

משרד החקלאות
התחנה לחקר החקלאות
המחלקה למיקנה

ניסויי ייבוש סלק סוכר להזנת פרות-חלב

מאת: ח. רודריג ור. וולקני

הוצאת המחלקה לפירסומים

רחובות, מארס 1957, אדר ב' תשי"ז

ניסויי ייבוש והזנה בסלק-סוכר⁺

השימוש בסלק סוכר מיובש כמזון לבקר אינו מוכר לנו מהספרות המקצועית. מאידך, מרובות ידיעות בספרות על השימוש בפתיתי סלק-סוכר שהסוכר הופק מהם וכן בקודקודי ועלי הסלק הן בצורה טריה או כתחמיץ. במקומות מסויימים בעולם נוהגים להזין בקר בסלק סוכר טרי. ידיעות שקיבלנו אומרות כי בכמה ארצות נוהגים להזין בקר בסלק סוכר מיובש, שהסוכר לא הוצא ממנו.

אין להניח שהשימוש בסלק סוכר מיובש, על הסוכר שבו, כמזון לבעלי חיים יונהג בקנה מידה גדול, עקב שיקולים חקלאיים וכלכליים. תתכן פה ושם האבסתו בצורתו הטריה או המיובשת.

אין אפשרות להשתמש בכמויות גדולות של סלק סוכר טרי להזנה, כי הוא מכיל לפעמים חומצה אוקסלית היכולה להרעיל את הבקר. מתכונת הח. האוקסולית בסלקים הולכת ויורדת עם הזמן. באיחסון תעלם החומצה תוך שבועיים.

בתנאי הארץ אין אפשרות לשמור על הסלקים זמן ממושך עד העלמות הח. האוקסלית, או אף לשם הארכת תקופת ההזנה בהם, בגלל תסיסה ורקבון הסלקים הטריים.

הפנייה לעריכת ניסויים אלה באה מאת המרכז המשותף לחכנון. למתכנני המשרד נראה היה שבעזרת סלק סוכר מיובש יוכלו להתגבר על כמה בעיות חקל-איות הקיימות במשק המושבי החדש. כידוע, משקים אלה חסרים גידולים המני-בים גרעינים, האדמות המושקות שברשותם אינן מנוצלות מאחר שהשוק הוצף בירקות.

כהכנה במשקים אלה לגידול סלק סוכר לחעשיית הסוכר, נראה היה למתכנני-ננים שתהיה תועלת רבה אם המתישבים יתמחו כבר מעכשיו בגידול זה, עד שהסלק ימכר ויהווה מקור הכנסה מהסוכר שבו, יש ליבשו על מנת שישמש מאכל לבקר. חישובים הראו שמבחינת ההכנסה, אפשרות העבודה, השטח, והמים דבר זה אפשרי, ויש לבחון אותו בחינה ניסויית.

מטרתנו בניסויים אלה היא לבדוק הלכה למעשה את האפשרויות של ייבוש במשק, ולעמוד על ערכו המזין של סלק הסוכר המיובש כמרכיב במזונם של מעלי-גירה.

+ עבודה זו הוגשה לפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית כחלק המדרישות לקבלת התואר מוסמך למדעי החקלאות.

כדי שייצור הסוכר בארץ יספק את צורכי האוכלוסיה, עודד משרד החקל-
אות בשנים האחרונות את הגדלת מטעי סלק הסוכר. מאחר שבתי החרושת להכנת
הסוכר טרם הוקמו, הצטברו במשקים ב-1953 כמויות סלק סוכר למעלה מיכולת
הקיבול והעיבוד של בתי החרושת לסירופ.

במשק המושבי הזעיר, פרט למחסור חמור בגרעינים עקב צמצום שדות הפ-
לחה, קיים גם מחסור בגידולי שלחין חורפיים.

מהסיבות הנ"ל עודף סלק סוכר בשוק מזה וחוסר גידולי שלחין חורפיים
במשק המושבי הזעיר, מזה, ניסינו ליבש את סלק הסוכר בהנחה שהסלק המיובש
יוכל לבוא כתחליף לגרעינים.

