בין עמילן ל-NDF
יצרנות, בדיקות כימיות והזנה מדייקת

רן סולומון

"אמבר" מכון תערובת

או במילים אחרות:

להתרכז בשתי בדיקות כימיות

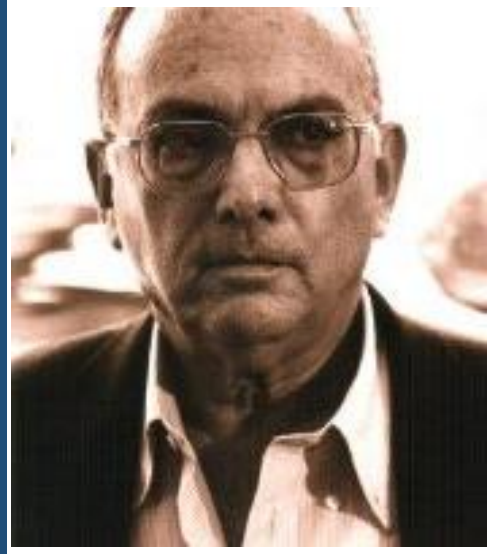
NDF – הטעונה שיפור

עמילן – שלא קיימת כלל

החשיבות הפרקטית של בדיקות אלו

הקשר שלהם עם יצרנות

וחשיבותן למעבר להזנה מדייקת



הרצאה זו מוקדשת לזכרו של
דר' עופר קרול, אשר הקדיש את
מרבית חייו לקידום הרפת
הישראלית.
וברמה האישית - היה המנטור
המקצועי שלי בתחילת דרכי.
יהי זכרו ברוך!

מה אנו עושים היום? האם שווה שינוי ושיפור?

- אנליזות כימיות בסיסיות מאד (חלבון, NDF, שומן, אפר, סידן זרחן); מניחים שאיכות הדגימה ותוצאות הבדיקה הכימית משביעות רצון, ואם לא, משנים... האם מספק?
- דרישות תזונתיות והרכב מנה אשר משתנות בהתאם לשכל הישר והניסיון, אך לרוב דומות ברפתות, ואם יש הבדל מזערי, הוא משקף לרוב את התזונאי ופחות את היצרנות
- מריצים תכנת תכנון לינארי שעושה אופטימיזציה של מחיר, לדרישות/מגבלות הבסיסיות לעיל; אולם לא עושה אופטימיזציה לפרמטרים ביולוגיים לא לינאריים (למשל אספקת MP למעי; אספקת פרופיל אופטימאלי של חומצות אמינו ב-MP).
- לעיתים לא משנים מנה ודרישות תזונתיות, למשך תקופה ארוכה; מניחים שפרת החלב בקבוצה, תתאים את צריכת המזון לצרכיה ולרמת היצור.
- לרוב אנו עובדים בשיטת trial and error. זו אינה ביקורת! זו המציאות הנכונה...
- בסה"כ – אנשי המקצוע לרוב מעולים; הידע נמצא מעל הכתפיים והמח עובד לא רע; הביצועים של הפרה הישראלית מצוינים ורבים באים ללמוד – למה לשנות?
- מאידך, האם נדרש fine tunning - כוונון עדין לטובת התייעלות?

לטובת כוונן עדין והזנה מדייקת יותר, נבנו בעולם מודלים.
המתקדם ביותר כיום – מודל ה-CNCPS של אוניברסיטת קורנל.
ובמתכונתו המעשית – ה-NDS האיטלקי.

מה דורש המודל?

הבנה ביולוגית; נתונים אמינים; מרבית הפרמטרים השפעתם גדולה; חלקם – שולית

אפיון בע"ח*:
- גזע, גיל
- משקל
- תחלובה
- DIM
- ריקה/הרה
- BCS עכשווי
- BCS עתידי
- יצור חלב ומוצקיו

*קבוצה/שלוחה בהתאם למצאי נתוני היצור

+

אפיון ממשק בע"ח:
- סככה/מרבץ
- צפיפות אבוס
- שיפועים
- מרחק מהמכון
- בוץ

+

אפיון אקלים/סביבה:
- טמפרטורה
- לחות
- מהירות רוח
- צינון
- עומס חום בפועל?

⇐

צרכי הפרה ליצור לקיום להיריון ולגדילה

—

הרכב המזון, הרכב המנה; ממשק:
- **סט בדיקות כימיות מפורט "מהרגיל"**
- **הרכב המנה בפועל**
- **צריכת המזון בפועל (מנוקה שאריות)**
- חלוקות/קרובים
- שיטת הזנה

⇐

חיזוי הפוטנציאל היצרני של המנה ברמת MP ו-ME

=

מאזן/יעילות חיזוי

קישורים

נתוני בע"ח, יצור, אקלים ונתוני חיזוי נבחרים בשתי הרפתות (פונט נטוי - נתוני מודל)			
פרמטר בעלי "רגישות" במודל	**רפת א**	**רפת ב**	**הערות**
יצור חלב (ק"ג/פרה/יום)	**39.4**	**32.3**	נועה
שומן, % (בליטר)	3.89	3.93	משלוחי חלב
חלבון, % (בליטר)	3.35	3.49	משלוחי חלב
לקטוז, % (בליטר)	5.16	5.08	משלוחי חלב
צריכת מזון (ק"ג ח"י/פרה/יום)	26.7	23.7	בקרית; מנוקה 0.5 ק"ג ח"י שאריות
ימים בתחלובה	**184**	**225**	נועה
מס' תחלובות	2.5	2.5	נועה
גיל, חדשים	50	52	נועה
משקל ממוצע	640	630	מאזניים; או הערכה
משקל בוגר	700	670	פרה בתחלובה 4; DIM 150
BCS עכשווי	3	3	הערכה
BCS עתידי	**3.6**	**3.2**	הערכה
משקל ולד	*38.6*	*38.6*	נתוני מודל מחושבים
עומס חום במודל (ברמת הפרה)	**בינוני/קל**	**בינוני/כבד**	נגזר במודל מאינטנסיביות הצינון
UNDFI % of BW[1] *(0.35-0.40)*	***0.42***	***0.36***	NDF לא נעכל כ-% ממשקל גוף
ME allowable milk, % of Req.[2]	***100.7***	***99.3***	***על פי CNCPS***
MP allowable milk, % of Req.[3]	***102.6***	***104.1***	***על פי CNCPS***
MP Met, % of Req.[4]	***97.8***	***95.9***	*על פי CNCPS*
MP Lys, % of Req.[5]	***89.6***	***90.5***	*על פי CNCPS*
חיזוי pH	*6.13*	*6.07*	*על פי NDS*

מקרא

1- פרמטר המציין מילוי מערכת העיכול וקשור בחיזוי צריכת מזון;

2- חיזוי יצור החלב על פי אנרגיה מטבולית, כ-% מהצרכים;

3- חיזוי יצור החלב על פי MP, כ-% מהצרכים;

4- חיזוי אספקת מתיונין ב-MP, כ-% מהצרכים;

5- חיזוי אספקת ליזין ב-MP כ-% מהצרכים.

מאזן המזינים בפרה חולבת

צרכים תזונתיים

- בעיקר MP (חלבון נספג, זמין לחילוף חומרים).
- ו-ME (אנרגיה מטבולית).
- אחרים (מינרלים ויטמינים)
- סביבת כרס תקינה - אוכלוסיית מק"א משגשגת.

החוליה החזקה ☺

תרומת המזונות

- בדיקות כימיות המשקפות נכון ככל שניתן, את תרומת המזון.
- כימות האינטראקציות בין

משפחות מזון.

החוליה החלשה ☹

אנו המדינה היחידה בעולם הרפת האינטנסיבית, אשר לא קיים בה סט בדיקות כימיות, כשירות לרפתנים ולתזונאים, המתאים לעולם התזונה המודרני; האופציה הקיימת – שליחה למעבדות בחו"ל

NDF ועמילן – שניים "הגרים" להם בכפיפה אחת במנת החולבות, "כבמאזן אימה"...

למה "מאזן אימה"?

