



אפיון הקשר בין יעילות היצור ואיכות הבשר בטלאים לפיטום באמצעות מניפולציה תזונתית (מורינגה מכונפת)

הישאם עומרי

מילובר, הפקולטה לחקלאות, מדעי המזון וסביבה

במסגרת לימודי מוסמך בהנחיית: מירי כהן צינדר ואריאל שבתאי
רתם אגמון, ראמי כעביה, עינב שור-שמעוני, אלה אורלוב, אולנה
טרופימיוק, היחידה לבקר לבשר, נווה יער

יהושע מירון, המחלקה לבקר ומע"ג,
מנהל המחקר החקלאי

חיים ליבוביץ – מרכז חקלאי העמק



מבוא / הצגת הבעיה

○ במהלך העשור האחרון, ניצב רף חדש של אתגרים בפני העוסקים בענפי הגידול האינטנסיבי של בעה"ח, ובכללם משק החלב והבשר.

○ אתגר כלכלי / חקלאי

- התייקרות מקורות החלבון והאנרגיה להזנת מעלי גירה
- דרישה גוברת לאספקת חלבון מהחי (גידול באוכלוסיית העולם)
- אספקת מזונות בעלי איכות גבוהה יותר (מזונות בריאים, מזינים, וטעימים יותר).

○ אתגר סביבתי

- הקטנת העומס האקולוגי - שינויים אקלימיים, התחממות גלובלית.

○ דעת קהל וחקיקה

- רוחת בעלי החיים - animal welfare.

התפתחות מגמה עולמית לשיפור יעילות הייצור תוך חיפוש מקורות מזון איכותיים חלופיים.

התעניינות עולמית גוברת והולכת בצמח המורינגה המכונפת (*Moringa oleifera*), הנחשב לצמח מספוא אטרקטיבי

צמח המורינגה



צמח רב תכליתי עם מגוון שימושים
פוטנציאליים. ההתייחסות אליו
היא כאל מזון-על

מחקר ויישום: רפואה ותזונת האדם,
קוסמטיקה, חקלאות (הזנת בעלי
חיים), תעשית ביו - אנרגיה
(ביודיזל)

אדפטיבי לתנאי שטח משתנים
(בצורת, יובש)



עמיד למליחיות שונות

מכיל רמות גבוהות של
ויטמינים (A,B,C) וחומרים
נוגדי חמצון (פוליפנולים,
קרטנואידים).

תכולת חלבון גבוהה
בעלים ובגבעולים.

גדל במגוון סוגי קרקעות

דורש ממשק מים נמוך

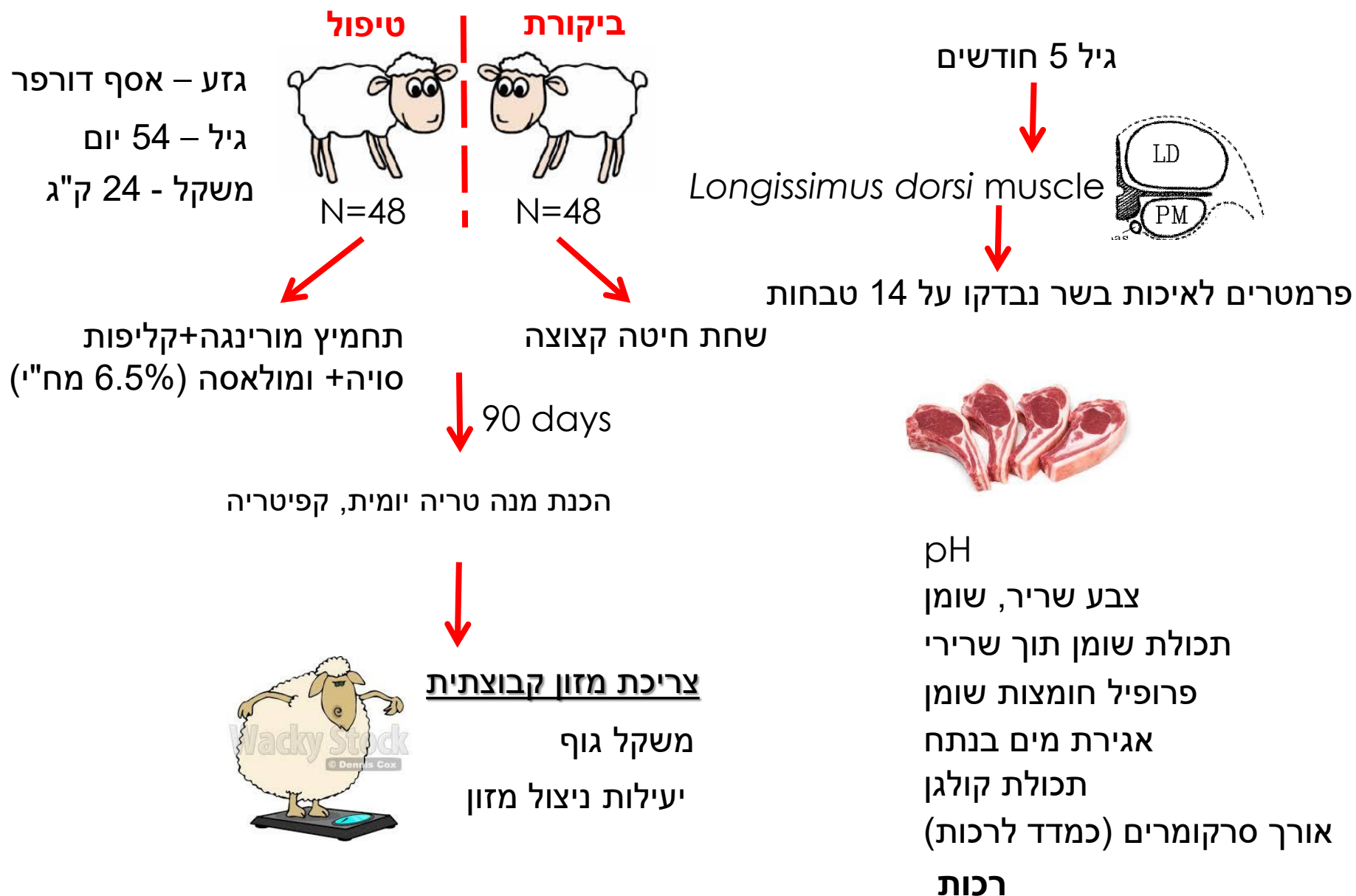
בניסוי קודם שנערך במשק מסחרי ב - 2015:
נבחנה השפעת ההזנה בתחמיץ מורינגה על יעילות היצור ואיכות
הבשר של טלאים לפיטום



מושב אודים - משק מסחרי

מטע מורינגה מכונפת, בית דגן 2014
צילום: גיל שגיא

מודל הניסוי הקודם (שנת 2015)

