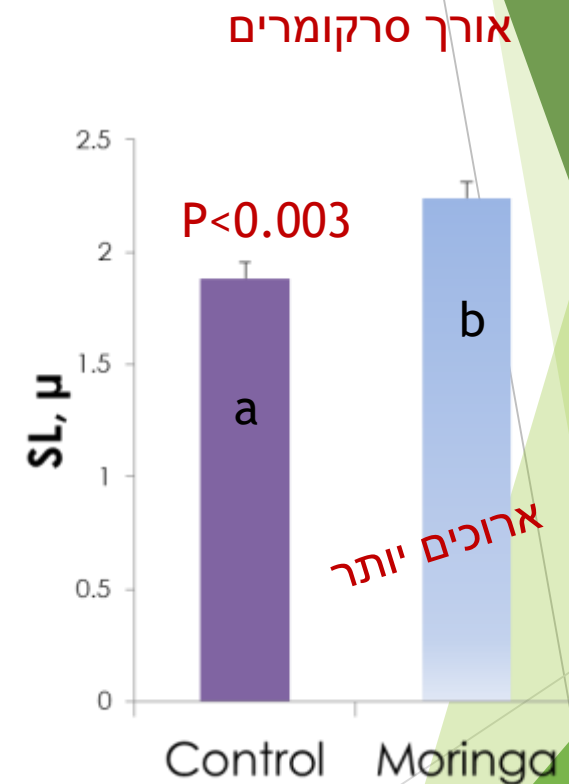
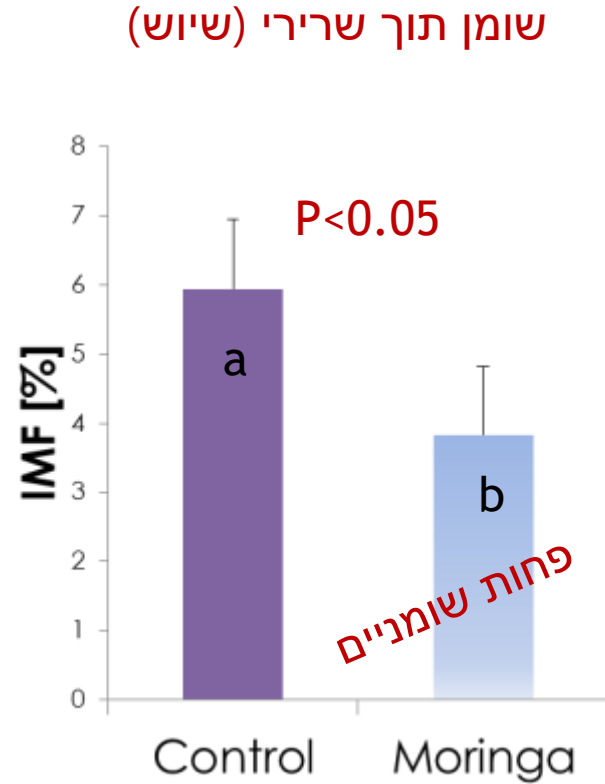
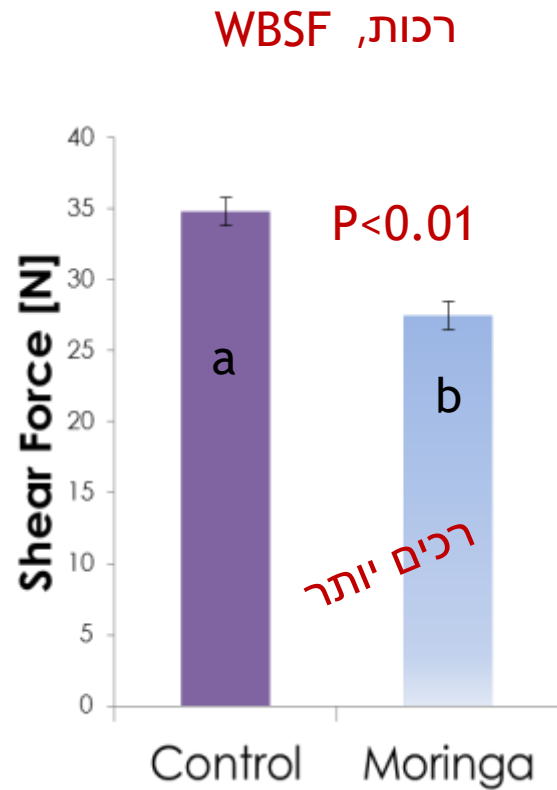
הזנה קבוצתית
משק מסחרי



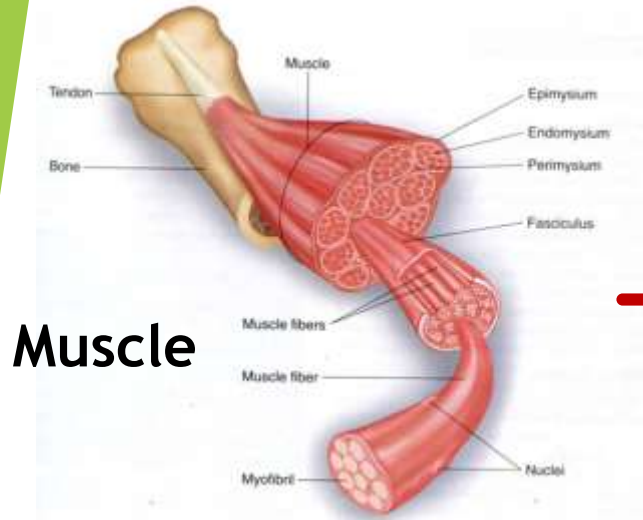
שיפור בנצילות
המזון הקבוצתית



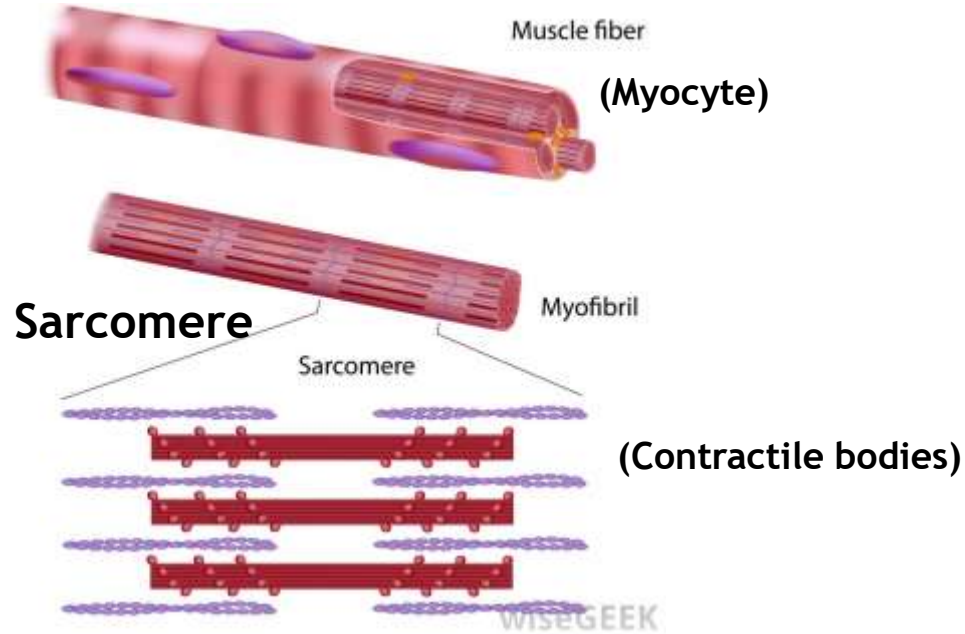
איכות בשר: רכות בשר, אורך סרקומרים ותכולת שומן תוך שרירי -
נתחי מורינגה מול נתחי ביקורת