משום ש:

- NDF – **דוחף** לבריאות הפרה ומערכת העיכול, מרקם פיזיקאלי של הבליל, העלאת גירה, pH תקין - בריאות הכרס והמק"א.
- עמילן – **דוחף** לאספקת חומרים נעכלים, אנרגיה, יצרנות חלב גבוהה ותמיכה בגנטיקה המתקדמת של הפרה.
- **מה רוצים? -** פרה בריאה ויצרנית!...
- קשה ולא פשוט
- מכאן השאיפה לאיזון העדין ביו שני הפרמטרים
- מכאן החשיבות:
  - להקפיד על פרוטוקול בדיקת NDF נכון
  - להקים סט בדיקת עמילן בארץ

בדיקת NDF, והדרישה שבעטיה נכנס למנה המזון הגס ומרכיבים סיביים אחרים, שאינם מזון גס

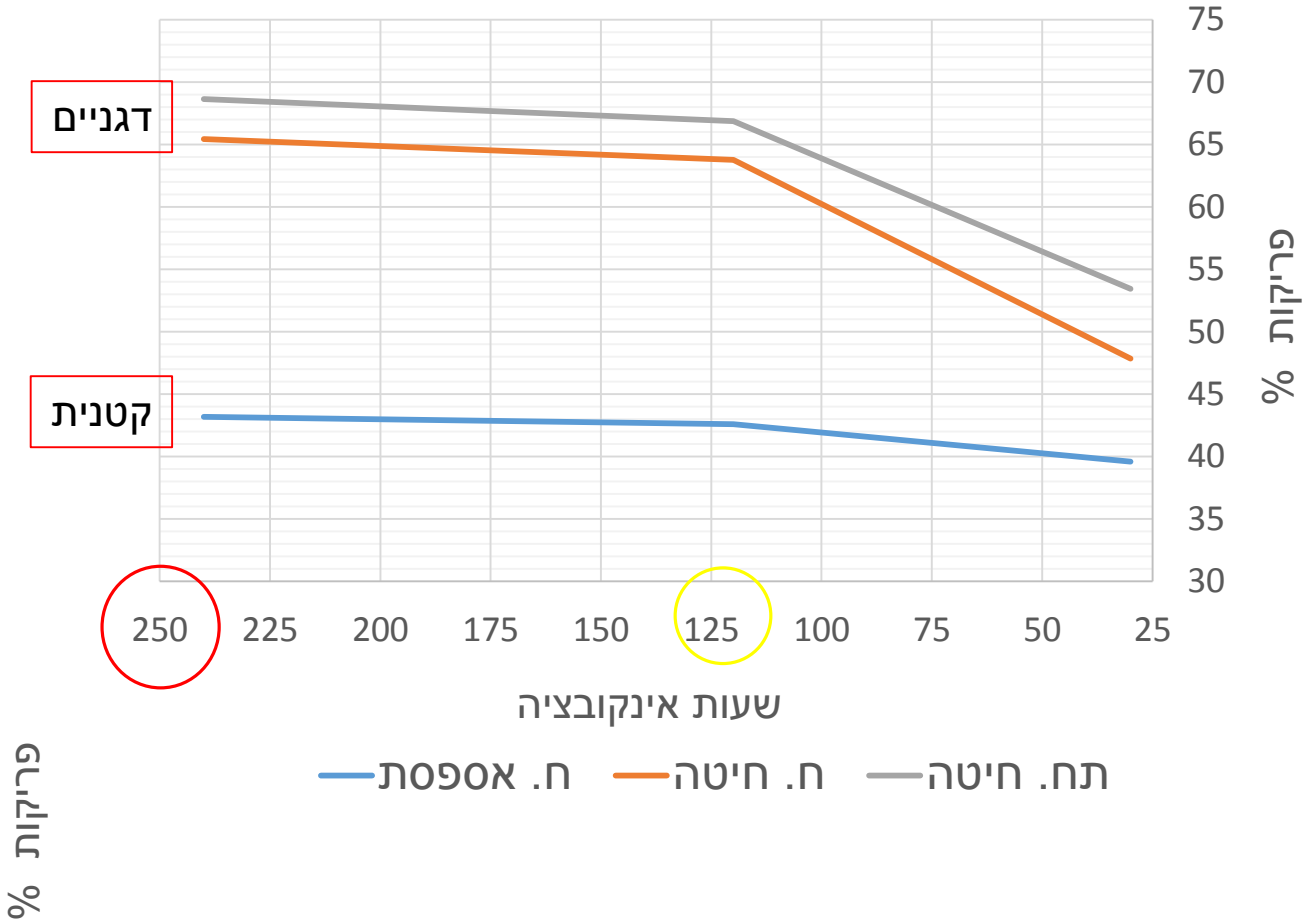
- NDF כללי - השפעה מזערית על שעור המזון גס; השפעה גבוהה על מזון מרוכז
- NDF ממזון גס (ערכים במזונות גסים בלבד) – השפעה קריטית על שעור המזון הגס
  - טעות בבדיקת NDF, יכולה לשבש את כל ממשק ההזנה של מזון גס ברפת!
- % מזון גס – כאשר מאבדים אמון בתוצאות בדיקת ה-NDF במזונות גסים, דורשים מזון גס בריכוז משתנה בהתאם לסוג המזון הגס (% מזון גס נמוך בת. חיטה; גבוה יותר בת. תירס); זו לא המלצה – זה חוסר ברירה!
  - השינויים בשיטת נִיסּוּי וּטְעִיָּה (trial and error)
  - תיקון שעור המזון הגס בהתאם לתגובת הפרות (צריכת מזון, יצור, מוצקים, משך הע"ג)
- כזכור - הרכב המזון המרוכז גם הוא מושפע מבדיקת ה-NDF במזונות עתירי סיב (סובין, קליפות סויה, חומרי לואי תאיתיים)

מה הרלוונטיות של דיוק בפרמטר NDF - תמיכה בכרס מתפקדת ופרה בריאה; יש בדיקה בארץ; לרוב בעייתית

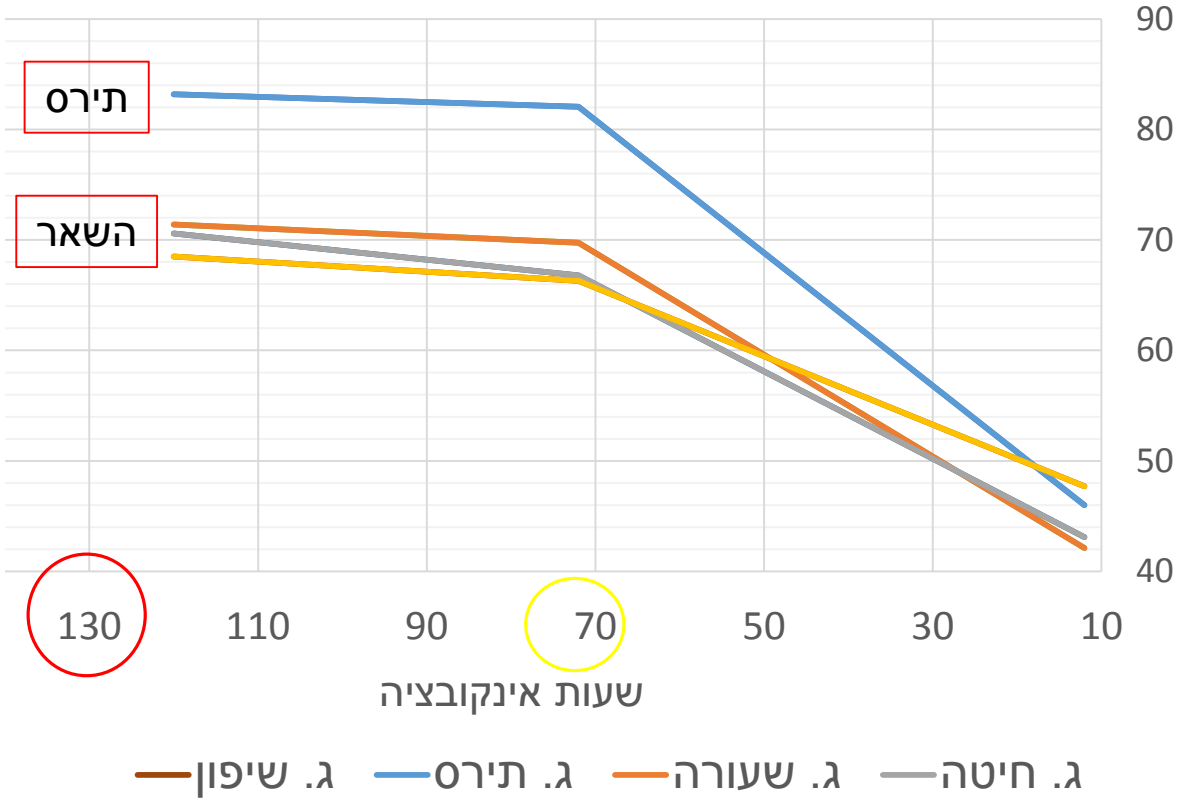
- הע"ג, הפרשת רוק ועמו בופר - סתירת החומצות האורגניות המיוצרות בכרס (אצידוזיס ו-SARA)
- הרכב החלב (שומן)
- NDF לא נעכל והשפעתו על צריכת המזון (בהמשך)
- קצב זרימת המעכל מהכרס ופינויו ממנה; מרקם המעכל הזורם במעי; מרקם הצואה!
- **בדיקת ה- NDF במעבדה – הרכב ונעכלות!**
  - קביעת NDF % – כמה אופציות וצמתי כשל:
    - NDF
    - aNDF (כולל עמילאזה)
    - **aNDFom** (כולל עמילאזה; כולל שריפת השארית והורדת האפר מחישוב ה-NDF)
      - **עם סודיום סולפיט (NDF נטו ללא חלבון ה-NDF דופן התא) - הבדיקה השגרתית על פי מודל ה-NDS**
      - או בלי (כולל את מקטע החלבון בתוך ה-NDF)

- נעכלות NDF: 30 ש', 48 ש', 3 נקודות; בדיקות אלו **לא זמינות** בישראל כשירות מקומי שגרתי לרפתן
  - עקומות פריקות NDF שונות למשפחות השונות של המזונות הגסים – קטניות מול דגניים.