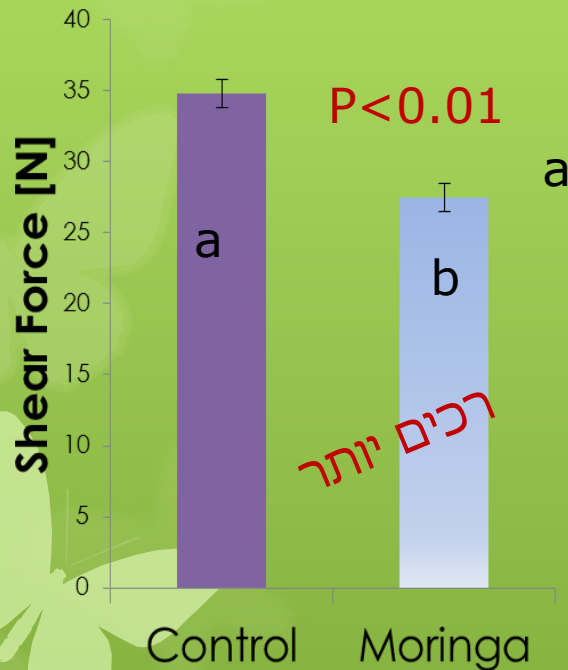


השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על ביצועי הטלאים – גדילה וצריכת מזון

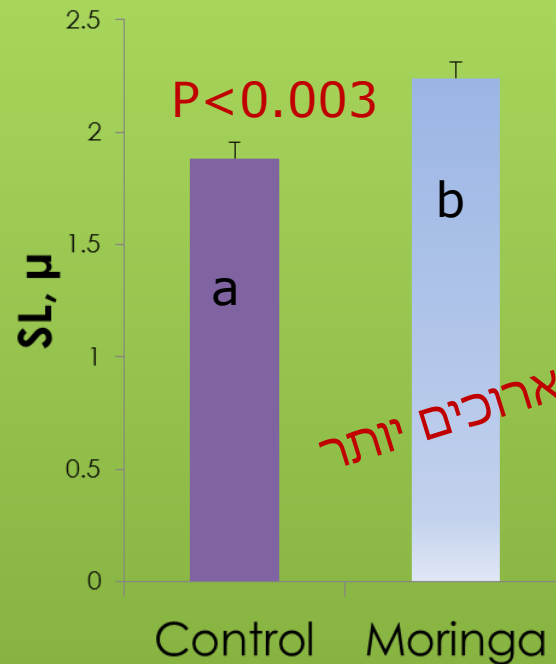
פרמטר	מנת ביקורת	תחמיץ מורינגה	SEM
מספר טלאים	48	48	
משקל התחלתי ממוצע (ק"ג)	24.2	24.2	0.55
משקל סופי ממוצע (ק"ג)	59.4	61.8	0.65
תוספת משקל ממוצעת (ג' / יום / טלה)	391 ^a	418 ^b	5.06
צריכת ח"י (ג' / יום / טלה)	1794	1754	26.9
יעילות ניצול מזון קבוצתית (תוספת משקל ק"ג/צריכת ח"י)	0.218	0.238	0.003

השפעה מיטיבה על איכות הבשר – ניסוי 2015

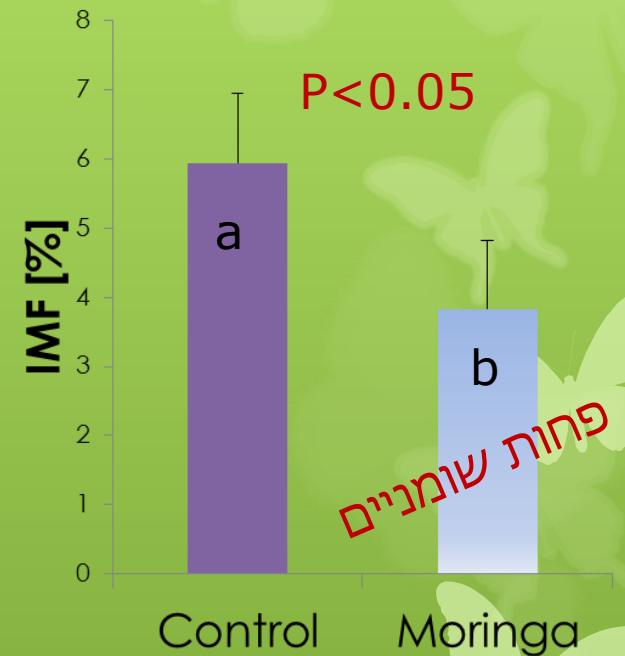
רכות, WBSF



אורך סרקומרים



שומן תוך שרירי
(שיוש)



יעדי המחקר הנוכחי

הנחות עבודה:

* שילוב תחמיץ מורינגה בהזנה של טלאים ישפר את נצילות המזון.

* קיים קשר חיובי בין יעילות הייצור (ניצול המזון) של בעל החיים לבין איכות הבשר שהוא מפיק, הנתון למודולציה על ידי הזנה במורינגה.

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

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

הכנת המורינגה לניסוי ההזנה בטלאים – מזריעה, דרך קציר ועד החמצה

25.4.17

5 דונם של
מורינגה נזרעו
בחלקת גידול
יעודית
בנוה יער



צילום: זהר בן שמחון

נערכו 3 קצירים מאוגוסט – נובמבר 2017

קציר ראשון 7.8.17



החמצת המורינגה לניסוי



קציר והחמצה
בבאלות -
מרכז מזון נהלל

חלק מהחומר הוחמץ בבאלות

שני סוגי תחמיץ הוכנו לניסוי – מורינגה קליפות סויה, ומורינגה תירס שבור



20-11-17

החמצה
באשפתונים
(מהקציר
השלישי)



תחמיץ מורינגה
תירס שבור

36 טלאים ממכלוא אסף X דורפר
נרכשו עבור הניסוי בני כ- 7 שבועות



מושב עופר, אפריל '18

מודל הניסוי - טיפולים

N=12



ביקורת:
תחמיץ חיטה

N=12



טיפול ב':
תחמיץ מורינגה -
תירס שבור

N=12



טיפול א':
תחמיץ מורינגה -
קליפות סויה

○ בכל קבוצה - מהווה התחמיץ כ 10% מהמנה בח"י + השלמה של 90% תערובת, ליצירת מנה מאוזנת בערכי חלבון, אנרגיה ומזון גס.

○ הטלאים הורגלו כשבוע ימים למנה (16-23.5.18).

○ הניסוי החל ב 24.5.18 .

טבלת הרכבי מנות בתכנון



תחמיץ חיטה	ב.ת מורינגה תירס שבור	ב.ת.מורינגה קליפות סויה	% חומר רטוב
		48.5	תחמיץ מורינגה קליפות סויה
		51.5	חליפה 1
	48.5		תחמיץ מורינגה תירס שבור
	51.5		חליפה 2
29			תחמיץ חיטה
57			חליפה 3
14			מים
תחמיץ חיטה	ב.תחמיץ מורינגה תירס	ב.תחמיץ מורינגה קליפות סויה	% מהחומר היבש
58	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
10	10	10	מזון גס

אנליזה כימית של המנות

תחמיץ חיטה	תחמיץ מורינגה תירס	תחמיץ מורינגה קליפות סויה	% מהחומר היבש
54.9	60	61.4	ח"י
17.98	17.45	17.94	חלבון
8.1	7.9	7.9	אפר
91.9	92.1	92.1	חומר אורגני
2	2.5	2.14	שומן
			NDF

הערכת גודל חלקיקים



מהלך הניסוי:

36 טלאים; ~בני 10 שבועות; מכלוא אסף
X דורפר; משקל כ- 35 ק"ג.