Sarcomere – functional unit of the muscle



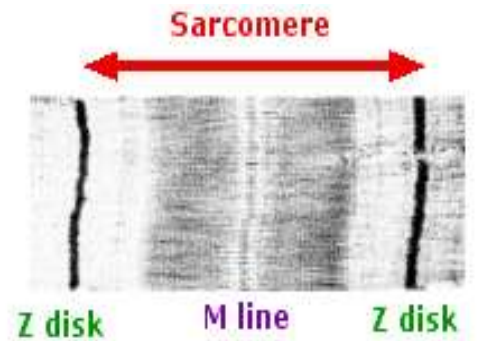
Muscle



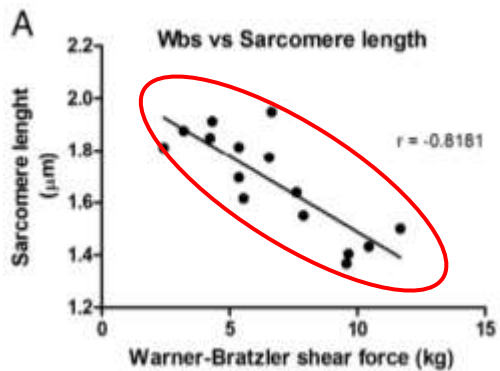
Z-line M-line Z-line



$$\mu = (0.6328 \times D \times \sqrt{(T/D)^2 + 1}) / T$$



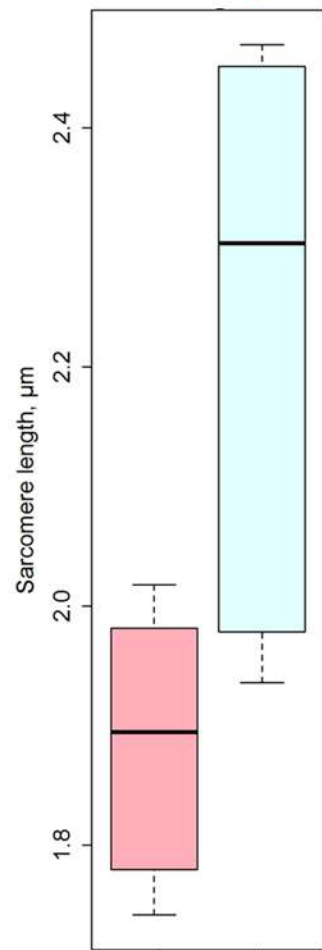
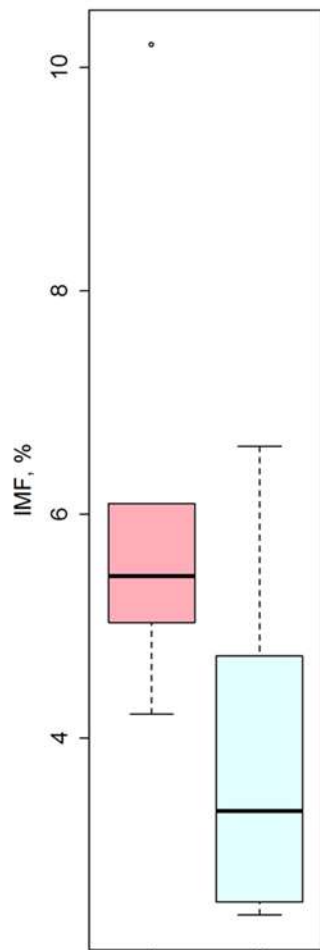
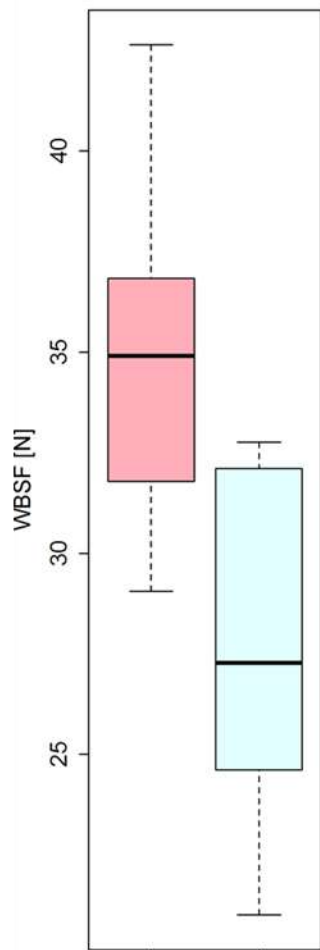
אורך סרקומרים ורכות בשר



רכות

שומן תוך שרירי

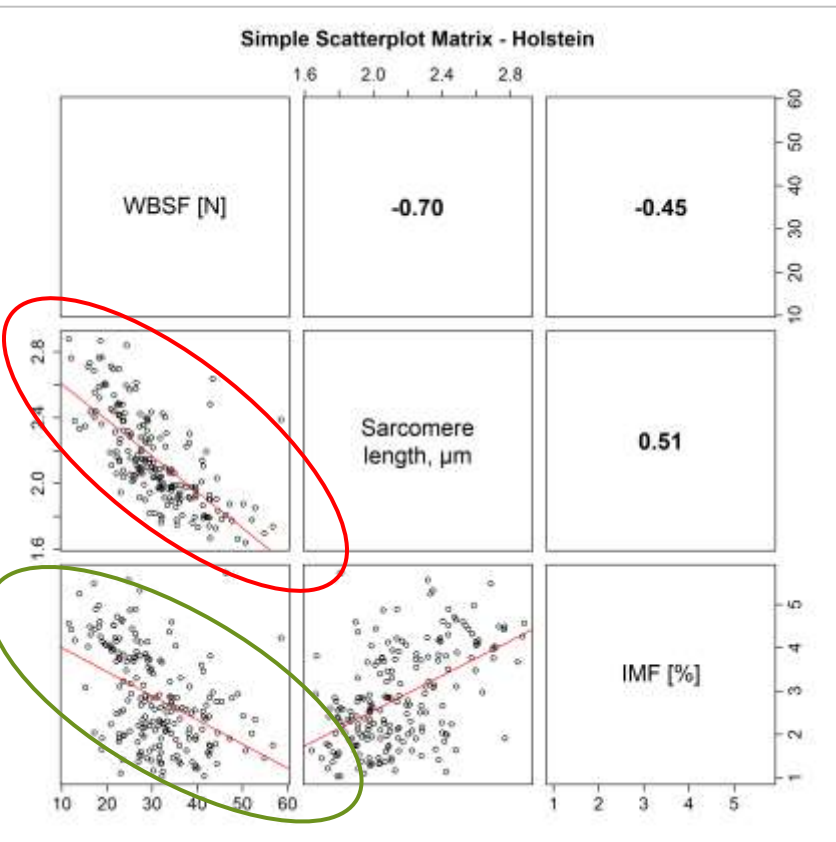
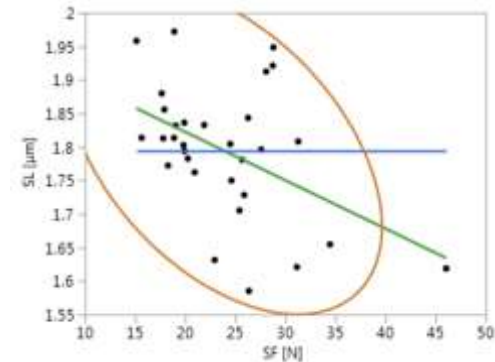
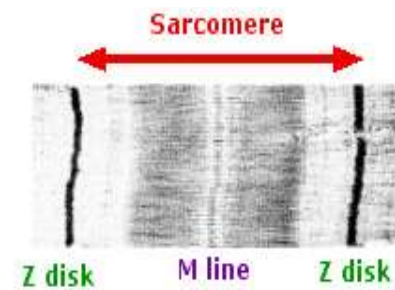
אורך סרקומרים



מורינגה ביקורת

מורינגה ביקורת

מורינגה ביקורת



הנחת עבודה:

(i) קיים קשר חיובי בין יעילות הייצור (ניצול המזון) של בעל החיים לבין איכות הבשר שהוא מפיק.

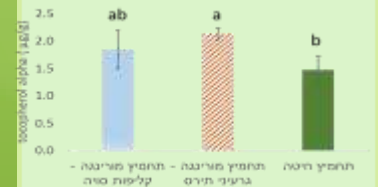
(ii) קשר הנתון למודולציה באמצעים תזונתיים.

יעדי המחקר (2018)-

1. בחינת השפעת ההזנה בתחמיץ מורינגה הניתן כתוסף (של כ 10% ח"י) על יעילות ניצול המזון **הפרטנית** של טלאים במהלך תקופת הגידול

2. בחינת השפעת ההזנה בתחמיץ מורינגה הניתן כתוסף (של כ 10% ח"י) על על מדדי איכות (רכות) הבשר של הטלאים.

הזנה פרטנית נוח יער



2018

N=12



ביקורת:
תחמיץ חיטה

N=12



טיפול ב':
תחמיץ מורינגה
משולב תירס
שבור

N=12



טיפול א':
תחמיץ מורינגה
+ קליפות סויה

○ בכל קבוצה היווה התחמיץ כ 10% מהרכב המנה בח"י,
ובוצעה השלמה של 90% תערובת, ליצירת מנה מאוזנת
בערכי חלבון, אנרגיה ו NDF גס.

○ הטלאים הורגלו שבועיים למנה

36 טלאים מגזע מכלוא אסף X דורפר



מושב עופר, אפריל '18

לימודי מוסמך - הישאם עומרי

טבלת הרכבי מנות

תחמיץ חיטה	תחמיץ מורינגה תירס שבור	מורינגה קליפות סויה	% חומר רטוב
		48.5	תחמיץ מורינגה קליפות סויה
		51.5	חליפה
	48.5		תחמיץ מורינגה תירס שבור
	51.5		חליפה 2
21.5			תחמיץ חיטה
78.5			חליפה 3
תחמיץ חיטה	תחמיץ מורינגה תירס	תחמיץ מורינגה קליפות סויה	% מהחומר היבש
76.6	62.8	62.9	ח"י
18	18	18	חלבון
2.87	2.85	2.85	אנרגיה מטבולית מג"ק/ק"ג
1.6	2	2	סידן
0.51	0.51	0.51	זרחן

מודל הניסוי:

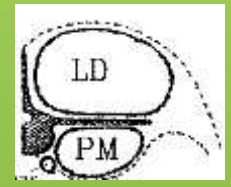
36 טלאים גמולים; ~בני 7 שבועות; מכלוא
אסף X דורפר; משקל 18-22 ק"ג.

עם הגעה למועד שיווק (משקל
כ 65 ק"ג, גיל 5 חודשים לערך)