פריקות NDF של מזונות גסים בכרס



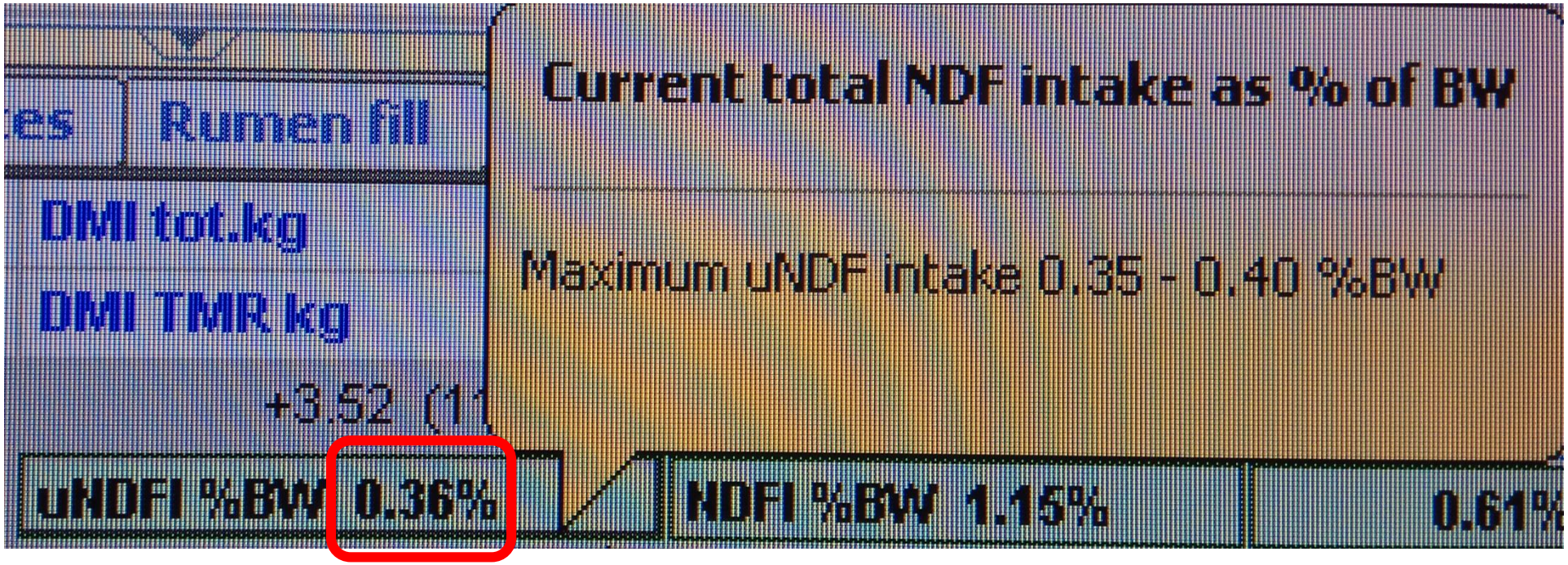
פריקות NDF של גרעיני דגן בכרס



על פי המודל – למקטע ה- NDF הלא נעכל שבמנה (UNDF) יש חשיבות רבה בקביעת מילוי מערכת העיכול, וצריכת המזון של הפרה

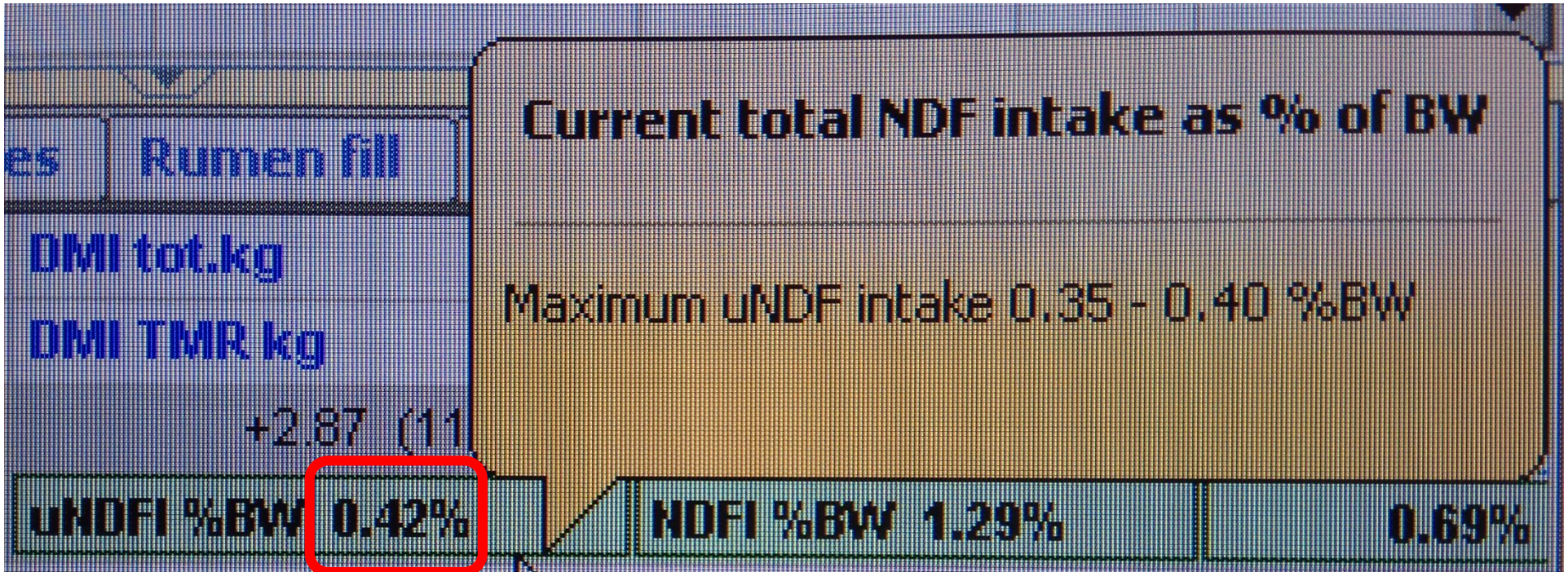
זו הסיבה לזמן האינקובציה הארוך (מיצוי הנעכלות עד תום)

ומכאן החשיבות לבדיקת נעכלת NDF, ב-3 נקודות על ציר הזמן.



רפת א'

ריכוז ה-NDF הלא נעכל אינו מגביל את צריכת המזון, כי נמצא בתחום המודל של 0.35-0.40% ממשקל הגוף



רפת ב'

ריכוז ה-NDF הלא נעכל מגביל את צריכת המזון, כי נמצא מחוץ לתחום המודל של 0.35-0.40% ממשקל הגוף

12 WHEAT HAY

SAMPLE INFORMATION

בדיקת מעבדה של חציר חיטה, CVAS ארה"ב,
לפרמטרים הנדרשים עי" מודל ה-NDS

Feed Type: WHEAT FORAGE

CHEMISTRY ANALYSIS RESULTS

Moisture	8.6
Dry Matter	91.4

PROTEINS	% SP	% CP	% DM
Crude Protein			7.7
Adjusted Protein		88.3	6.8
Soluble Protein		36.4	2.8
Ammonia	14.0	5.1	0.39
ADF Protein (ADICP)		21.7	1.67
NDF Protein (NDICP)		26.3	2.03
NDR Protein (NDRCP)			
Rumen Degr. Protein		68.2	5.3

חלבון הנקבע ב-NDF, שבמידה ולא מסולק, מעלה את ריכוזו

Additional Memo

30 hr NDFDom= 43.3% of NDF

120 hr NDFDom= 59.7% of NDF

240 hr NDFDom= 67.6% of NDF

FIBER	% NDF	% DM
ADF	68.0	30.5
aNDF		61.2
aNDFom		44.8
NDR (NDF w/o sulfite)		
peNDF		
Crude Fiber		
Lignin	12.47	5.59

ערך - 61.2% NDF גבוה, הכולל את האפר

ערך NDF - 44.8% נמוך, ונכון, שאינו כולל את האפר

MINERALS

Ash (%DM)	22.26
Calcium (%DM)	2.02
Phosphorus (%DM)	0.18

ריכוז אפר גבוה במיוחד, 22.3%, המתבטא גם בריכוז סידן גבוה

CARBOHYDRATES	% Starch	% NFC	% DM
Silage Acids			
Ethanol Soluble CHO (Sugar)		34.6	9.4
Water soluble CHO (Sugar)			
Starch		13.9	3.8
Soluble Fiber			
Starch Digestibility (7 hr)			
Fatty Acids, Total (%DM)			
Crude Fat			0.12
Acid Hydrolysis Fat			

מתוך הנחה שהדגימה והכנת הדוגמא לבדיקה היו תקינים, אלו גורמי הטעות האנליטית אשר יכולים להטות את התוצאה:

- חלבון בדופן התא אשר מטה את ריכוז ה-NDF מעלה (כאשר עובדים ללא סודיום סולפיט) - חשוב במיוחד בקטניות.
- עמילן במזון גס, אשר מטה את ריכוז ה-NDF מעלה (כאשר לא עובדים בשיטת aNDF) – חשוב בתחמיץ חיטה שמילא גרעין, ובתחמיץ תירס שתמיד ממלא גרעין.
- ריכוז אפר גבוה אשר מטה את ריכוז ה-NDF מעלה (כאשר לא עובדים בשיטת aNDFom) – חשוב במיוחד בחציר קטנית חורף שנכבשו עם אדמת קודש חורפית; חצירי חיטה שנכבשו עם אדמת קודש אביבית.
- לכן - לא פשוט לשלב מזונות גסים בהסתמך על בדיקת NDF שגויה, כאשר משלבים אותם לפי NDF ממזון גס!!!