ייבוש סלק סוכר

מבוא.

לפי שיקולי המרכז לתכנון יש טעם בהכנת סלק מיובש להזנת בקר, באם
עבודת הייבוש תיעשה על ידי בעל המשק, ואמצעי הייבוש יהיו זולים ולא
יצריכו דלק.

באור גישה זו יש לראות את עריכת הניסוי ודרכי הבצוע.

שיטות וחומרים.

קצוץ הסלק נעשה במכונת קצוץ קשנה לסלק שהונעה ביד.
לניסוי זה היו כמה מטרות:

א. לבחון את המשטח המתאים.

ב. לברר מה גודל השטח הדרוש לייבוש יחידת משקל

לשם כך היה צורך לברר את עובי השכבה, והצורך בהפיכת החומר המקוצץ
להחשת הייבוש.

אשר למשטחים, נוסו האפשרויות הבאות: בריזנט, בטון, שקים, פח
ורשת. כדי לברר אם עובי השכבה משפיע על מהירות ההתייבשות, ומה הוא העו-
בי המקסימלי, נוסו שכבות סלק מקוצץ שעוביין היה 2 ס"מ ו-5 ס"מ.

חלק מהסלק עורבב פעם, פעמיים ושלוש פעמים ביום כדי לבחון אם יש
בדבר זה כדי לזרז את הייבוש ולשפר את טיב הסלק המיובש.

דוגמאות מספר כוסו בשקים בשעות הלילה, כדי למנוע הרטבתן מחדש ע"י הטל. תוצאות הטיפולים הוערכו לפי מהלך היבוש והבדיקות הכימיות שנעשו על החומר היבש, חלבון, שומן, אפר, ח.מ.ח.ח. ומתכונת הסוכר. מתכונת הסוכר הייתה צריכה לשמש קנה מידה לתהליכי התסיסה שעברו על הסלק.

ה מ ש ט ח י ט : כ מ ש ט ח ב ט ו ן שימש גג שטוח מוגן ע"י קירות.

כ מ ש ט ח ר ש ת שימשה רשת שנימתחה בגובה של 70 ס"מ מעל פני הקרקע.

כ מ ש ט ח ב ר י ז נ ט שימש ברזנט פרוש על פני הקרקע.

כ מ ש ט ח ש ק י ט שימשו שקים שסודרו על הקרקע כרעפים.

כ מ ש ט ח פ ח שימש פח מגולבן ישר.

נערך ניסוי מוקדם לייבוש סלק אחרי שהוכנס למים רותחים לשמן 10 דקות. הבדיקות הכימיות נעשו לפי ההוראות של Official and Ten. (30).

Methods.

ביצוע

סלק הסוכר התקבל בשני משלוחים, בתחילת ובמחצית אוגוסט, 1953. הטיפולים שניתנו לסלק מובאים בטבלה 1. מהמשלוח הראשון נעשו הטיפולים מ-1 עד 5. ומהמשלוח השני כל יתר הטיפולים.

המשלוח הראשון היה נקי מאדמה, בריא וקמל במקצת, ואילו המשלוח השני היה עם אדמה, נגוע קשה בליקסוס, וטרי.

ט ב ל ה 1

הטיפולים שניתנו לסלק הקצוץ. כל טיפול 100 ק"ג סלק

מס' סד'	משטח	עובי השכבה ס"מ	מספר ערבובים ליום	הערות	מס' סד'	משטח	עובי השכבה ס"מ	מספר ערבובים ליום	הערות
1	בריוזנט	2	1	200 ק"ג	14	בטון	5	3	עם כיסוי
2	"	2	2		15	"	5	2	
3	"	2	3		16	פח	5	1	
4	רשת	5	0		17	"	5	2	
5	בריוזנט	5	1		18	"	5	3	
6	"	5	2		19	שקים	2	1	
7	"	5	3		20	"	2	2	
8	בטון	2	1		21	"	2	3	
9	"	2	2		22	"	5	1	
10	"	2	3		23	"	5	2	
11	"	2	2	עם כיסוי	24	"	5	3	עם כיסוי עם התחחה 3 ק"ג סלק
12	"	5	1		25	"	5	2	
13	"	5	2		26	"	2	0	

הקיצוץ של המשלוח הראשון, עם הגשה עצמית, נעשה במהירות של 30 דקה, ושל השני ב-22 דקות לכל 100 ק"ג סלק. חתיכות הסלק הקמל היו גדולות יותר מאלו של הסלק הטרי.