יציאה לבית המטבחים

ניטור מדדי איכות ותפוקת טבחה

LD muscle



פרמטרים לאיכות הבשר
והפרופיל הבריאותי שלו

טיפולים

ביקורת



ת. מורינגה /
קליפות סויה

ת. מורינגה /
תירס שבור

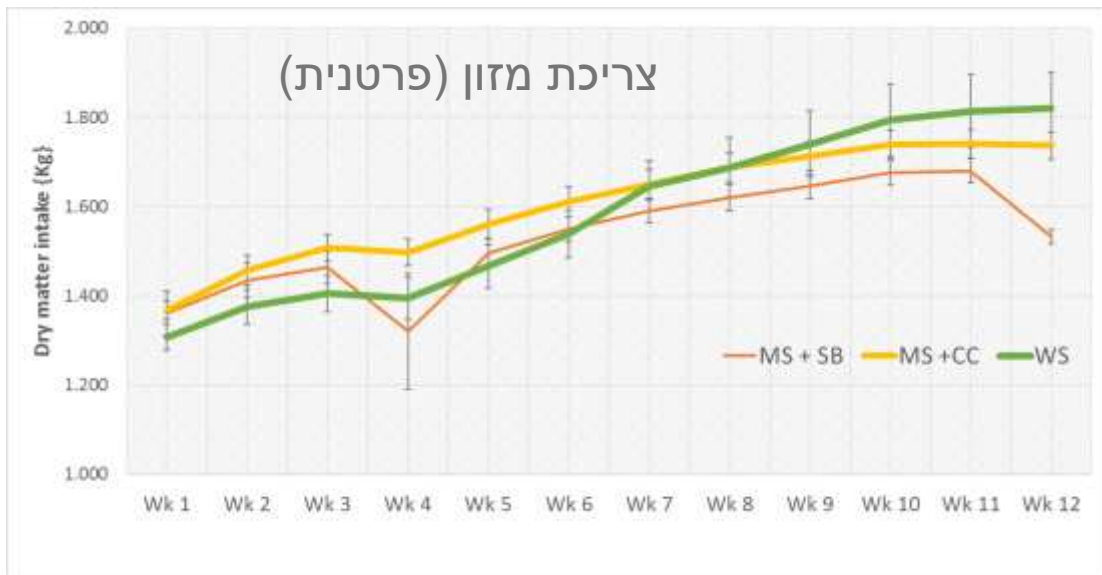
תחמיץ חיטה

האבסה פרטנית - פעם ביום
07:00-08:00 + שקילת שאריות מיום קודם

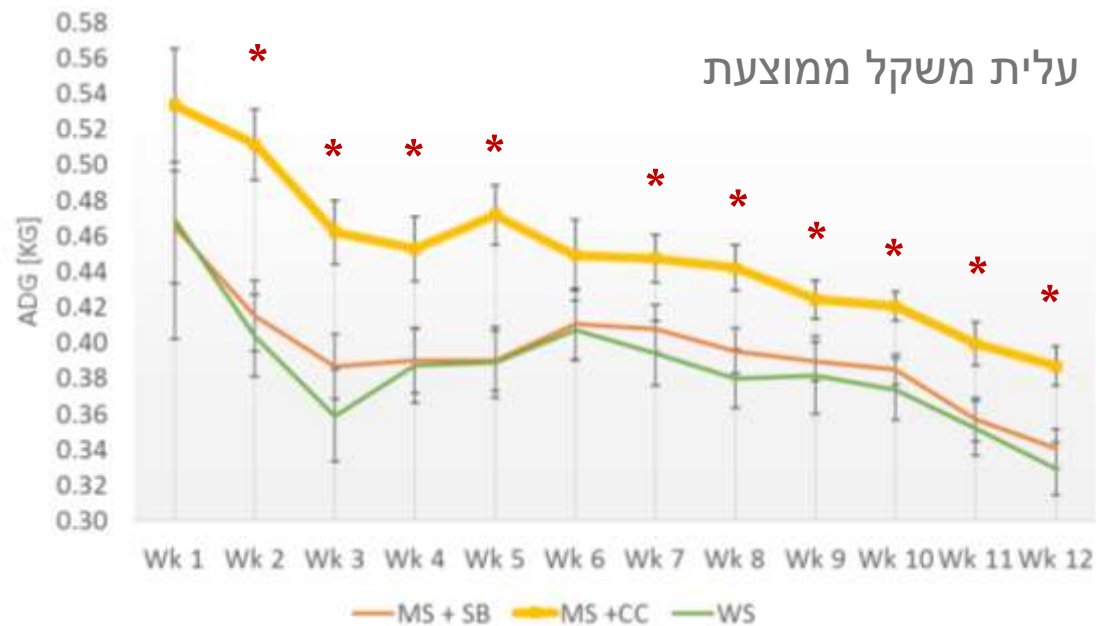
ניטור פרטני של שינויי משקל גוף
אחת לשבוע

יעילות ניצול
מזון פרטנית

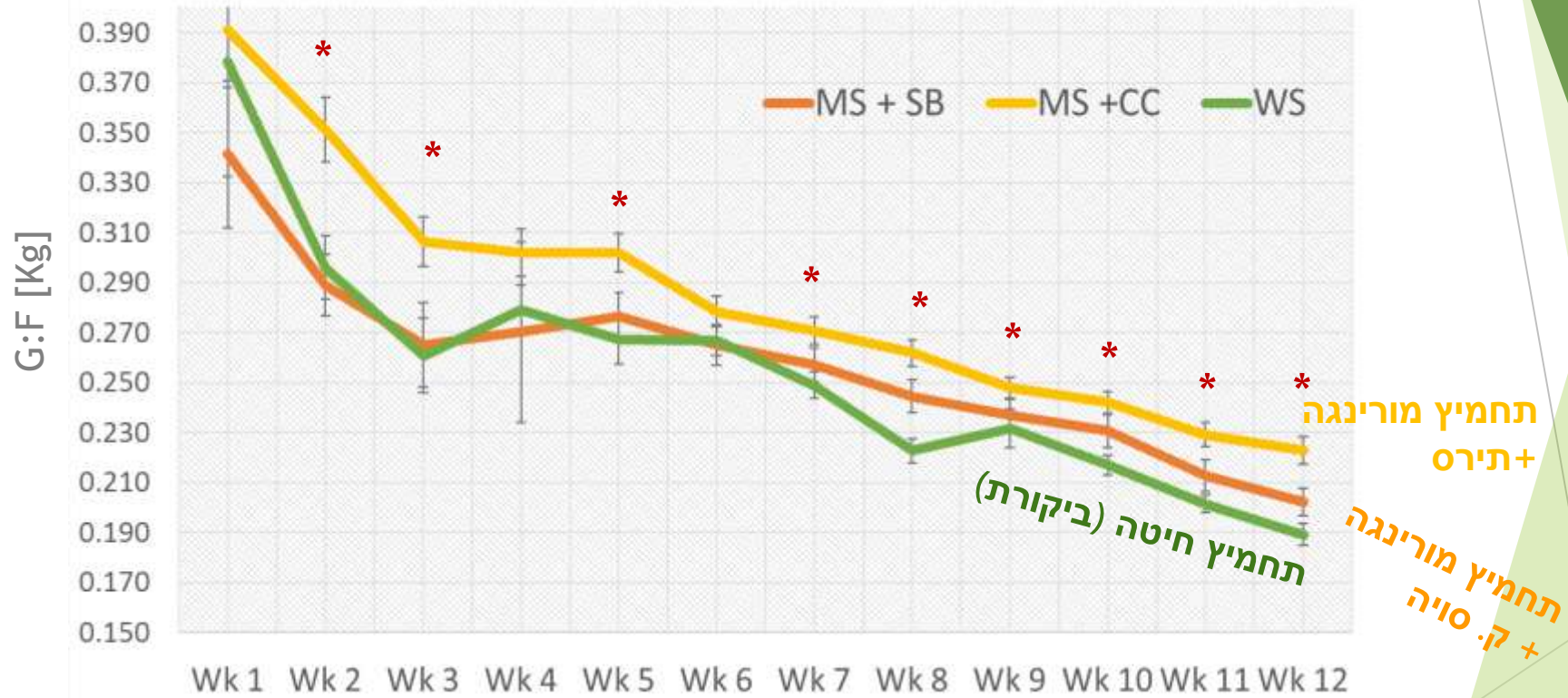




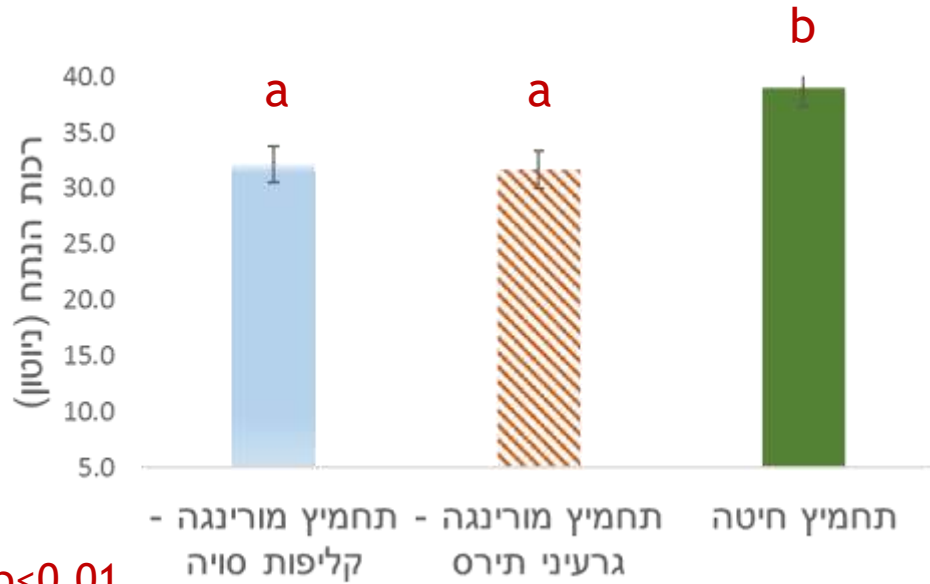
מדדי גדילה ויצרנות בטלאים לפיטום:
 תחמיץ חיטה (ביקורת) מול תחמיץ
 מורינגה תירס / מורינגה קליפות סויה
 (מנות טיפול)



יעילות ניצול מזון טלאים לפיטום



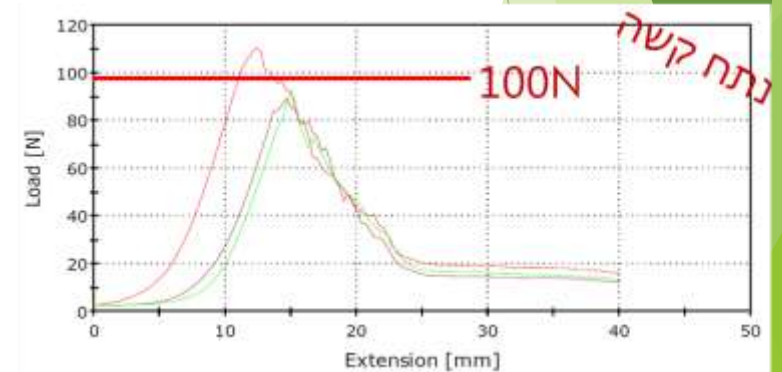
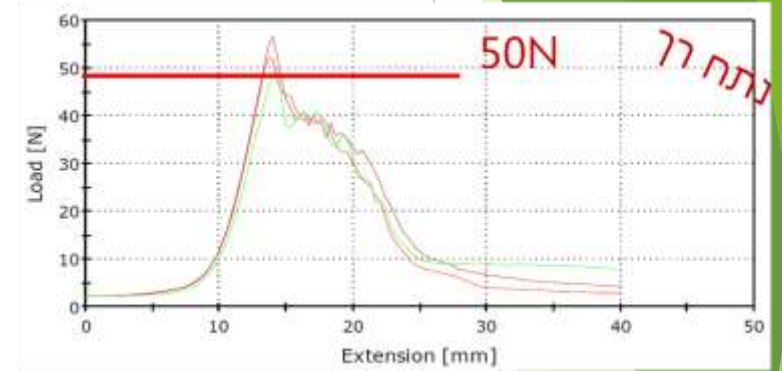
איכות בשר - רכות בטלאים לפיטום - מדד ה SF