ונעבור לעמילן –
למה חשוב לבדוק עמילן במעבדה?

ברמה הטכנית - למה לא להסתפק בדרישה לפל"מ?

- הפל"מ :
  - אינו נבדק במעבדה; מחושב מתמטית כמקטע הנותר לאחר הפחתת ה-NDF (נטו), השומן, האפר וחלבון מ-100%
  - מכיל: עמילן (גרעיני דגן), סוכרים זמינים, פקטין (קטניות) וחומצות אורגניות (תחמיצים)
  - כמה יש מכל אחד מהמקטעים – על פי השכל הישר וההיגיון התזונתי; בדיקה בארץ **אין**!
- רכיב עמילן הפל"מ שונה מהותית ברמת פירוקו על ידי המק"א בכרס משאר רכיבי הפל"מ:
  - עמילן בריכוז גבוה במנה, ובפריקות גבוהה – תסיסה שלילית: עודף יצור חומצות ע"י המק"א, פרופיל החומצות לא אופטימאלי (פרופיונית, לקטית) וסיכון גבוה לאצידוזיס/SARA.
  - מאידך, פקטין או סוכרים בריכוז גבוה במנה – תסיסה חיובית של מק"א במיוחד לאצטט, וסיכון נמוך לאצידוזיס
  - לכן - ראוי להתמקד בדרישה/מגבלה איכותית וכמותית לעמילן לאחר קביעתו המדויקת במזונות.
    - עמילן הוא חלק מהפל"מ אך מתנהג שונה לחלוטין משאר מרכיביו!
    - בדיקת מסודרת – כוונון עדין יותר של מקורות האנרגיה העיקריים במנה, במיוחד מול המק"א בכרס.
- וכשאין בדיקה לעמילן מתפשרים: דרישה/מגבלה לגרעיני דגן – גרעינים עמילניים – תירס, סורגום, שעורה, חיטה, שיפון, שבולת שועל

מה הרלוונטיות של הפרמטר עמילן - תמיכה ביצרנות גבוהה; אין בדיקה בארץ!

- שעור העמילן במנה, ומידת פריקותו בכרס משפיעים על:
  - הזנת המק"א ויצור מסה מיקרוביאלית (עמילן פריק); pH, הרכב אוכלוסיית המק"א – מפרקי עמילן ומפרקי דופן תא – נעכלות NDF; בריאות הכרס והפרה.
  - הזנת המעי (עמילן שרידי), בריאות המעי והפרה (C. perf. ותסמונת HBS).
- מקור גרעיני דגן, עיבודם ופריקותם: סורגום/תירס, השאר; שלם, גרוס דק/גס, לחוץ, SF (בחו"ל), או שלם אך מטופל בסודה קאוסטית
  - האם כל מה שנקרא "ג. תירס גרוס" הוא אכן כזה?
  - מה עם ריכוז עמילן בחומרי לואי כמו גלוטן פיד (10-15%), DDGS (כ-5%), סובין (15-20%)?
- מזונות גסים, מועד הקציר ובגרות הצמח:
  - תחמיץ חיטה: שעור מילוי הגרעין (למשל ת. חיטה כשר לעומת כזה שנקצר בסוף חלב)
  - תחמיץ תירס: זני תירס וממשק הגידול - שעור הקלחים, שעור העמילן דרגת ג'לטיניזציה ופריקותו; מועד הקציר - בשלות הגרעין, ריכוז פרולאמינים, הפסד גרעין/עמילן בצואה; אגרוטכניקה – ללא מעיכה, עם מעיכה, שרדלג'; שהות התחמיץ בבור עד שימוש - פרוק הפרולאמינים והגברת פריקות העמילן.

מה הרלוונטיות של הפרמטר עמילן - תמיכה ביצרנות גבוהה; אין בדיקה בארץ!...המשך

- פריקות עמילן: נעכלות IV, 7 שעות, 4 מ"מ; בדיקה בחו"ל
- דרגת העיבוד של גרעיני התירס בתחמיץ תירס: נפה; בדיקה בחו"ל
- אובדן עמילן בצואה: בדיקה בחו"ל (מדד ליעילות עיכול עמילן ולאיבודו בצואה)

חשוב להדגיש (במיוחד היום כשנעלם ת. סורגום):

- ערכו של תחמיץ תירס: מועד הקציר + שעור הקלחים + שעור העמילן + נעכלות העמילן = שווי התחמיץ בעת תשלום לגד"ש
  - תחמיץ תירס יקר יותר בעיקר עקב עלות ההשקיה
  - אולם תוספת עלות זו חייבת לבוא לידי ביטוי תזונתי, בנעכלות ח"י גבוהה יותר עקב נוכחות הגרעינים/עמילן
    - לכן ככלל - תחמיץ תירס עם שעור גרעינים/שעור עמילן זמין נמוך (בגלל זן; בגלל מחלה; בגלל ממשק גידול לקוי), מתקרב בערכו התזונתי לתחמיץ חיטה

תחמיצי תירס שנבדקו במעבדת Dairy 1, בשנים 2000-2016: ריכוז ח"י, עמילן ונעכלות עמילן					
פרמטר	מס' דוגמאות	ממוצע	טווח נורמאלי		SD
% ח"י	273,697	33.7	24.4	42.9	9.27
% עמילן	231,752	31.8	24.4	39.3	7.5
נעכלות עמילן, %	34,803	70.4	45.4	95.6	25.6

מה השימוש הנכון בשגרה בתכנת ה-NDS (פתוח לדיון)

- ממשק ההזנה מצאי המזונות ברפת, ורמת התזונאים, מאפשרת הזנה טובה, רמת יצור גבוהה ביעילות טובה (מקצועית וכלכלית; אולי בעתיד לא עלינו – מאזני חנקן זרחן, איכות סביבה וצמצום הפרשות)
- כוונון עדין יאפשר עליית מדרגה ביצור וביעילות היצור; אוכלוסיות פוטנציאליות: המעוניינים בשיפור ביצועים תוך הבנה טובה יותר של תרומת המזונות והממשק לתוצאות היצור
- לצורך זה נדרשת:
  - אנליזה מפורטת ואמינה יותר מזו הקיימת במשקים כיום (**אין** בארץ; זמין בחול)
  - תכנת מודל אמינה החוזה את היצור ומציעה פתרונות טובים יותר מאלו הקיימים (**יש** – NDS)
  - כימות מצבי עקה ברמת הפרה: עומסי חום; מרחקי הליכה ושיפועים; תנאי סככה ומרבץ (יש – סידרים; עין טובה)
- השיטה:
  - אנליזה מדייקת של כל החומרים הלא קונוונציונאליים כל אימת שנדרש וללא פשרות (בחו"ל אם אין ברירה; במעבדה אמינה)
    - גסים (תחמיצים ושחתות כל אימת שחל שינוי; או אחת לרבעון)
    - לואי יבשים, במקרים מיוחדים כאשר יש שינויים ויזואליים או אנליטיים בולטים (גלוטן פיד, DDGS, כוספאות)
    - לואי רטובים או בלתי מוכרים
    - שאר המזונות – ערכים בסיסיים מהארץ; ערכים מעמיקים - ערכי ספרייה של NDS
    - בניית מסד נתונים ישראלי על ציר הזמן, של הרכב מזונות לא קונבנציונליים מבוסס על בדיקות מעמיקות
  - ביקור של התזונאי במשק אחת לרבעון/חציון/צומת קריטית, לצורך הרצת הנתונים ובחינת התוצאות של שבוע-יצור המכיל נתונים אמינים (חלב, מוצקים, צריכת מזון מנוקה שאריות, נתוני אקלים/עומס חום, מרחק מהמלטה ונתוני מודל אחרים)
- כל תזונאי אמבר מצוידים במודל ובידע הטכני והמקצועי הנדרש; הללו ישמחו להעניק את השירות אחת לרבעון בהתאם לצורך, ועמידה בתנאים הנדרשים, כמוזכר לעיל.
- **לאחר הניתוח התקופתי של המודל -** המשך העבודה בשגרה בהרצה לינארית בנועה/תמר, על פי המקובל כיום אך על מטריצת מזונות משודרגת; **עד הניתוח הבא.**

אזהרה!!
אין לעשות שימוש במודל ללא
אנליזות במתכונת המודל.
השימוש בערכי ספרייה בלבד
לצורך ניתוח יצור הנו מהלך
שגוי!!!!

למי התודה ולמי הברכה?