טיפולים

ביקורת



ת. מורינגה /
קליפות סויה

ת. מורינגה /
תירס שבור

תחמיץ חיטה

ניסוי נעכלות total collection



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

ניטור פרטני שינויי משקל גוף
אחת לשבוע

יעילות ניצול
מזון פרטנית



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



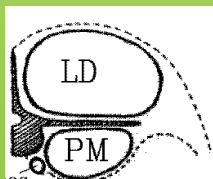
יציאה לבית המטבחים



ניטור מדדי איכות ותפוקת טבחה



LD muscle



פרמטרים לאיכות בשר

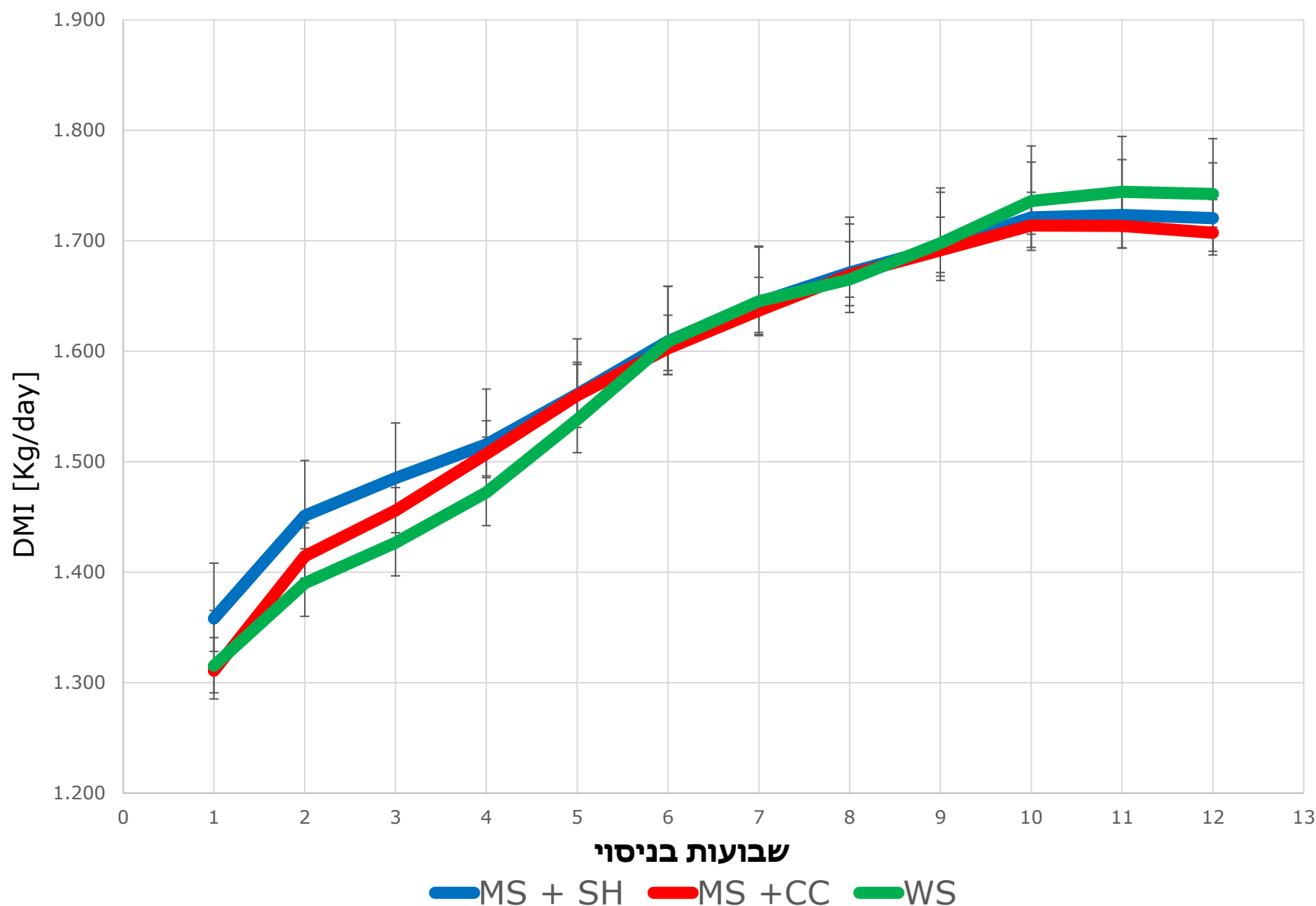


למעלה מ 20 מדדים, ביניהם רכות
ומרקם, תכולת שומן תוך שרירי, אורך
סרקומרים, אגירת נוזלים בנתח, תכולת
קולגן ועוד