$p \leq 0.01$

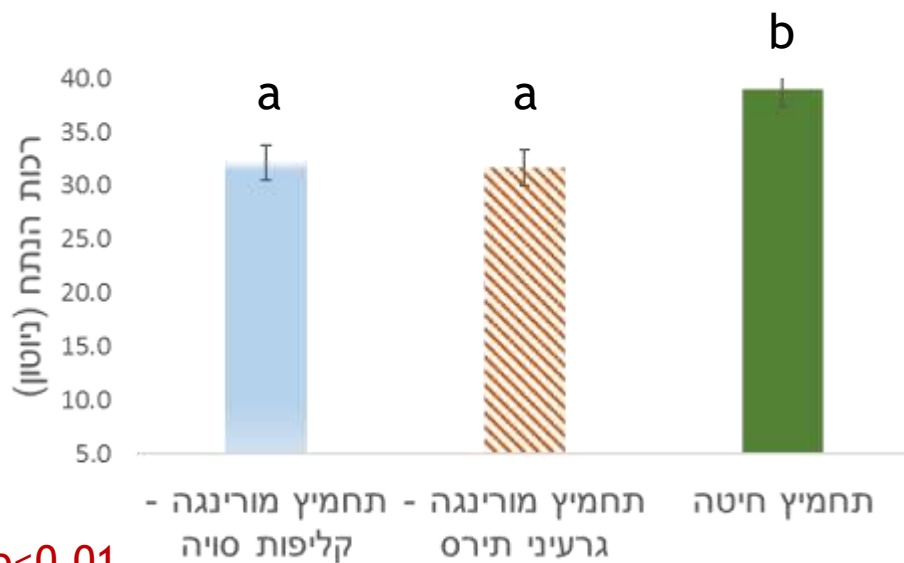


Texture Analyzer – Instron (WBSF analysis)



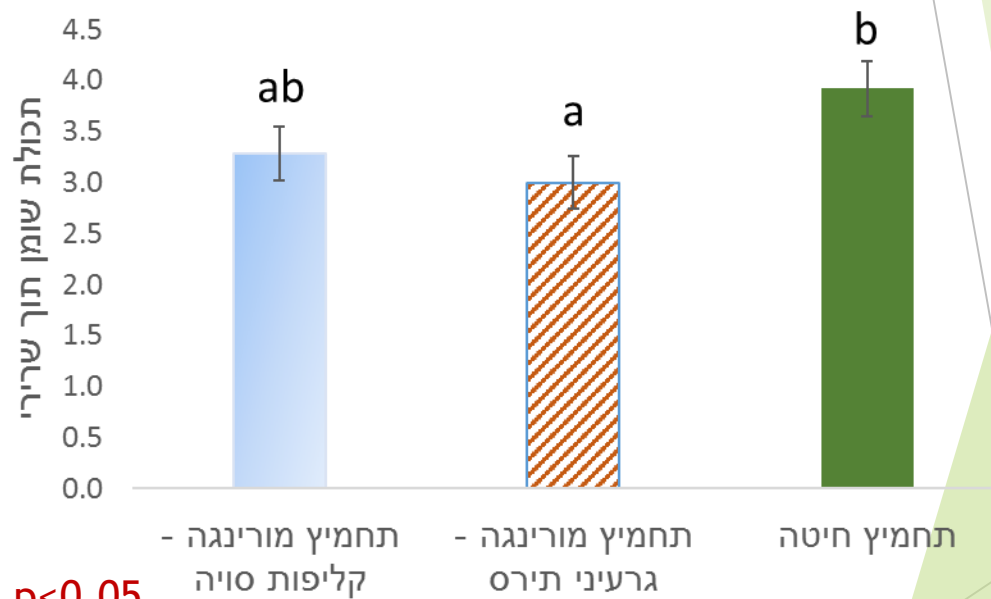
איכות בשר - רכות ותכולת שומן תוך שרירי בטלאים לפיטום

בשר יותר רך



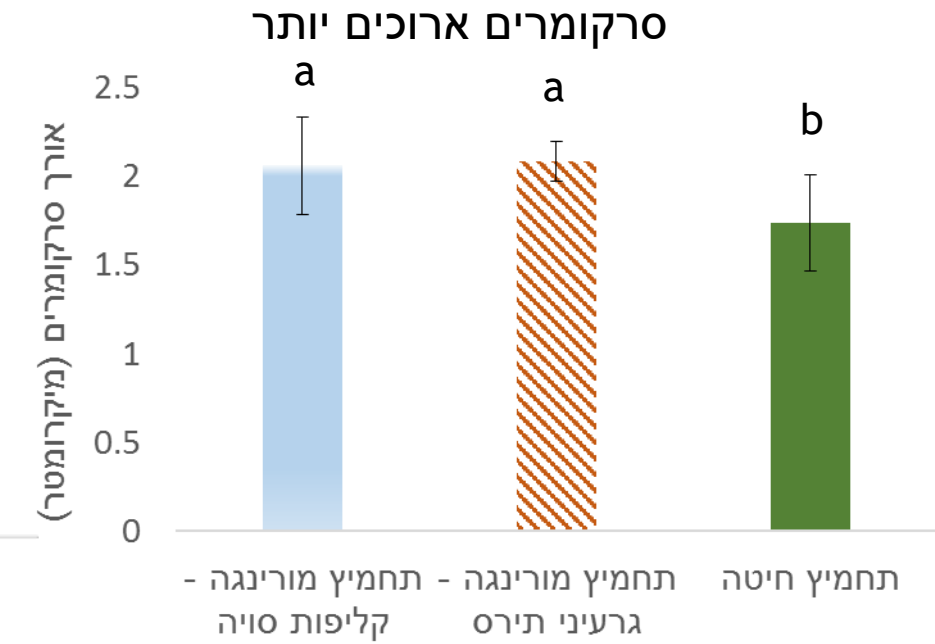
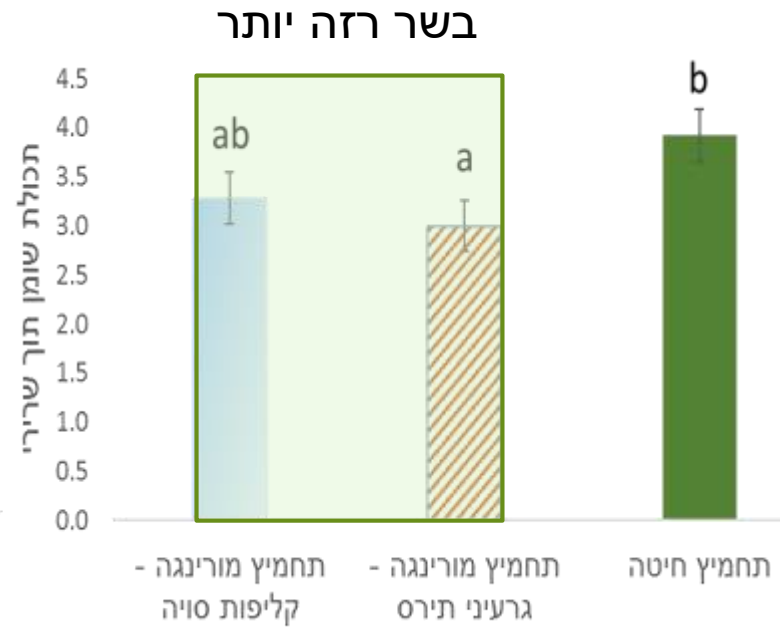
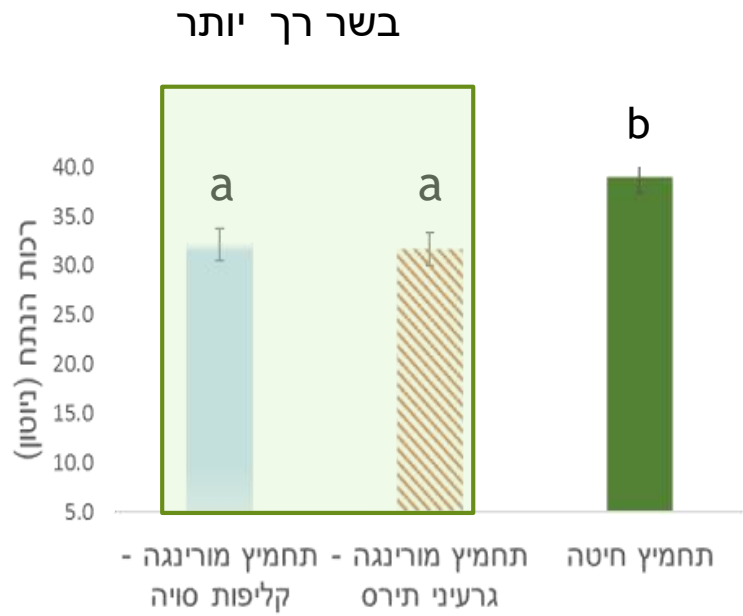
$p \leq 0.01$