תוצאות.

על משטחי הבטון והבריוזנט התיבשו במשך 3 ימים כל הדוגמאות, שעוביין היה 2 ס"מ. לא נקבע הבדל במהירות הייבוש כתוצאה ממספר הערבובים. כן לא היתה השפעה לכיסוי הסלק בלילות ורק בשעות הבוקר המוקדמות היה החלק המ-כוסה יבש, והאחר לח.

בכל הדוגמאות שעוביין 5 ס"מ, וכן אלה שיובשו על שקים בעובי של 2 ס"מ, התפתח רקבון כדי למנוע בעד קלקולן המוחלט היה צורך לפרוש אותן בשכבות של 2 ס"מ. ותמיסה כהלית.

גם אחרי טיפול זה נמשך ייבוש הסלק זמן רב, כתוצאה מהתפטיר שמנע בעד התאדות המים. כל הדוגמאות שנפרשו על שקים נרקבו בגלל הקושי בערבוב. הדוגמאות המיובשות של כל הטיפולים, על אותו המשטח ובאותו העובי, עורבבו ונשמרו בנפרד בשקים. הדוגמה שהורתחה התיבשה במשך 6 שעות בלבד.

בטבלה 2 מובאים הנתונים על ההרכב הכימי של הסלק הסרי והמיובש. הסלק המיובש נשמר במחסן, כדי לברר אם הוא ניתן להשמר בצורה זו. כמות הרטיבות שספג עד לאחר חודשי החורף היתה 5%.

דיון.

מצאנו שבתנאי הניסוי אין אפשרות ליבש סלק בשכבות עבות ללא ערבוב. הייבוש בארץ, בחודשי הקיץ, נמשך כ-3 ימים. השטח הדרוש לייבוש סלק, בלי סכנת רקבונות, הוא 60 מ"ר לטונה סלק.

בסוון, בריזנט ופח הם מצעים טובים לייבוש הסלק, כל עוד הוא ניתן בשכבות של 2 ס"מ. ואילו, שקים ורשת מהווים מצע ייבוש גרוע, מאחר שקשה לערבב את החומר הפרוש עליהם.

בכל צורות היבוש חל פירוק מסויים של הסכרוזה לגלוקוזה ופרוקטוזה (טבלה 2).

כמות החד-סוכרים עלתה לפי 6, בדוגמאות הגרועות, על אלה שבחומר המוצא. ואילו בסובות, עלתה כמותם ב- 2.5 - 3 בלבד.

כמות הסכרוזה הגיעה, בדוגמאות הגרועות, לכדי שליש מכמותם בחומר המוצא. עם התפתחות הרקבון בזמן היבוש, עלה אחוז הפרוקטוזה ואחוז הסכרו-זה הנמוך (טבלה 2). גם העלייה באחוז המרכיבים האחרים באה כתוצאה מאובדן הסוכר ע"י תסיסה.

מכאן שערך הסלק המיובש, לתעשית סוכר, קטן מאד, כי מציאותם של חד-סוכרים מקשה על גיבוש הסוכר בתהליך התעשיתי. אין, איפוא, להניח שהסלק המיובש בתהליך שצויין היה ראוי לשימוש תעשיתי כפי שסברו כמה אנשים.

יש לשער שקצוץ הסלק לחתיכות קטנות מאוד וייבושו המהיר בעזרת אויר או ווקוס, בלי שיהיה נתון בחום גבוה, יכול למנוע בהרבה בעד ההדרוליזה של הסכרוזה לגלוקוזה ופרוקטוזה, אך זה יביא להתיקרות רבה של תהליך הייבוש.