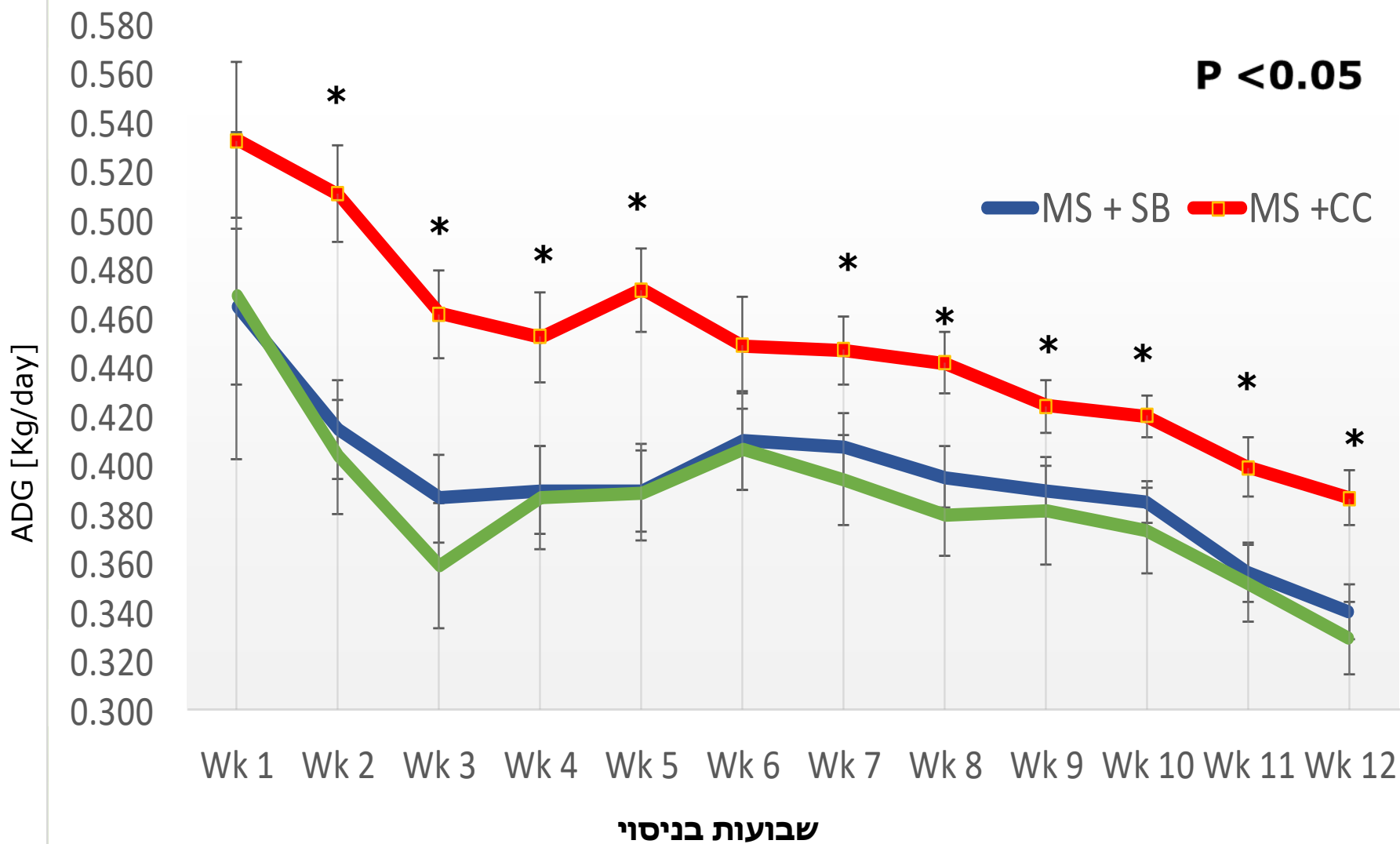
תוצאות יוצגו בשנה הבאה



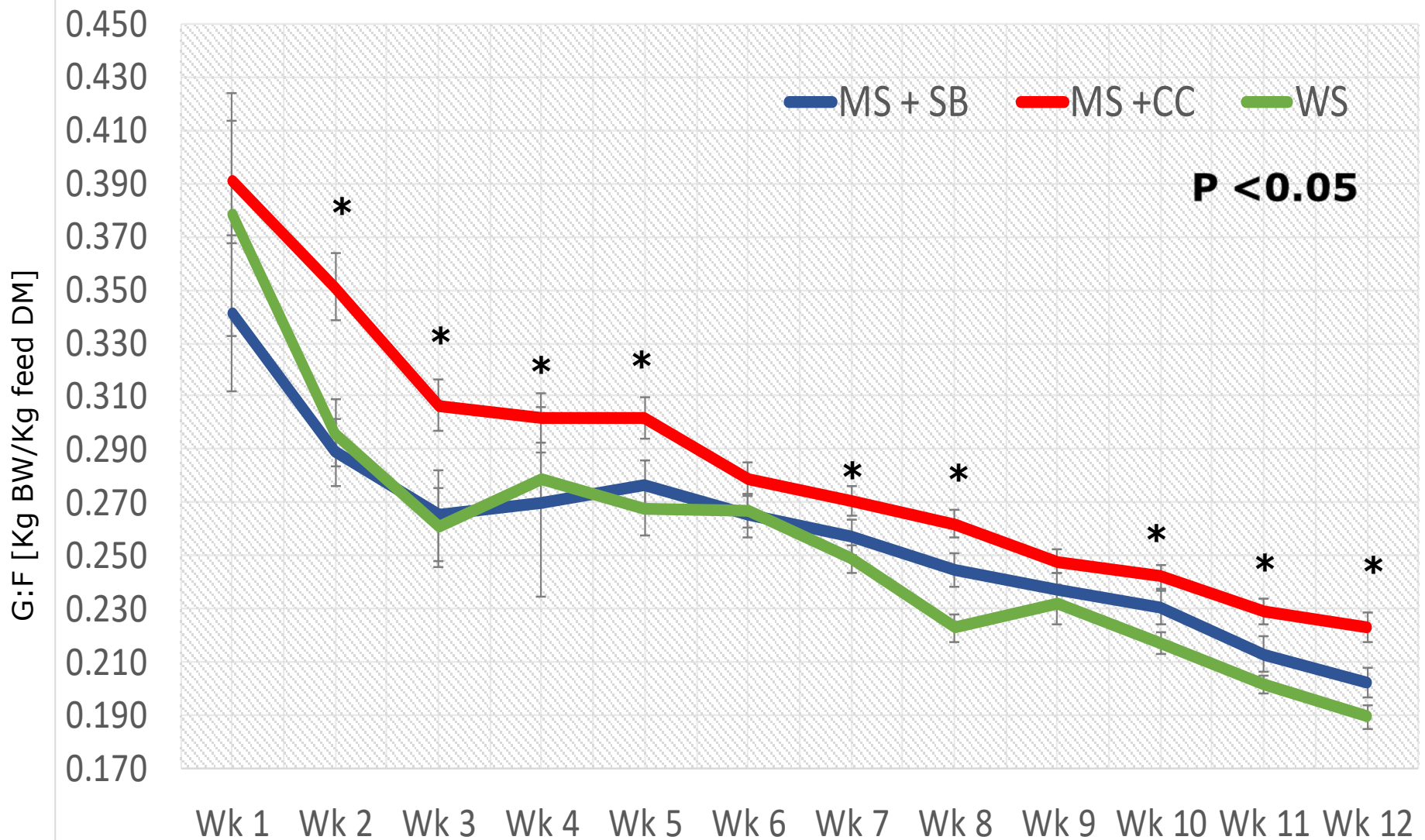
צריכת מזון יומית ממוצעת מצטברת – 12 שב' – 3 טיפולים