בשר יותר רזה



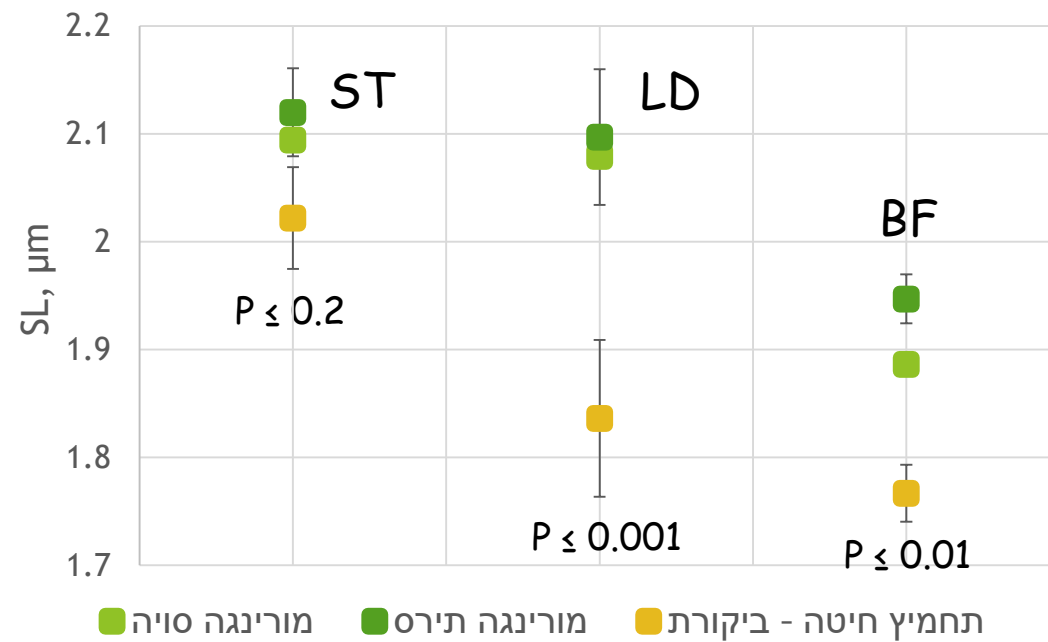
$p \leq 0.05$

איכות בשר - רכות, תכולת שומן תוך שרירי, אורך סרקומרים בטלאים לפיטום

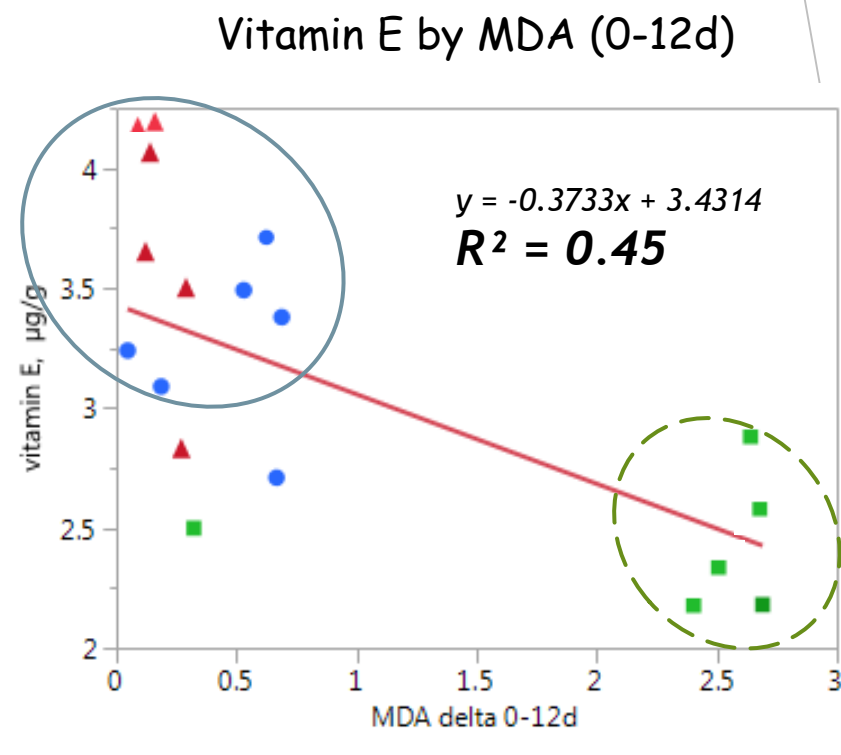
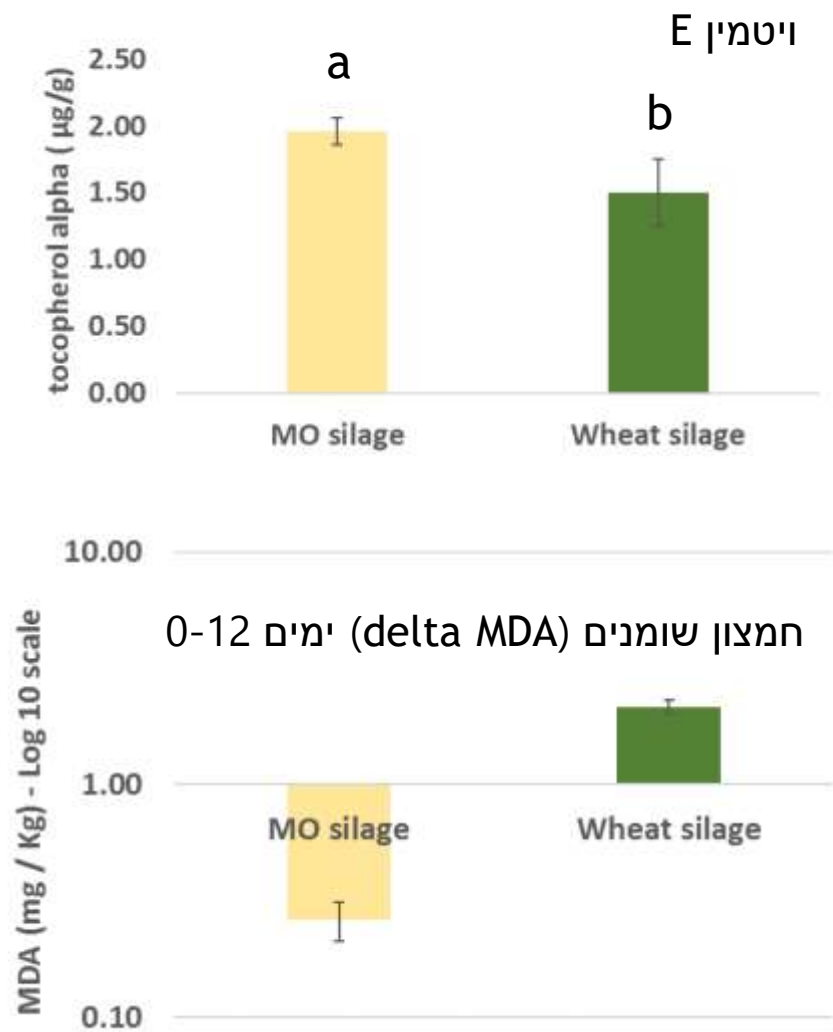


שריר ה LD - (אנטריקוט)

סרקומרים ארוכים יותר בשלושה שרירים של טלאי מורינגה בהשוואה לטלאי תחמיץ חיטה



פרופיל בריאותי - תכולת ויטמין E ותהליך חמצון שומנים בבשר טלאים שניזונו מתחמיץ החיטה בהשוואה לתחמיצי מורינגה



פרופיל בריאותי - חומצות שומן בבשר טלאים שניזונו מתחמיץ חיטה (מול תחמיצי מורינגה)

מורינגה + תירס	מורינגה + סויה	תחמיץ חיטה	חומצת שומן
4.03	3.77	2.85	לינולאית (C18:2- 9,12c)
0.215	0.200	0.170	אלפא - לינולאית (C18:3)
0.22	0.22	0.26	לינולאית מצומדת (CLA c9t11)
0.33	0.35	0.20	לינולאית מצומדת (CLA t10c12)
1.16	1.10	0.86	ארקדונית C20:4n6
5.46	5.34	3.98	רב בלתי רוויות; PUFA
0.240	0.181	0.153	DHA C22:6n3
5.46	5.42	4.95	n6 (arachidonic): n3 (a-linoleic)
8.6	12.4	9.7	PUFA/SFA

ניסוי טלאים בהזנה קבוצתית (אודים 2015)

P-value	$ \Delta $	$\frac{\Delta}{\sigma}$	Symbol
0.024	0.150	0.117	(C10:0)
0.061	1.920	1.650	(C14:0)
0.087	5.80	7.51	(C18:2- 9,12c)
0.047	0.350	0.470	(C18:3)
0.049	0.170	0.325	t10c12
0.090	1.750	2.750	(C 20:4)
0.070	8.29	11.325	(PUFA)
0.060	0.210	0.350	(PUFA/SFA)