FEED AND FORAGE REPORT

DAIRYLAND LABORATORIES, INC.
Arcadia, WI 54612
Telephone 608-323-2123

Report date: 8/14/2015
Sample number: 001-1508-004002

ג. תירס גרוס

ACCOUNT # 3597 (0)
SAMPLED BY: Piryon

TO: Piryon
Shai Porat
Moshav Avigdor
Israel 83800 ,

SAMPLED FOR: 101277

PRODUCT: corn grain (3 - WXS)

Moisture	%	13.38%
Dry Matter	%	86.62%

		Dry Basis	Average	Normal Range
Starch	%DM	68.65%	68.40	62.50 - 74.20
Nitrate - Nitrogen		< 300 ppm		
IVSD 7 (4 mm)	%	64.67%		

ריכוז עמילן – 68.65%
פריקות עמילן 7 ש' (4 מ"מ) – 64.67%

FEED AND FORAGE REPORT

DAIRYLAND LABORATORIES, INC.
Arcadia, WI 54612
Telephone 608-323-2123

Report date: 8/14/2015
Sample number: 001-1508-004003

"ג. תירס גרוס"

ACCOUNT # 3597 (0)
SAMPLED BY: Piryon

TO: Piryon
Shai Porat
Moshav Avigdor
Israel 83800 ,

SAMPLED FOR: 101278

PRODUCT: corn grain (3 - WXS)

Moisture	%	12.63%
Dry Matter	%	87.37%

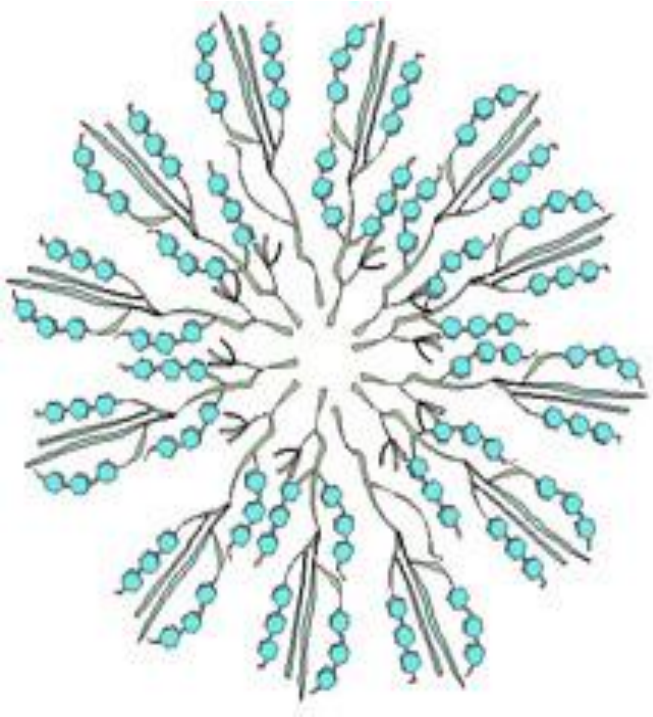
		Dry Basis	Average	Normal Range
Starch	%DM	56.80%	68.40	62.50 - 74.20
Nitrate - Nitrogen		< 300 ppm		
IVSD 7 (4 mm)	%	74.40%		

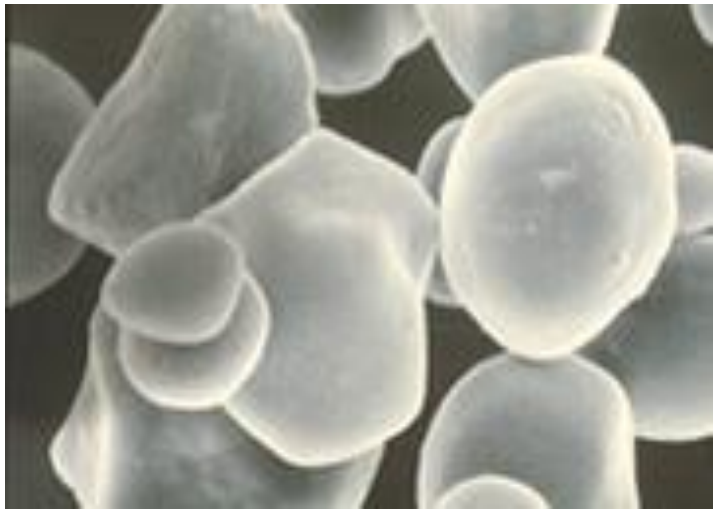
↓ ריכוז עמילן – 56.8%
↑ פריקות עמילן 7 ש' (4 מ"מ) – 74.4%

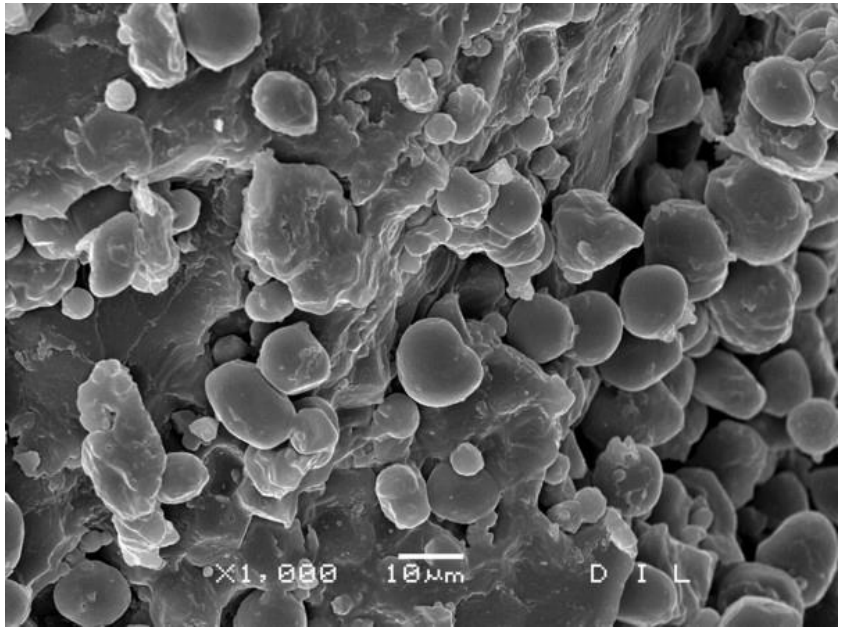
תודה לחן גילד על הנתונים

האם יש לאנליזה זו משמעות תזונתית ומעשית? בוודאי!!

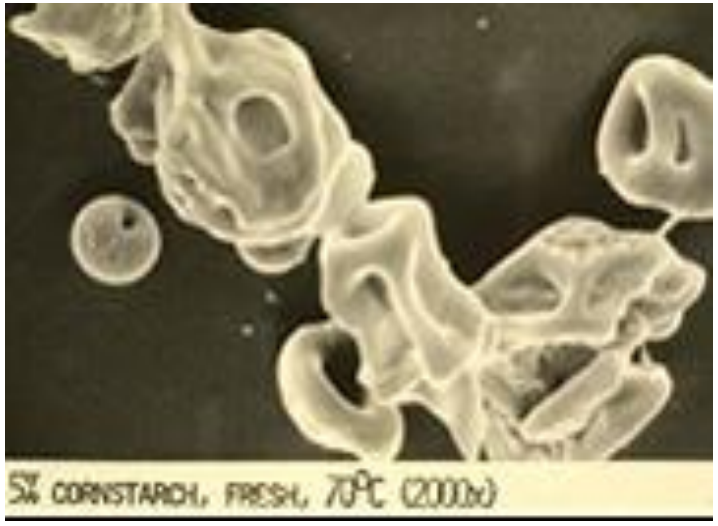
- התירס הרגיל מכיל יותר עמילן
- העמילן של התירס הרגיל פחות פריק בכרס (שרידי יותר)
- ברמות של 5-6 ק"ג גרעיני תירס במנה – ההבדל מורגש על ידי הפרה; מורגש ע"י המק"א בכרס
- האם מורגש על ידינו – לא תמיד ☺
  - ✓ לרוב – הבדיקות הרגילות לא מגלות הבדלים!
- קיימים סיכונים נוספים – לא זה המקום...