תוספת משקל יומית ממוצעת מצטברת – 12 שב' - 3 טיפולי הזנה



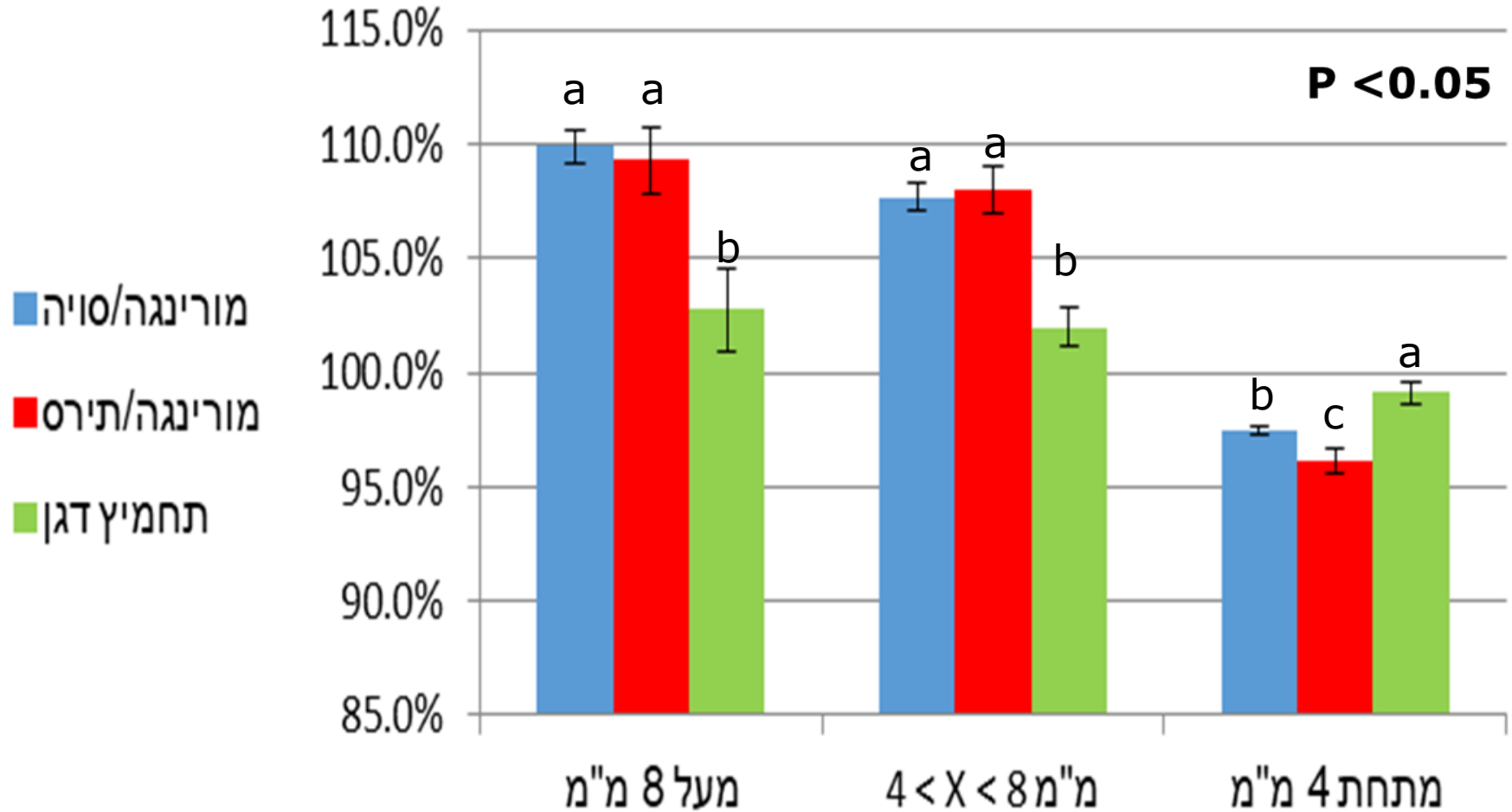
תוספת משקל גוף / צריכת מזון [G:F] מצטברת -12 שב' - 3 טיפולי הזנה



השפעת הזנה בתחמיץ מורינגה על ביצועי הטלאים, גדילה וצריכת מזון

ת. חיטה ± SEM	ת. מורינגה תירס ± SEM	ת. מורינגה ק.סויה ± SEM	פרמטר
10	12	11	מספר טלאים
35.1 ± 0.99	35 ± 0.6	34.9 ± 1.1	משקל התחלתי ממוצע (ק"ג)
63.61±1.25	67.12±1.42	63.79 ± 0.91	משקל סופי ממוצע (ק"ג)
347 ^b ± 6.99	392 ^a ± 11.45	352 ^b ± 10.7	תוספת משקל ממוצעת (ג' / יום / טלה)
1.742 ± 0.047	1.707 ± 0.030	1.72 ± 0.025	צריכת ח"י (קג' / יום / טלה)
0.200 ^b ± 0.004	0.229 ^a ± 0.006	0.205 ^b ± 0.007	יעילות ניצול מזון (תוספת משקל ק"ג / צריכת ח"י)

בירור פראקציות מזון לכאורה



נעכלות לכאורה

ב.תחמיץ חיטה	ב.תחמיץ מורינגה תירס	ב.תחמיץ מורינגה קליפות סויה	[%]
76.4 ± 0.46	76.5 ± 1.92	76.9 ± 1.15	DM - חומר יבש
79.0 ± 0.41	80.7 ± 1.16	79.7 ± 1.04	OM - חומר אורגני
77.1 ± 0.52	77.5 ± 1.97	79.0 ± 0.77	CP - חלבון
82.7 ± 0.85	83.0 ± 1.06	79.7 ± 1.78	EE - שומן
האנליזה טרם הסתיימה			NDF