ט ב ל ה 2

ההרכב הכימי של הסלק הטרי והמיובש באחוזים

הטיפולים	ח.יבש	% בחומר היבש					
		סכררררר	גלוקרררר פרוקטורר	חלבון	רורר	תארר	אפר
משלוח ראשון (טרי) (*)	26.4	14.1	0.4				
מיובש בתנור (105 מע"צ.)	100.0	51.6	10.5	3.5	0.5	5.1	2.8
בררררר 2 ס"מ.	91.8	52.6	8.4	4.1	0.6	5.8	3.7
בררררר 5 ס"מ.	90.1	51.0	10.9	4.9	1.9	6.5	3.1
רשח 5 ס"מ	89.1	28.2	12.3	4.0	1.7	6.7	4.6
משלוח שני (טרי) (*)	22.4	14.9	0.5				
מיובש בתנור (105 מע"צ.)	100.0	54.3	7.7	5.7	1.3	5.7	5.6
בררררר 5 ס"מ.	91.4	47.2	7.3	6.6	0.8	5.9	9.4
בסון 2 ס"מ:	90.5	52.7	5.9	5.6	0.8	5.6	5.3
בסון 5 ס"מ.	87.2	33.8	13.0	6.5	1.0	7.5	6.2
פח 5 ס"מ.	90.7	23.0	13.5	6.8	1.7	7.4	8.5
שקרים 2 ס"מ	89.3	36.6	6.0	6.0	2.2	6.0	6.9
שקרים 5 ס"מ	90.7	20.4	8.5	6.5	1.0	6.8	9.0
שקרים 2 ס"מ עם הררררר	91.4	39.5	7.8	6.2	0.8	9.0	5.4

(*) בחומר טרי

סיכום ומסקנות.

בחודש אוגוסט, 1953, ייבשנו סלק סוכר על בריזנט, בטון, פח, רשת ושקים בשכבות בעובי של 2 ו-5 ס"מ, לאחר קצוץ הסלק.

היבוש על בריזנט, בטון ופח בשכבות דקות ניתן לביצוע בנקל, ומסתיים במשך 3 ימים.

פתיתי הסלק המיובשים שנשמרו במחסן, בתנאים רגילים, ספגו במשך חודשי החורף, 5% לחות מהאוויר. בצורה זו ניתנים הפתיתים להשמר זמן רב.

כל הדוגמאות שהוכנו על שקים, בשכבות דקות ועבות כאחת, החלו להרקב וכדי ליבשן היה צורך לפרוש אותן על בריזנט או בטון, בשכבות דקות.

כל הדוגמאות שעובין היה 5 ס"מ החלו להרקב והיה צורך לפרוש אותן בשכבות דקות.

הסלק הנגוע ברקבונות מתיבש בקושי רב בגלל הווצרות שכבת מגן ע"י תפטיר הפטריה. שכבה זו מונעת בעד התאחות המים.

ביבוש מהיר, בלי התפתחות רקבונות, אין הפסדים גדולים של חומר יבש, וקיימת רק הדרווליזה מסויימת של הסכרוזה לגלוקוזה ופרוקטוזה, שעושה את הסלק המיובש לבלתי מתאים לתעשיית סוכר, אולם מאפשרת את שימושו כמזון לבעלי חיים.

בציוד של משק מושבי קטן, הזמן הדרוש לקצוץ טונה סלק הוא 4 שעות, והשטח ליבוש כמות זו הוא 60 מ"מ. נראה לנו ששכלול המכונה ושיטות העבודה יאפשרו תפוקה גדולה יותר.

הניסוי הוכיח שאפשר לקבל בעזרת קרני השמש פתיתי סלק סוכר מיובשים, בתנאים של משק, בעלי איכות טובה. המוצר נשמר זמן ממושך מבלי שהתקלקל, ובצורתו זו ניתן להאבסה ברפת.

סלק סוכר מיובש*) כמזון ליצירת חלב, בהשוואה לזה של השעורה.

סלק הסוכר המיובש, מהניסוי הקודם, נבדק לקביעת ערכו ליצירת חלב. הספרות המצוייה בידינו אינה מציינת נסיונות הזנה וכן לא ידועים לנו מקדמי העיכול של סלק הסוכר המיובש על כל חלקיו.