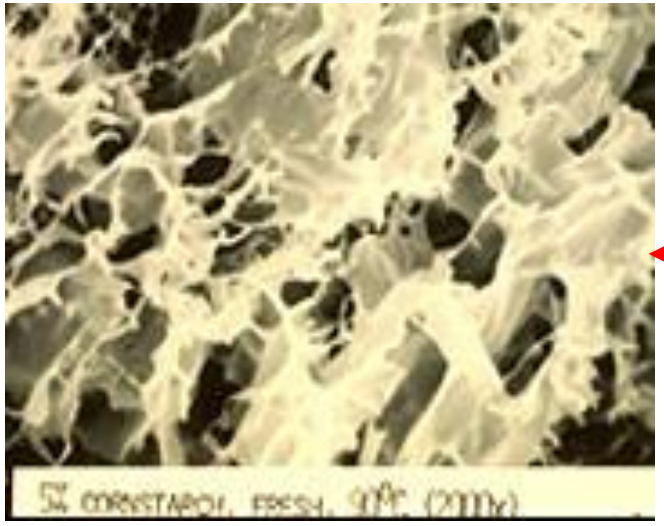


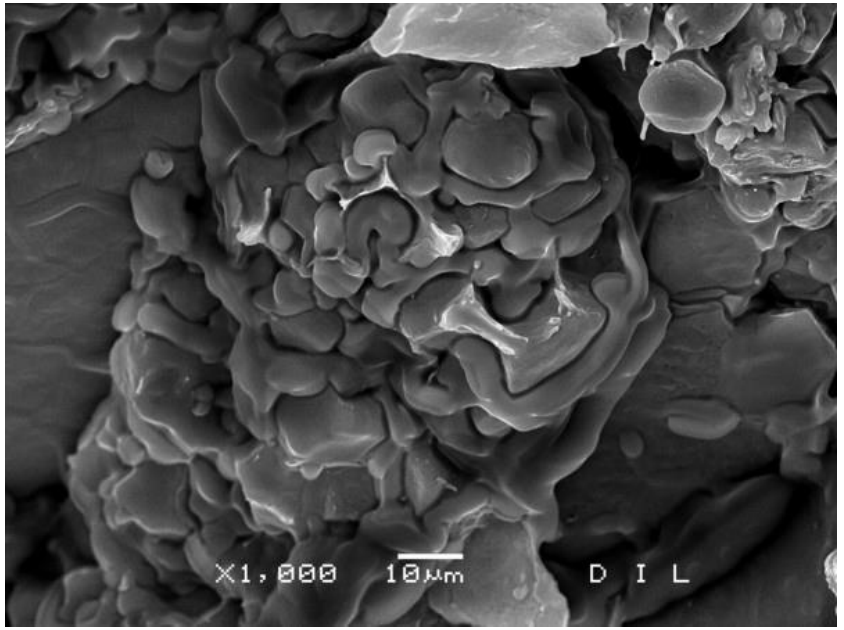




למעלה – עמילן תירס גלמי; למטה - עמילן תירס לאחר אקסטרוזיה (חום+לחץ)







התקדמות הג'לטיניזציה של גרנולת העמילן

קדימה

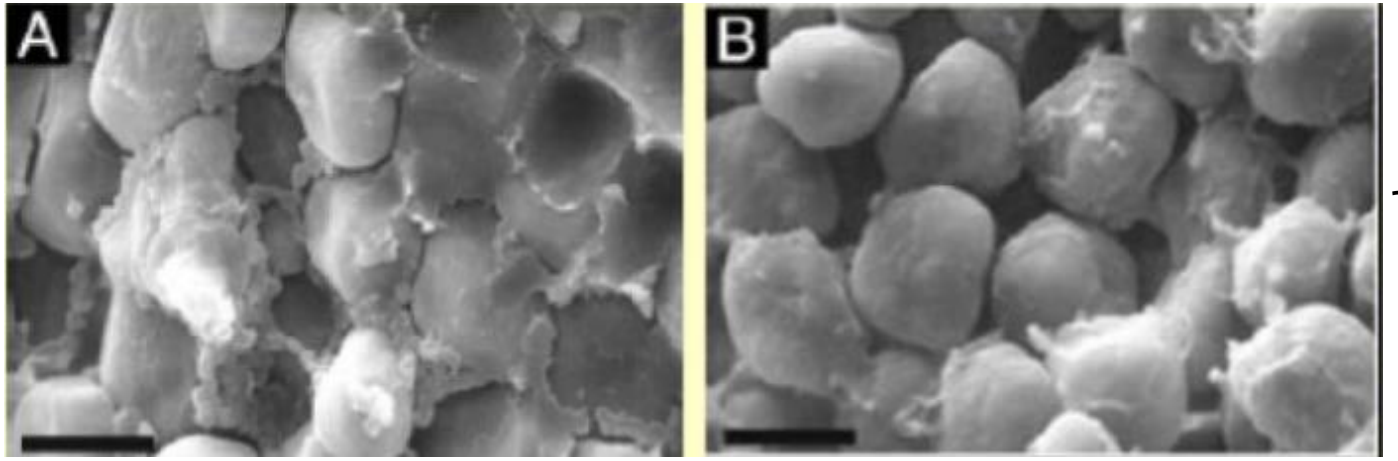
מה זה "פרולאמינים"?

- מטריקס חלבוני, העוטף את העמילן בגרעין התירס (והסורגום).
  - חלבון זה אינו מתפרק ע"י המק"א או אנזימי הפרה
- מעטפת זו מגינה על גרגירי העמילן ומעכבת פירוקם האנזימאטי
- גריסה עד-דק חושפת את העמילן לאנזימים
- כך גם עושה ההחמצה (נראה בהמשך)

איזה תירס מכיל יותר פרולאמינים?

- זני תירס בעלי יותר אנדוספרם/עמילן קשיח (vitreous)
- תירס אשר נקצר **מאוחר** מידי
- תחמיץ תירס אשר שכב זמן **קצר** בבור קודם לתחילת שימוש
- יותר פרולאמינים = **פחות** פריקות עמילן בכרס; **פחות** נעכלות עמילן בכלל מערכת העיכול

המטריקס החלבוני העוטף את גרגירי העמילן של גרעין תירס (מיקרוסקופ אלקטרוני סורק)

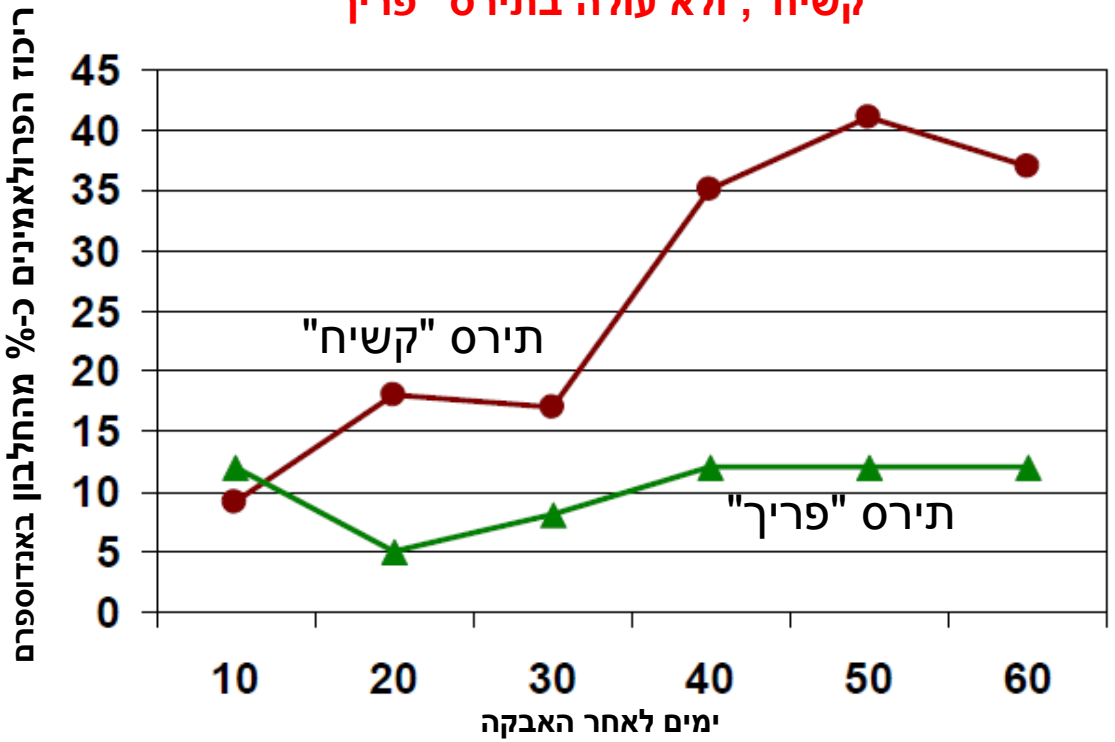


A - עמילן קשיח הרבה מטריקס

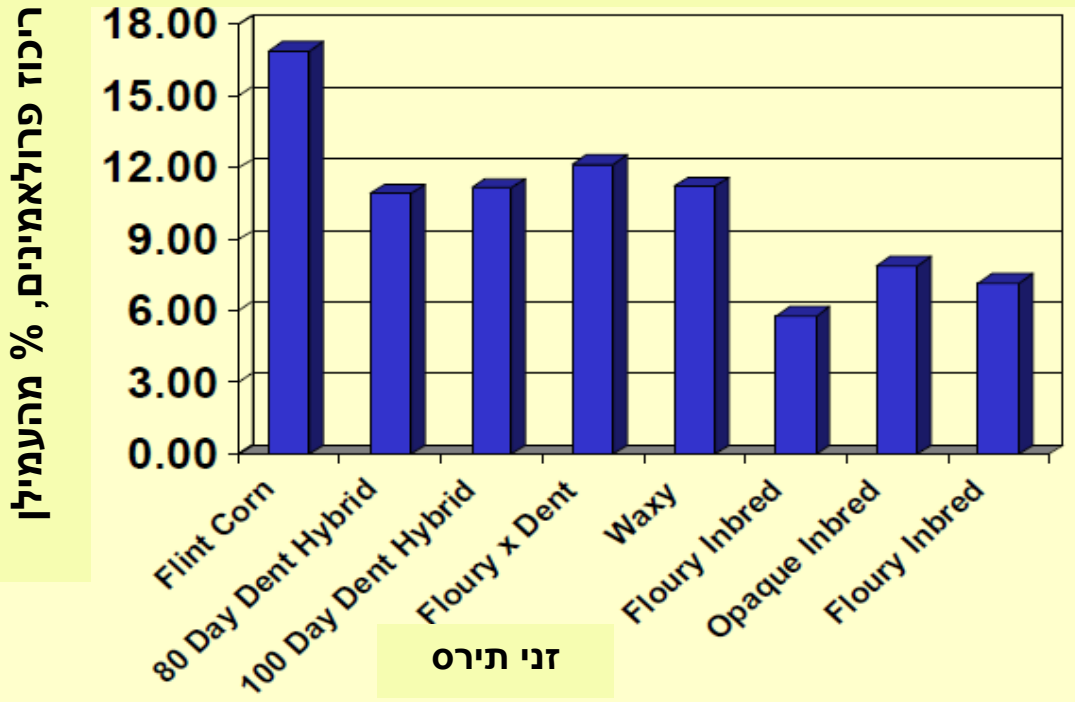
B- עמילן פריך מעט מטריקס

קדימה

עם ההתבגרות, רכוז הפרולאמינים עולה משמעותית בתירס "קשיח", ולא עולה בתירס "פריך"