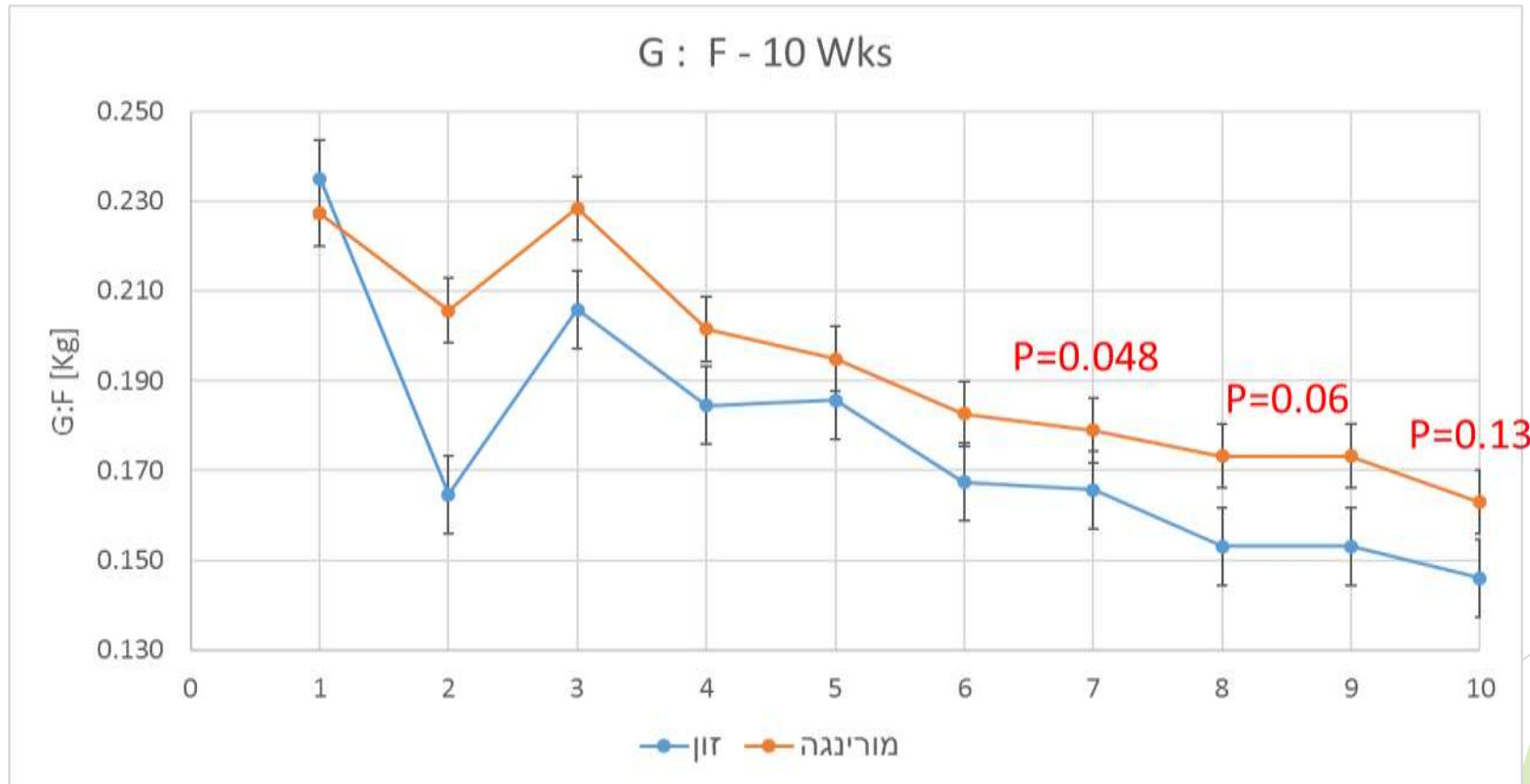
Cohen - Zinder et al., 2017

*מבחן סטטיסטי חד זנבי

סיכום - יעילות מול איכות - טלאים לפיטום

- ▶ ניכרת השפעה מובהקת של תחמיץ מורינגה המשולב בדיאטה על יעילות ניצול המזון ועל איכות הבשר והפרופיל הבריאותי שלו.
- ▶ קבוצת הטלאים אשר ניזונה מתחמיץ מורינגה וגרעיני תירס שבור הציגה את נצילות המזון הגבוהה ביותר (התבטא בעלית משקל גבוהה יותר), בעוד קבוצת הטלאים שניזונה ממורינגה-קליפות סויה הציגה נצילות מזון דומה לזו של טלאי הביקורת.
- ▶ איכות בשר: מצאנו יתרון לדיאטה הכוללת תחמיץ מורינגה (משולב גרעיני תירס / קליפות סויה) ברכות הבשר (דרך מדד ה SF, אורך סרקומרים), אשר שוב נמצאה במתאם הפוך לתכולת השומן התוך שרירי (=בשר רך ורזה יותר)
- ▶ בריאות הנתח: שוב נמצא יתרון לדיאטה הכוללת תחמיץ מורינגה (הפעם התקבל יתרון לתחמיץ מורינגה-תירס), התבטא בתכולת ויטמין E גבוהה יותר והאטה מובהקת של תהליך חמצון שומנים.
- ▶ פרופיל ח' שומן הראה יתרון לתחמיצי המורינגה בחומצות שומן רב בלתי רוויות, איזומר c10t12 של החומצה הלינולאית המצומדת האחראי על הפחתת ספיגת שומן כללית בגוף שוב נמצא גבוה יותר בבשר הטלאים אשר ניזונו מתחמיצי המורינגה.
- ▶ עלינו לנסות ולבודד את רכיב המורינגה מרכיב המזונות המשולבים איתה בתחמיץ, על מנת להתחקות אחר הרכיב הגורם לאפקטים המתקבלים.
- ▶ ניסוי ממשקי נוסף בטלאים לפיטום הסתיים בנוה יער בימים אלה - נבחנה הזנה בתחמיץ מורינגה נקי אל מול קבוצת ביקורת (כללה תחמיץ זון)

מדד נצילות מזון - טלאים לפיטום (פורטוגלי מעורב) - תחמיץ מורינגה נקי בהשוואה לתחמיץ זון (ביקורת)



השפעת הזנה במורינגה על יצרנות חלב



השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על תנובת ואיכות החלב

5 דונם - חוות עדן
צפיפות זריעה גבוהה
4 קצירים (45 ימים)
מקצרת תבלינים



N=90

יעילות ניצול מזון, איכות
בשר (כבשים מושב ציפורי)

תכונות יצור וקיבולת
נוגדת חמצון בחלב
(רפת בית דגן)

Silage: MO + sugar cane molasses +
chopped wheat hay (DM ratio of
370:90:540 g/kg) (MO - 6.5% DM of
TMR)



N=42

עיזים, רמת הנדיב

שחת תלתן

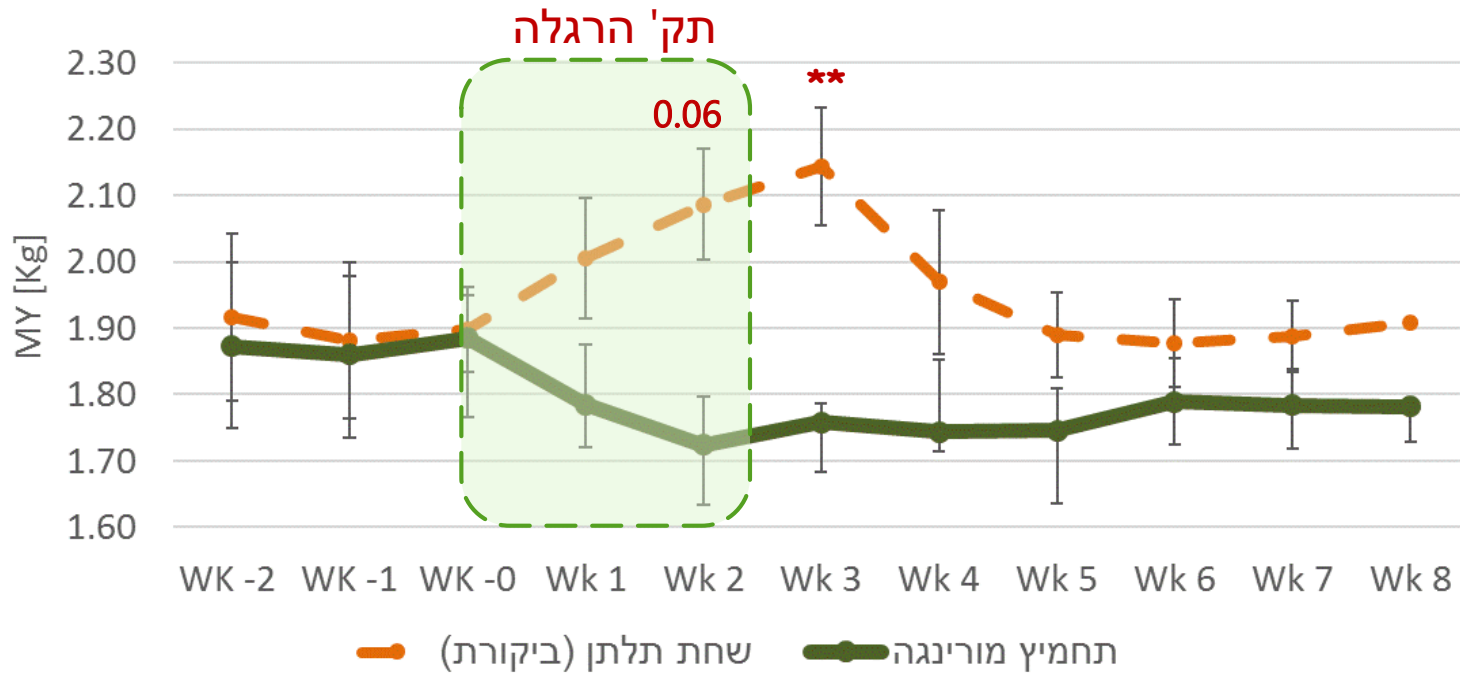
תחמיץ
מורינגה
כתוסף

חורש טבעי
במרעה

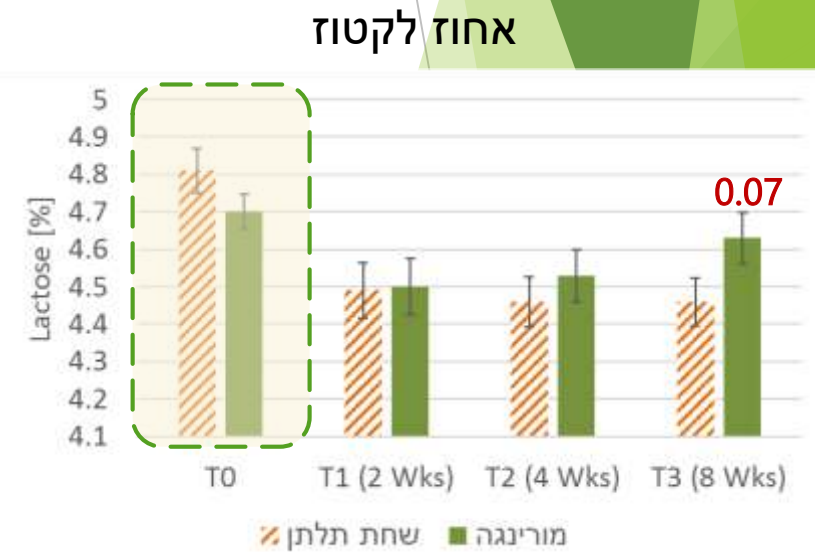
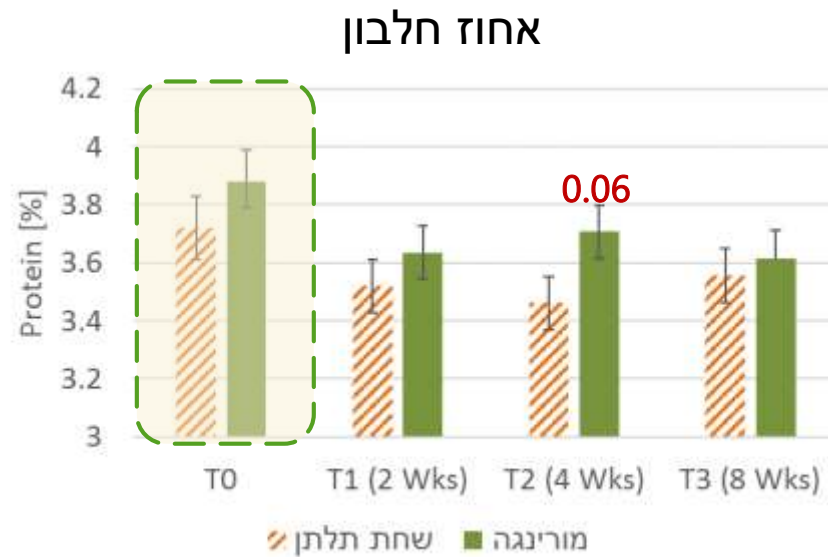
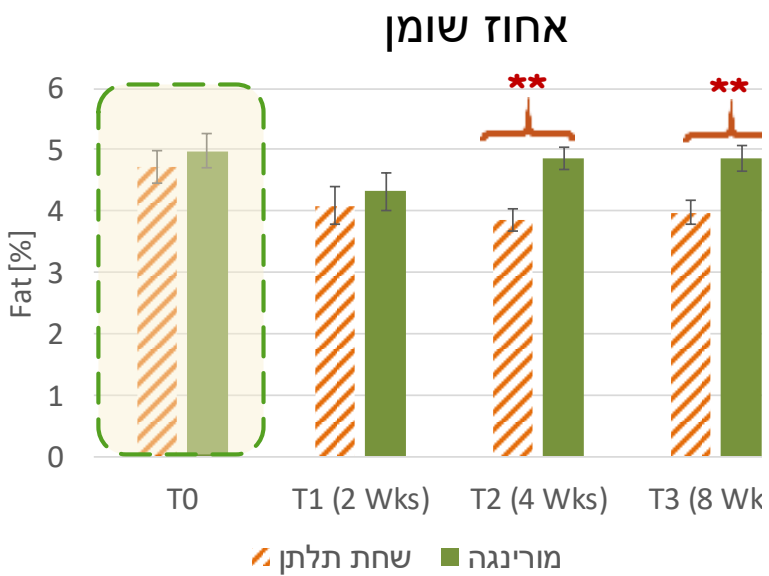