ת. מורינגה / קליפות סויה



ת. מורינגה / תירס שבור



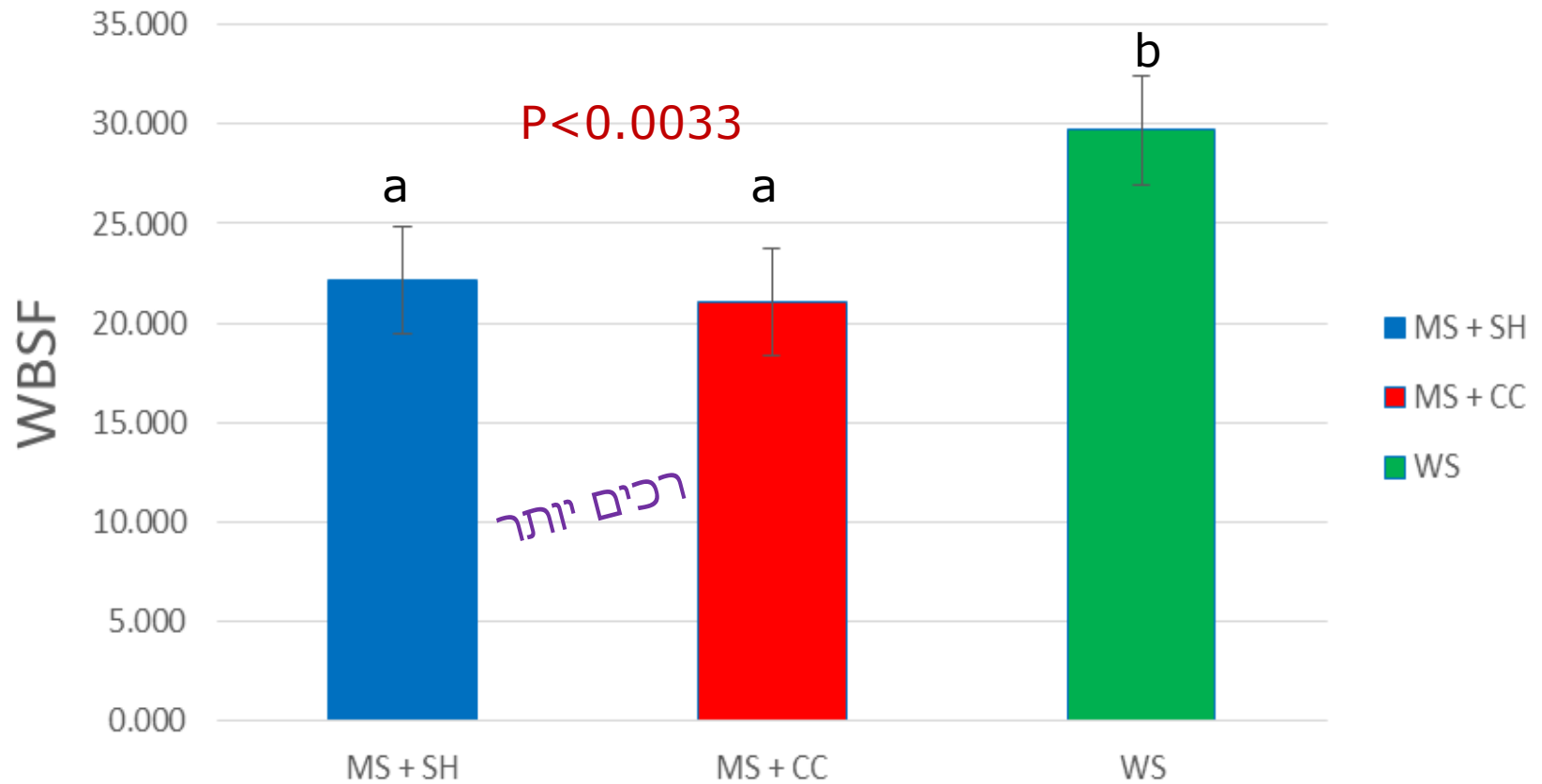
תחמיץ חיטה

תוספת המשקל היומית
הגבוה ביותר

יעילות ניצול מזון
הטובה ביותר

קצת מהשנה הבאה

רכות הנתחים



תודות

למועצת הצאן , יחידת המחקרים של מועצת החלב
המדען הראשי של משרד החקלאות

חברי היחידה לבקר לבשר שתמכו בניסוי: עלי, אביב, רמי, עינב, אולנה
ורותם.