זני תירס שונים מכילים ריכוז פרולאמינים שונה



Patrick C. Hoffman, University of Wisconsin-Madison

האם יש גורם אשר יודע לאפיין את זני התירס בארץ באשר לשיעור ואפיון העמילן שלהם??

מבחר שקפים מהרצאתם של:

P.C. Hoffman and R.D. Shaver
Dept. of Dairy Science
University of Wisconsin-Madison

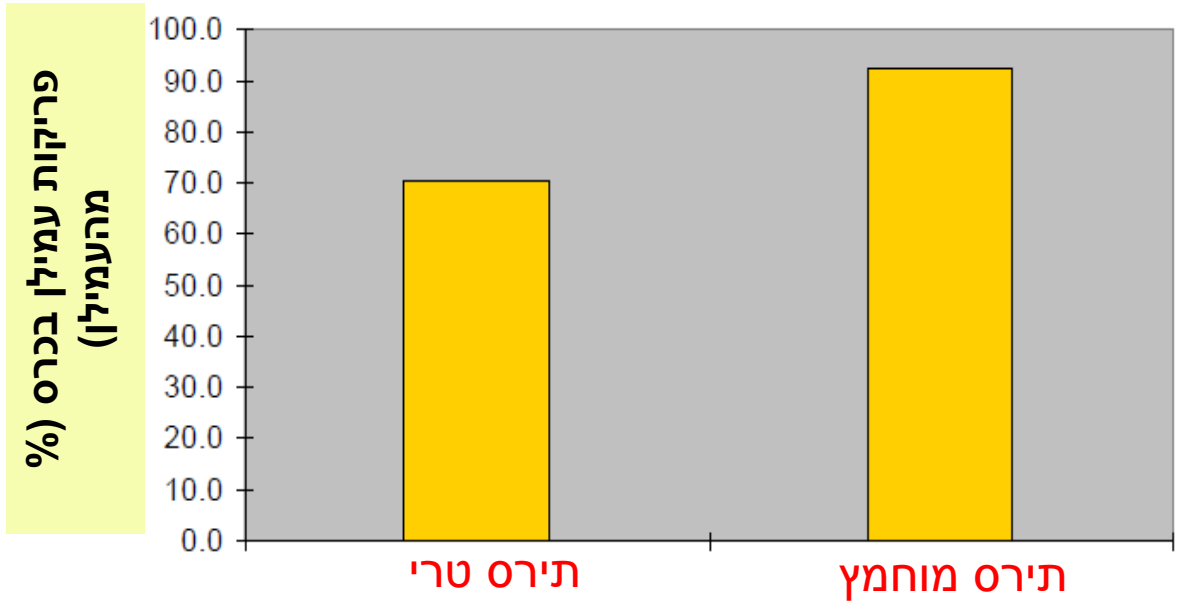
עלייה במשך אחסון ת. התירס בבור, מגבירה את פריקות העמילן ואת ריכוז החלבון המסיס של ת. תירס

(CVAS, 2012 Crop Year, NE US Samples)

שבועות אחסון	נעכלות עמילן 7 ש'	סה"כ חש"נ	חומצה לקטית	חלבון מסיס	אמוניה
0	62.6	1.31	0.88	2.3	1.01
3	69.9	4.57	3.23	3.26	1.19
6	70.6	4.96	3.53	3.35	1.18
9	72.4	5.78	4.07	3.61	1.24
12	74.4	6.34	4.47	3.89	1.32
15	75.7	6.57	4.68	4.09	1.29
18	76.9	7.33	5.08	4.31	1.41
21	76.3	7.50	5.27	4.33	1.37
24	76.6	7.66	5.40	4.42	1.43
27	76.6	7.62	5.41	4.39	1.38

תחמיץ תירס שישב זמן רב בבור – האם באמת תורם עמילן שרידי, או למעשה תורם יותר עמילן פריק? יותר חלבון פריק עקב פירוק חלבון המטריקס בהחמצה?

ההחמצה "משפרת" את פריקות העמילן



Jurjanz and Montels. 2005. Anim. Res. 3:15-23.

עלייה ב-% החומר היבש של ת. תירס, מקטינה את פריקות העמילן

תחמיץ תירס	מספר דוגמאות	% ח"י	נעכלות עמילן 7 ש'	SD
Corn Silage	107	<28	80.1	7.5
Corn Silage	204	28 to 32	79.7	8.7
Corn Silage	224	32 to 36	77.5	9.5
Corn Silage	102	36 to 40	73.3	10.2

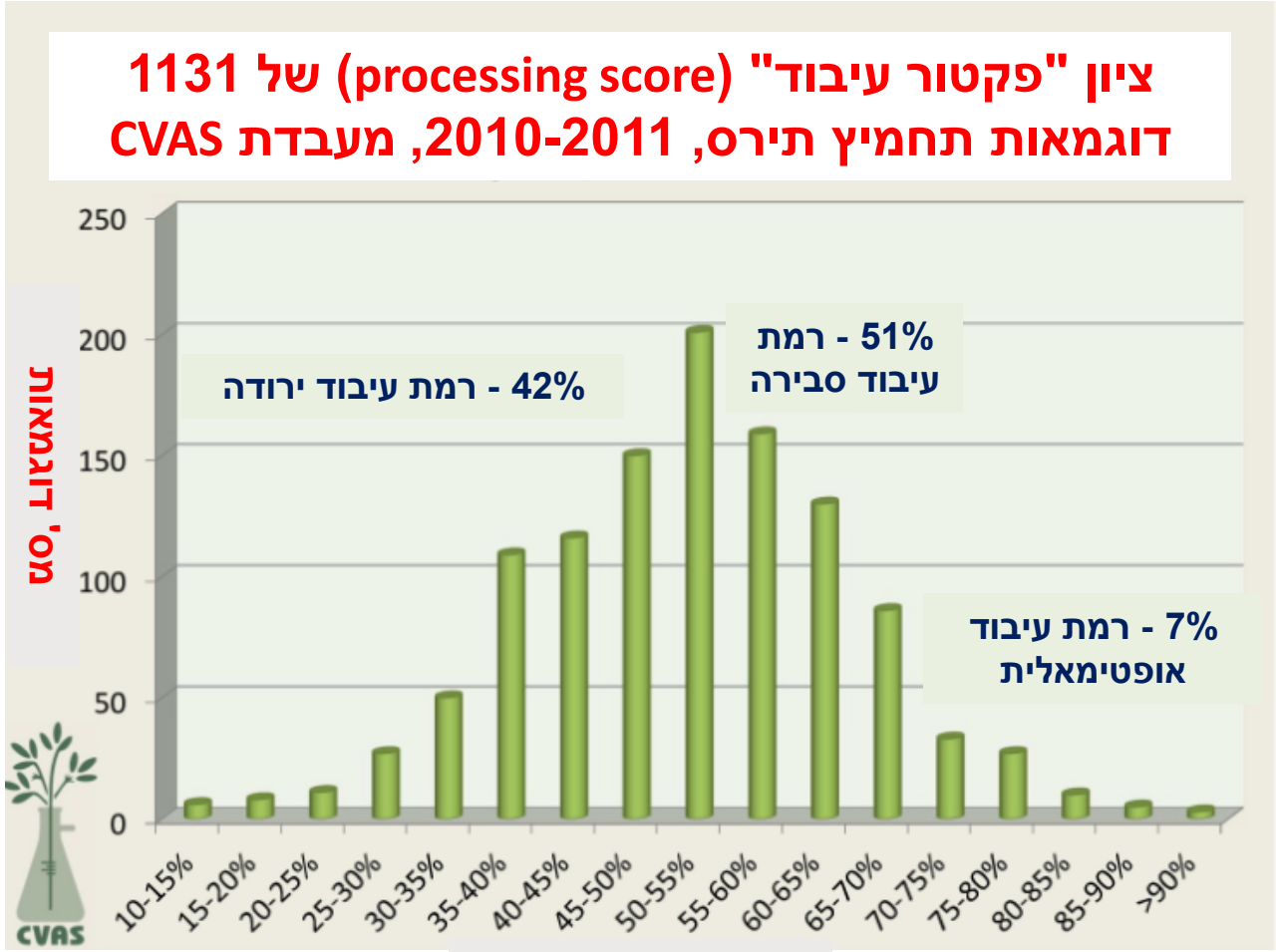
ומה המשמעות של עיבוד גרעין התירס בתחמיצי תירס (מעיכה, שרדלג')?