N=45

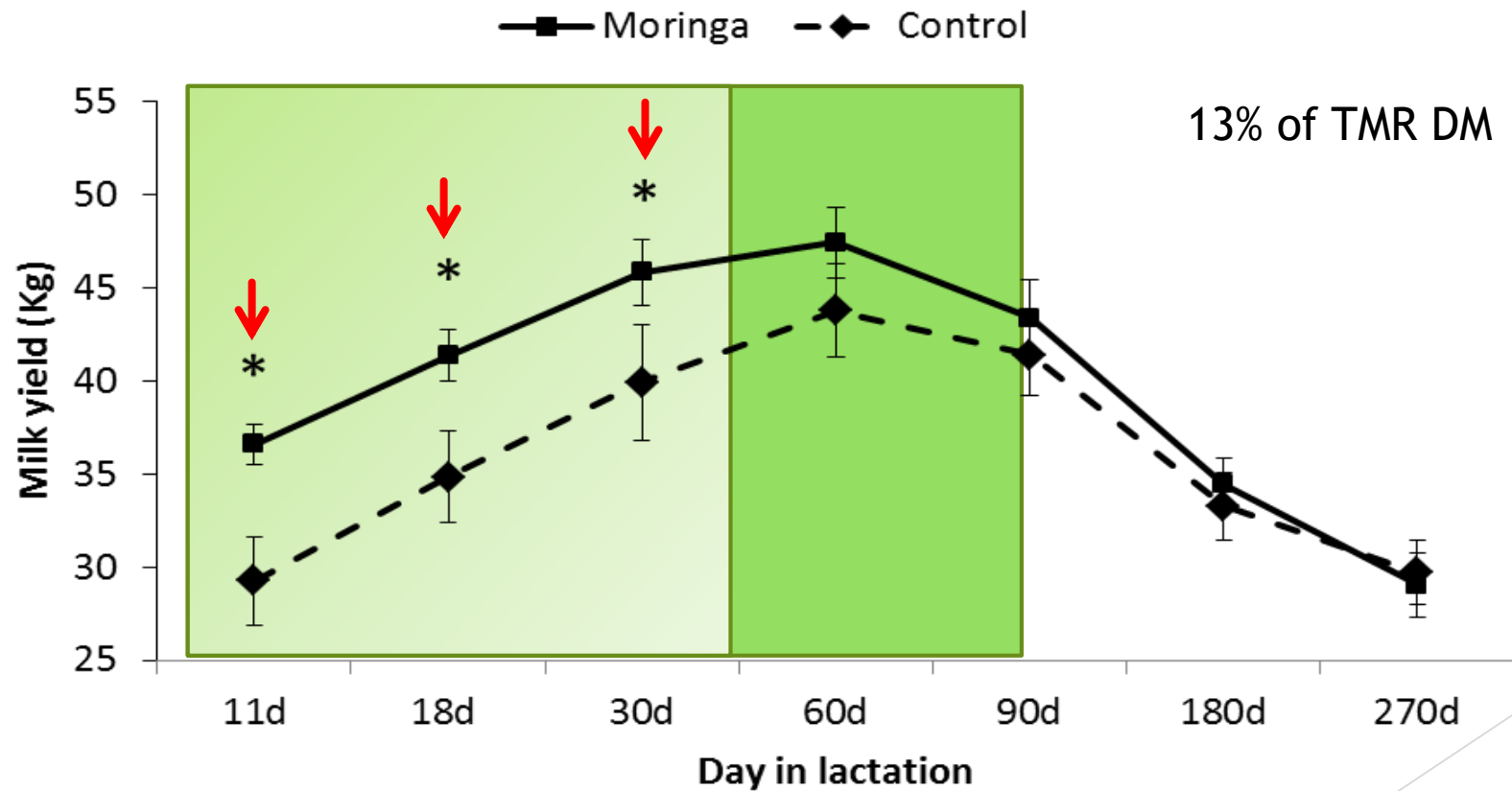
תכונות יצור וקיבולת
נוגדת חמצון בחלב
(עיזים, רמת הנדיב)



תנובת חלב ומוצקי חלב - עיזים רמת הנדיב :
 הזנה בשחת תלתן (ביקורת) בהשוואה
 לתחמיץ מורינגה



השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על תנובת החלב
(תחמיץ מורינגה : 3 שבועות לפני עד 6 שבועות אחרי המלטה)
רפת אפיקים (מנת ביקורת שחת חיטה)



תנובת חלב ומוצקיו פרות הולשטיין (בית דגן) תחמיץ מורינגה כחלופה לתחמיץ חיטה ושחת חיטה

פרמטר	Control TMR	Moringa oleifera TMR	SEM	P
Dry matter intake (kg/cow/d) ★	24.9	24.6	0.08	0.09
Milk yield (kg/cow/d) ★	41.8 ^b	42.6 ^a	0.13	0.01
Milk fat (%) ★	3.41 ^b	3.49 ^a	0.01	0.01
Milk protein (%) ★	3.14 ^a	3.07 ^b	0.01	0.01
Milk lactose (%) ★	4.89 ^a	4.85 ^b	0.01	0.01
4% FCM yield (kg/cow/d)	35.2 ^b	36.7 ^a	0.10	0.01
ECM (kg/cow/d) ★	39.36	39.92	0.10	0.05
Efficiency (kg ECM / kg DMI)	1.58 ^b	1.62 ^a	0.01	0.05

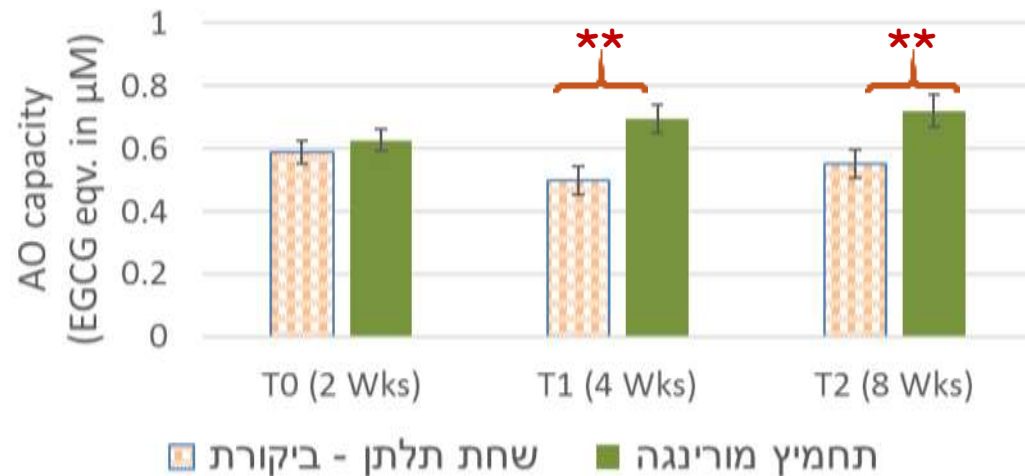
ECM = Economically corrected milk

קבוצת הפרות שניזונה מתחמיץ מורינגה (משולב תחמיץ, שחת חיטה) התאפיינה במדדי תנובת חלב, חלב מושווה שומן וחלב מושווה אנרגיה גבוהים יותר ביחס לקבוצת הפרות שניזונה מתחמיץ חיטה.

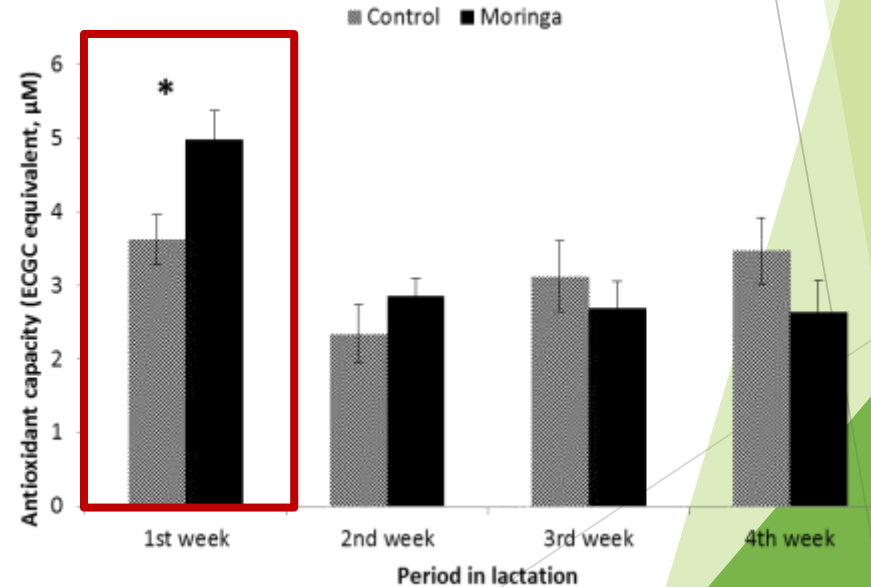
האם קיים קשר בין העליה במדדי היצרנות בחלב, ובין תכולה גבוהה של פוליפנולים בתחמיץ?

השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על קיבולת נוגדת חמצון בחלב עיזים ופרות

- נוגדי חמצון (אנטיאוקסידנטים) - חומרים כימיים בעלי יכולות חיזור גבוהות, המקטינים את קצב תגובות החימצון של חומרים אחרים.
- תגובות חמצון יכולות ליצור רדיקלים חופשיים, שמתחילים תגובות שרשרת שפוגעות בתאי הגוף.
- נוגדי החמצון בולמים את תגובות השרשרת על ידי חיזור של מחמצנים בסביבתם, ובכך מתחמצנים בעצמם. קיבולת נמוכה של נוגדי חמצון יכולה לפגוע בתאים ואף להרוס אותם.