ד"ר יאן לנדאו – על היעוץ בניסוי

מר' גיל שגיא – על היעוץ בנושא גידול המורינגה

תודה לכם על ההקשבה





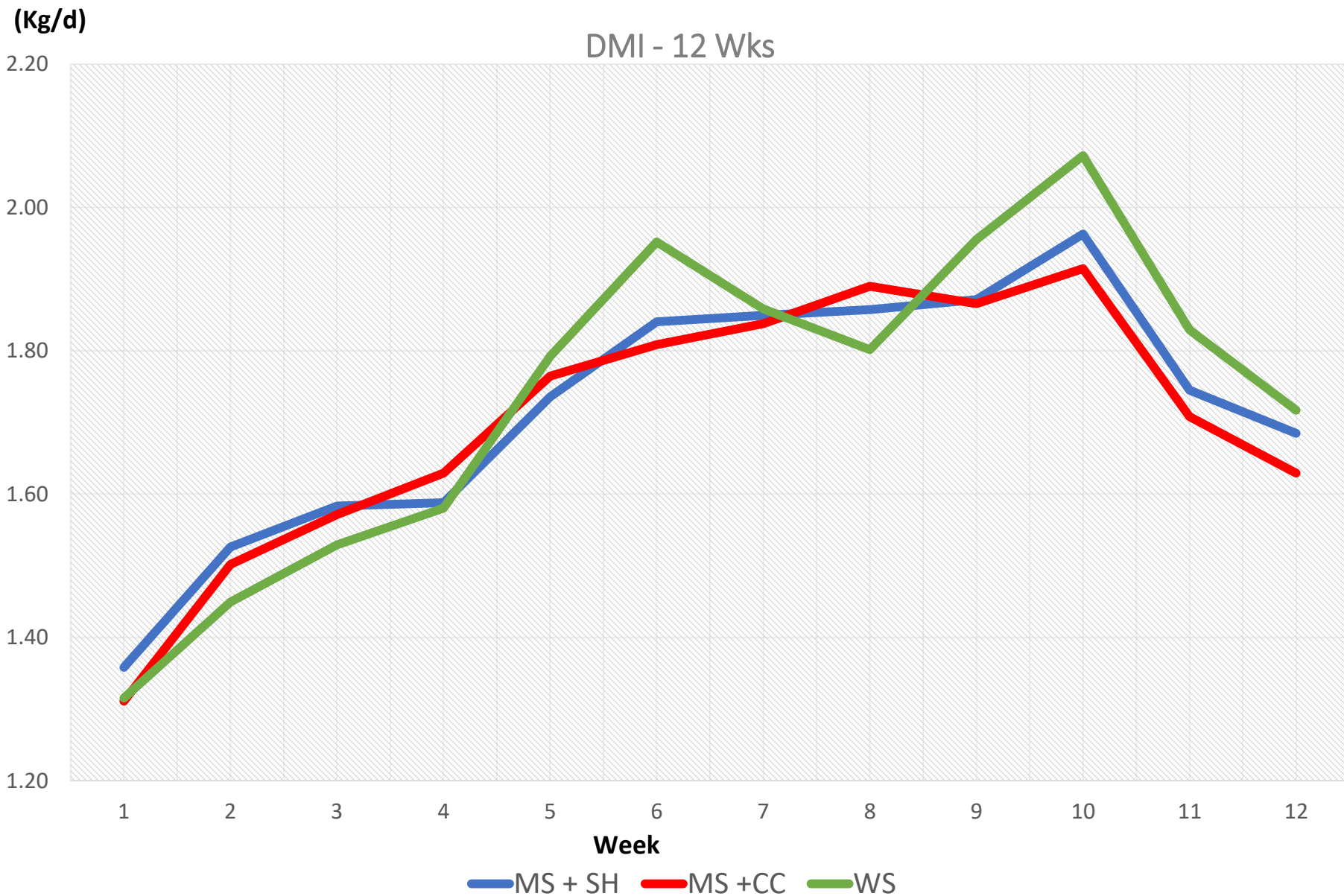


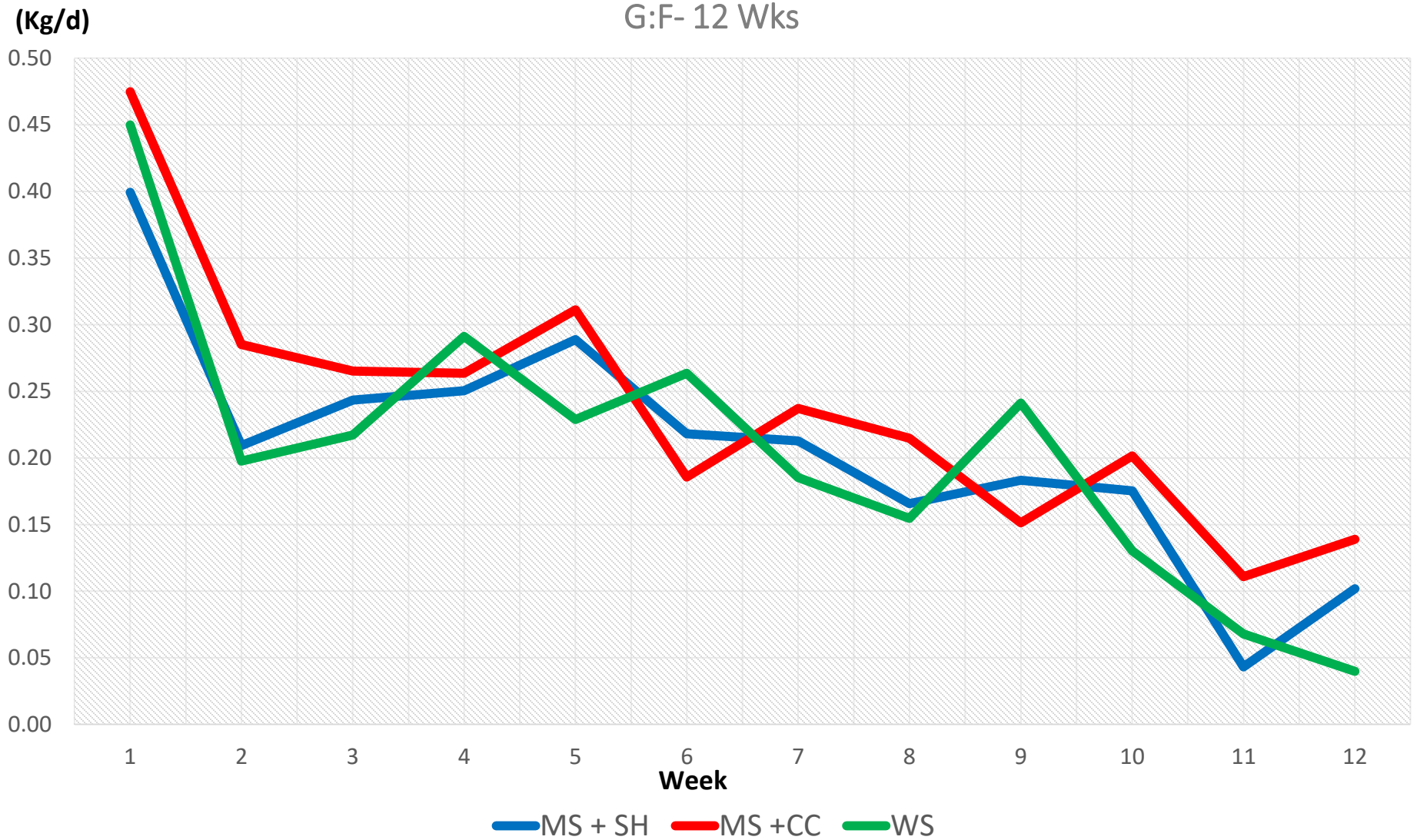






צריכת חומר יבש ממוצעת

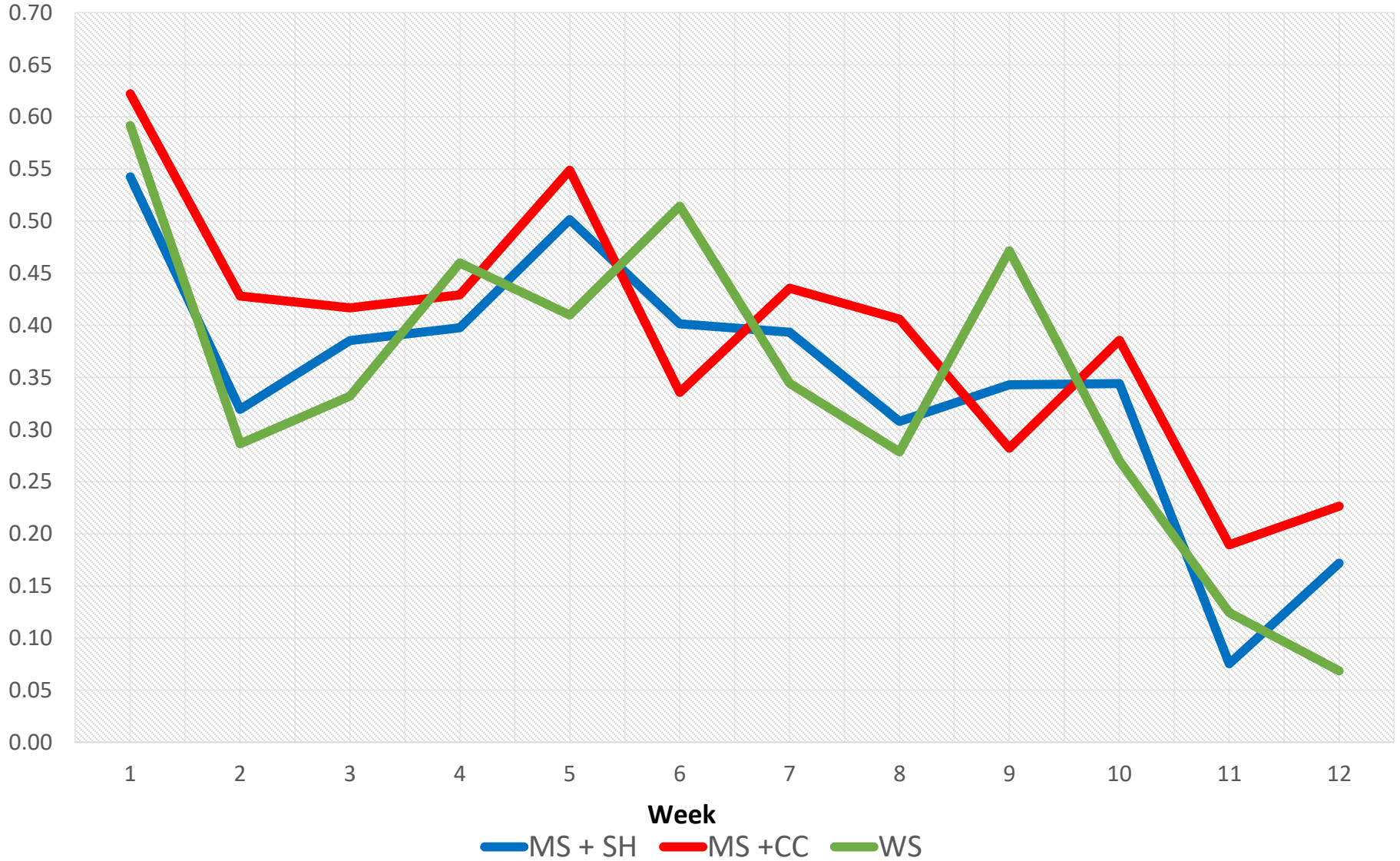




תוספת משקל יומית ממוצעת

(Kg/d)