קדימה

מהו ציון "פקטור עיבוד" (Processing factor) של תחמיץ תירס?

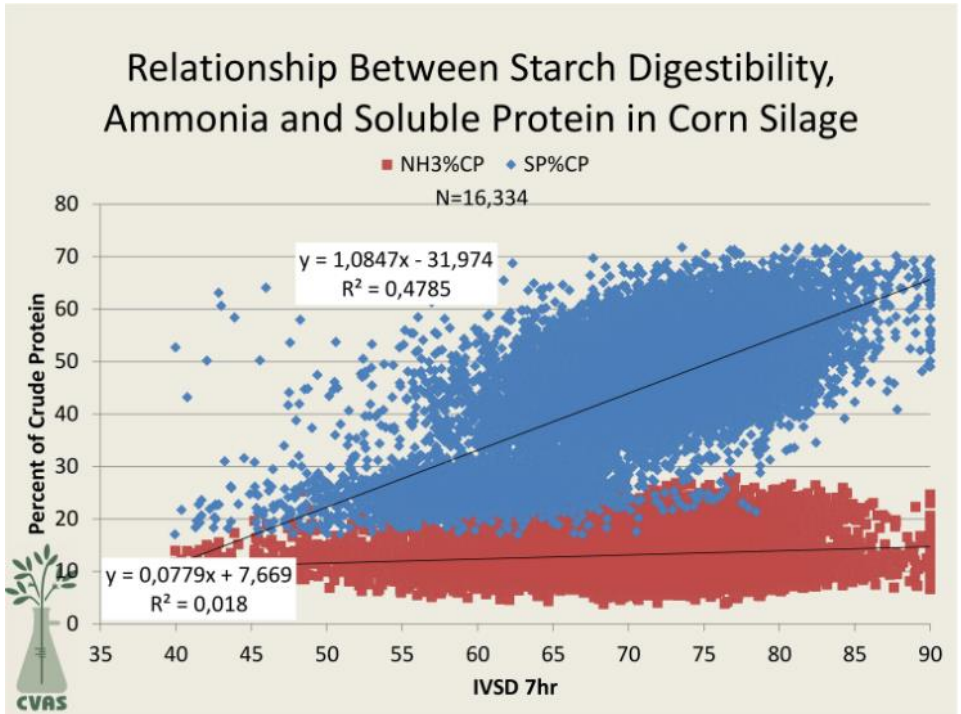
- בדיקה בה נמדד שעור העמילן של תחמיץ תירס **שעבר** נפה של 4.75 מ"מ, מתוך כלל העמילן שבדוגמא
- 0.5 ליטר של ת. תירס מיובש מטולטל 10 דקות על נפה
- חומר שלא עבר את הנפה נאסף ונבדק לעמילן
- ת. תירס מעובד היטב נקבע ככזה אשר מקבל ערך > 60%
- ת. תירס אשר אינו מעובד כראוי יביא לפריקות עמילן ירודה בכרס, ונעכלות עמילן נמוכה יותר בכלל מערכת העיכול.

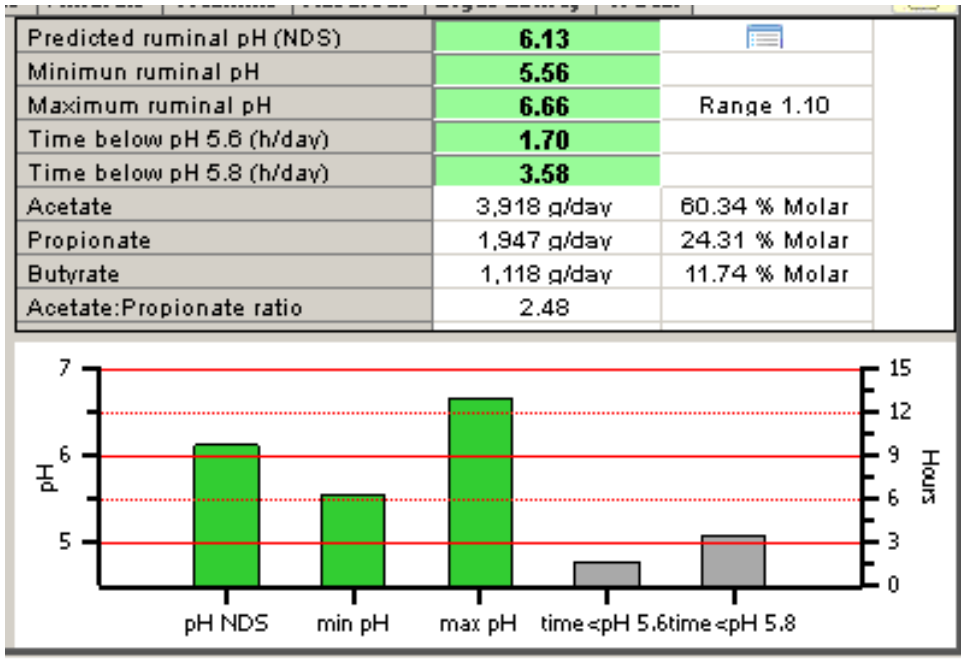
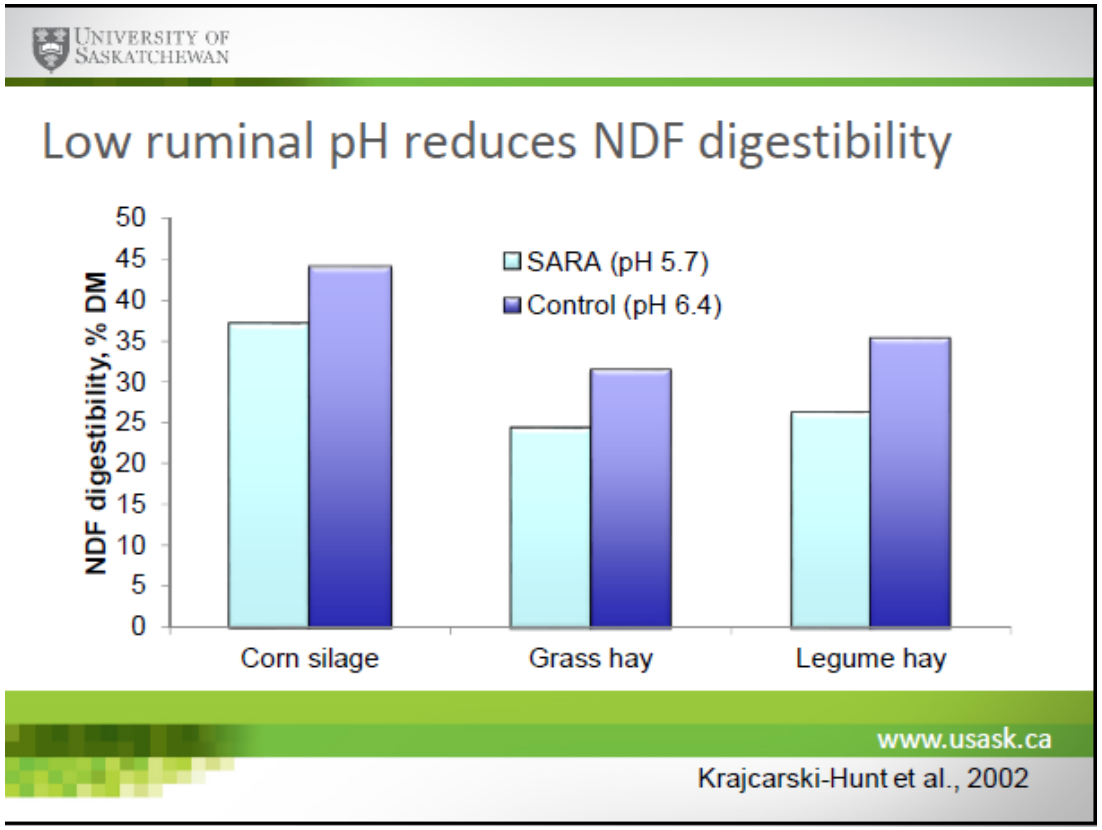
ציון "פקטור עיבוד" (processing score) של 1131 דוגמאות תחמיץ תירס, 2010-2011, מעבדת CVAS



ציון "פקטור עיבוד"

(עמילן שעבר נפה , וזמין לפרה, מתוך סה"כ העמילן בדוגמא)





Predicted ruminal pH (NDS)	**6.13**	
Minimun ruminal pH	**5.56**	
Maximum ruminal pH	**6.66**	Range 1.10
Time below pH 5.6 (h/day)	**1.70**	
Time below pH 5.8 (h/day)	**3.58**	
Acetate	3,918 g/day	60.34 % Molar
Propionate	1,947 g/day	24.31 % Molar
Butyrate	1,118 g/day	11.74 % Molar
Acetate:Propionate ratio	2.48