עיזים - רמת הנדיב



פרות - רפת אפיקים

השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על מדדי יעילות ניצול מזון וקיבולת נוגדת חמצון בחלב (רפת בית דגן)

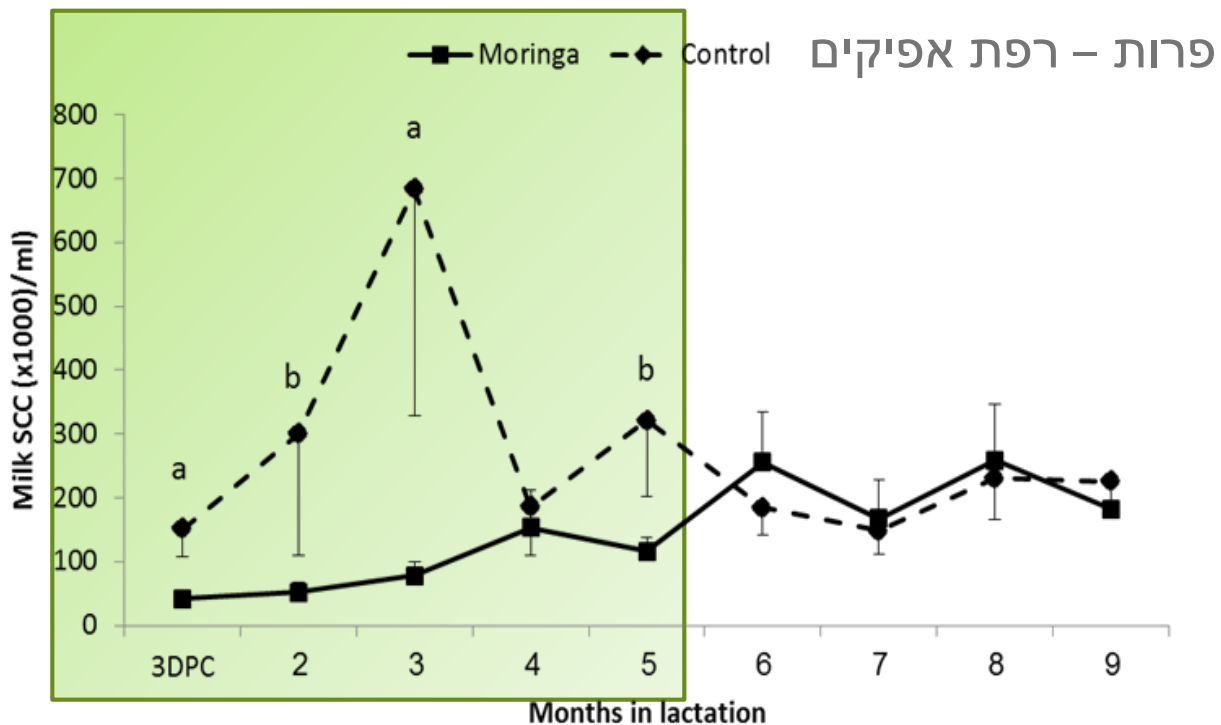
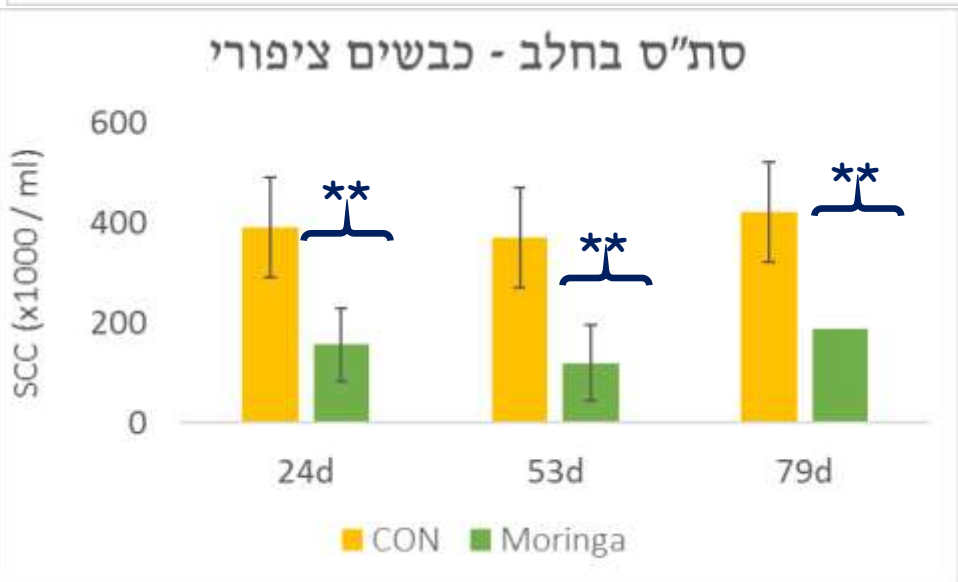
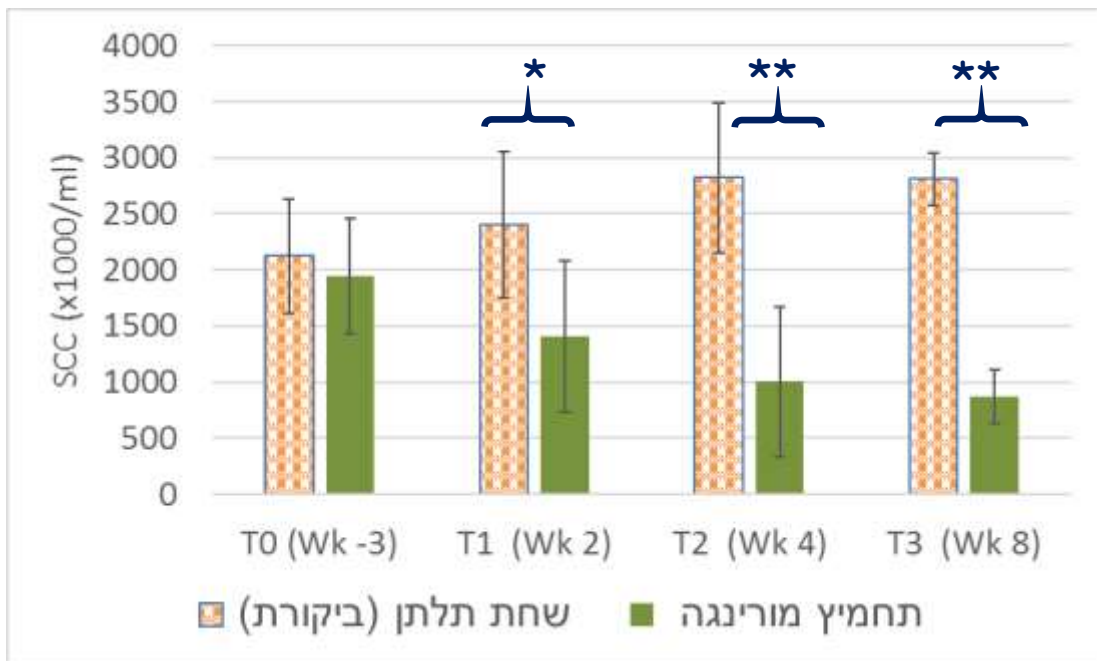
פרמטר	Control TMR	Moringa oleifera TMR	SEM	P
RFI (kg DMI - predicted kg DMI) ★	-0.71 ^a	-1.52^b	0.08	0.01
AOA on week 0 (gallic Equiv. μM) ²	2.61	2.57	0.22	0.88
AOA on week 4 (gallic Equiv. μM) ² ★	2.63 ^b	3.12^a	0.10	0.01
Change during 4 wk in AOA activity ★	1.01 ^b	1.21 ^a	0.04	0.03
BW change (kg/cow/d)	0.35	0.34	0.09	0.97

היצרנות הגבוהה המתקבלת בעקבות ההזנה בתחמיץ מורינגה, ייתכן ומקורה בעיכוב יצור המתאן ע"י חיידקים מתנוגניים בכרס, כתוצאה מכמויות גבוהות של פוליפנולים. ►



השפעת ההזנה בתחמיץ מורינגה מכונפת על ספירת תאים סומטיים בחלב

עיזים - רמת הנדיב



The effect of *Moringa oleifera* silage, fed up to 42 days post-calving as maize silage replacer (Moringa v. control treatments), on milk somatic cell count (SCC).

סיכום

- ▶ הזנה בתחמיץ מורינגה שיפרה את תנובת החלב של פרות אך לא של עיזים, אשר הציגו ירידה בחלב בתום תקופת ההרגלה.
- ▶ קיבולת נוגדת חמצון היתה גבוהה יותר בחלב פרות ועיזים אשר ניזונו מתחמיץ מורינגה בהשוואה למנת ביקורת.
- ▶ ספירת תאים סומטיים בחלב היתה נמוכה יותר באופן מובהק ועקבי בחלב פרות, כבשים ועיזים.
- ▶ ניכר כי, בתיווך הזנה בתחמיץ מורינגה, יעילות ניצול המזון עשויה להמצא במתאם חיובי עם איכות המוצר (בשר, חלב).



תודות



- ▶ יחידת המשק בנוה יער
- ▶ זהר בן שמחון
- ▶ מוחמד אל האדי
- ▶ אחמד שפיק סעדיה (ז"ל)

- ▶ היחידה להדברת עשבים - נוה יער
- ▶ רן לאטי
- ▶ גיא אכדרי
- ▶ איתי שולנר

- ▶ קרן המדען הראשי - משרד החקלאות
- ▶ קרן המחקרים של מועצת החלב
- ▶ ענף הצאן

- ▶ מנהל המחקר החקלאי
- ▶ יהושע מירון
- ▶ יאן לנדאו
- ▶ צביקה ויינברג
- ▶ יפתח ואקנין

- ▶ היחידה לדלועים
- ▶ אילה מאיר
- ▶ קובי תדמור
- ▶ אשד קרבקי - מושב עופר
- ▶ מלאכת הבשר, ירכא
- ▶ משק ניצן דגן - נהלל



- ▶ חברי היחידה לבקר לבשר
- ▶ עלי זועבי
- ▶ פרננדו גרסיה

- ▶ גיל שגיא
- ▶ מאורי רוזן (ז"ל)
- ▶ חיים ליבוביץ
- ▶ אביב אשר
- ▶ עוזי אנגל
- ▶ צוות מרכז מזון נהלל
- ▶ מרכז חקלאי העמק