ADG- 12 Wks



BW0 AVG	SEM	BW12 AVG	SEM
34.9	1.095	63.8	0.915
35.0	0.649	67.1	1.420
35.1	0.995	63.6	1.252

TADG 12	SEM
0.345	8.787
0.392	11.456
0.347	6.993

TDMI 12	SEM	T G F 12	SEM
1.721	25.497	0.199	0.005
1.707	30.530	0.229	0.006
1.742	47.793	0.200	0.004

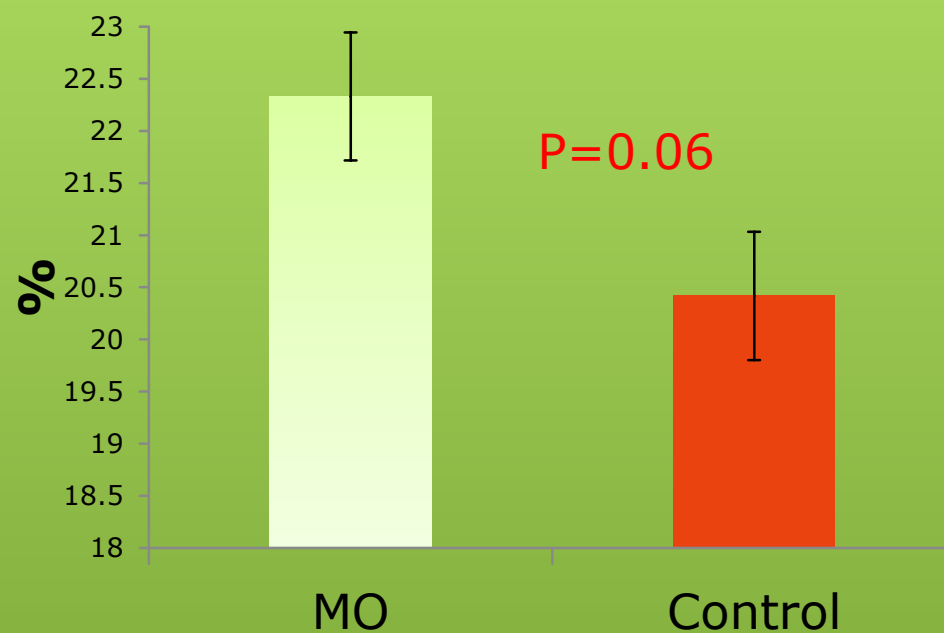
מה בדקנו בעבר?

- בחנו את השפעת ההזנה בתחמיץ מורינגה-קליפות סויה כתוסף במנה (6.8% על בסיס ח"י) על:
 - יעילות ניצול המזון
 - איכות הבשר
- של טלאים לפיטום מגזע מכלוא אסף X דורפר.
- תכולת החומר היבש של התחמיץ אוזנה ע"י הוספת ק. סויה (כ 60%), מאחר ואחוז החומר היבש בעלי מורינגה נמוך מ 20%.



פרמטרים לאיכות בשר – נתחי מורינגה מול ביקורת

תכולת חלבון



	מהלך המחקר:	
○ 30 טלאים לאחר גמילה מגזע אסף אדורפר. ○ ישוכנו בתאים נפרדים ויושמו על מנה אחידה של כופתיות עמילניות לתקופת הרגלה. ○ יחולקו אקראית ל 3 קבוצות ויגודלו על 3 דיאטות שונות למשך שלושה חודשים. ○ ניצור הרכב מנה דומה בערכי חלבון, אנרגיה, (NDF). לקליפות הסויה ומנת הביקורת תוסף כוספת סויה להשוואת רמת החלבון בין שלושת המנות (שיעור החלבון במנת המורנגה עומד על 16% ואילו במנות קליפות הסויה והביקורת 10%). ○ הגשה פרטנית פעמיים ביום, צריכה חופשית (5% שאריות), שעה קבועה, גישה חופשית למים. ○ שקילה יומית וחישוב נצילות מזון פרטנית.	בחינת השפעת ההזנה בתחמיץ מורנגה (טיפול א') או בקליפות סויה (טיפול ב'), כחלופה לשחת חיטה (ביקורת) על <u>צריכת המזון הפרטנית</u>, קצב הגדילה, <u>יעילות היצור הפרטנית ורכות הבשר של טלאים לפיטום</u> (ניסוי ממשקי נוה יער)	שנה ראשונה
○ הבדיקות תבוצענה על 30 נתחי בשר משריר ה- <i>Longissimus dorsi</i> ותכלולנה פרמטרים אורגנולפטיים, פיסיקליים, כימיים וביולוגיים.	כיוול וקביעת מדדים לאיכות ואורך חיי מדף בבשר טלאים	שנה שניה

	מהלך המחקר:	
האפיון ייערך באמצעים מיקרוסקופיים, ויתבסס על שינויים ביכולת הכיווץ (contractile activity) של סיבים מהירים (fast) ואיטיים (slow), הבאים לידי ביטוי ב frequency של כל טיפוס סיב, בשטח ובקוטר הסיב כמקובל בספרות.	אפיון מורפולוגי של הרכב סיבי שריר (longissimus dorsi) בטלאים.	שנה שנייה
יבוצע באמצעות אלקטרופורזה (SDS-PAGE electrophoresis). הפרדת האיזופורמים השונים של חלבון המיוזין (המעידים על נוכחות טיפוסי סיב איטיים או מהירים) תעשה על דוגמאות השריר עפ"י פרוטוקולים ידועים.	קביעת הרכב האיזופורמים של חלבון המיוזין בשריר ה <i>longissimus dorsi</i> של טלאים משלושת קבוצות ההזנה.	שנה שניה
ניתוח הקשר בין יעילות היצור ואיכות בשר תוך לימוד 'הרכיב הפעיל' בדיאטה, בהסתמך על: 1. מדדים פנוטיפיים לאיכות בשר ויעילות יצור. 2. ממצאי האפיון המורפולוגי ופרופיל האיזופורמים של חלבון המיוזין בסיבי השריר.		<u>סיכום</u>

תקציב מחקר מבוקש

שנת מחקר 2019	שנת מחקר 2018	סעיף
20,000	20,000	עובדים ארעיים (סטודנט)
0	0	נסיעות ואש"ל בארץ
12,500	12,500	חומרים וציוד מתכלה
0	0	ציוד קבוע
0	0	שירותי חוות
20,000	20,000	שונות (רכישת טלאים, הכנת תחמיץ מורינגה)
7,000	7,000	תפעול ותחזוקת מתקני מחקר חקלאי (10%)
10,500	10,500	תקורה (15%)
70,000	70,000	סה"כ

החידוש המדעי והתועלת הצפוייה לחקלאות

- מוצג לראשונה קונספט העוסק בשיפור מקביל של יעילות היצור ואיכות הבשר, המתווך ע"י הרכב סיבי השריר באמצעות מניפולציות תזונתיות.
- אנו מבקשים לבסס את הידע אודות הקשר הנ"ל, תוך **בידוד מבוקר של הרכיב המזוני הפעיל במנת הפיטום**.
- להבנת היחסים בין מאפייני סיבי השריר ותכונות איכות בשר ויעילות ניצול מזון, פוטנציאל לשפר את יעילות הייצור,
- ולמניפולציה של מאפייני סיבי השריר עשויה להיות השפעה עצומה על הרווחיות של תעשיית הצאן לבשר.
- בעתיד - פיתוח מוצר מזון או פורמולה תזונתית (functional food) אשר ישפרו את יעילות היצור ואיכות הבשר בצאן.