לפי הבדיקות הכימיות וערכו המזין המשוער מתקרב סלק הסוכר המיובש לערך של השעורה, ולכן בחרנו להשוותו למזון זה. מאחר שההבדל בין המרכיבים עצמם שבסלק ובשעורה גדול, לא התחשבנו בניסוי זה בהרכב הכימי או במקדמי העיכול, אלא החלפנו את השעורה שבתערובת, במשקל שווה של סלק מיובש.

מאחר שהיו חששות שהאבסת סלק הסוכר בכמויות נכרות עלולה להזיק לבריאות הבהמות, מן הראוי היה לבדוק ולקבוע את השפעתו גם בנדרון זה.

שיטות הניסוי.

הפרות וקבוצות הניסוי. מעדר התחנה לחקר החקלאות נבחרו 8 פרות, אשר עברו את תקופת שיא התנובה.

לאחר תקופת ההשוואה חולקו הפרות לשתי קבוצות שוות "א" ו- "ב", מעו-יינות ככל האפשר בתנובת החלב המתוקנת (F.C.M.), באורך תקופת החליבה, בגיל ובמשקל הגוף (טבלה 1).

ט ב ל ה 1

הנתונים לכל פרה בזמן תקופת ההשוואה.

קבוצה "א"	ה פ ר ה	הגיל בשנים	משקל הגוף ק"ג	תנובת החלב F.C.M. ק"ג	ימי חליבה	ימי הריון	תקופת חליבה
עופרה	6.0 ?	524	15.0	81	-	4	
ערמוניה 2126	5.8	594	15.7	106	-	3	
עדנה	5.11 ?	666	16.4	79	-	3	
ערמוניה 21261	3.2	500	11.3	96	-	1	
ממוצע	5.2	571	14.6	91			
קבוצה "ב"							
שמחה	3.1	442	13.5	51	-	2	
גב 543	5.7	587	15.7	102	-	3	
מנחמת 2	6.2	728	16.9	58	-	4	
גדרה 31	5.9	563	11.3	168	56	3	
ממוצע	5.4	580	14.4	95			

(*) בכל מקום שמצויין, במאמר זה, סלק סוכר מיובש, הכוונה לפתיתי סלק סוכר שלא הופק מהם סוכר.

תקופות וסדר הניסוי. זמן הניסוי חולק ל-4 תקופות. הראשונה בת 16 יום, ויתרן בנות 21 יום כל אחת. טבלה 2 מביאה את סוג המזון המרוכז שהקבוצות קבלו, וסדר הקבוצות בכל תקופה.

ט ב ל ה 2

סוג התערובת, וחלוקת הקבוצות בתקופות הניסוי

תקופה	אורך התקופה בימים	סוג התערובת	
		קבוצה "א"	קבוצה "ב"
ראשונה (השוואה)	16	שעורה	שעורה
שניה	21	סלק סוכר	שעורה
שלישית	21	שעורה	סלק סוכר
רביעית	21	סלק סוכר	שעורה

כל קבוצה שימשה בתקופה אחת כקבוצת ניסוי, ובשניה כקבוצת בקורת. קבוצה "א" שמשה פעמיים כקבוצת ניסוי בתקופה השניה והרביעית, ובקורת בשלישית, ואילו קבוצה "ב" - כקבוצת ניסוי בשלישית, ובקורת בשניה וברביעית.

חישוב תצורות המזונות. לפני התחלת הניסוי ובתום כל תקופה, חושבה תצורת החומר הכללי הנעכל (ח.כ.נ.) לכל פרה ופרה לפי הנחונים של

Nutrient Allowances for Dairy Cattle Recommended (6).

המנה חושבה מתנובת ה-F.C.M. ומשקל הגוף. מנתונים אלה חושבה הכמות האבסולוטית והיחסית של המזון הגס והמרוכז שניתן לפרה.

חלוקת המזון. נעשו סדורים מתאימים כדי להבטיח שהמזון הגס והמרוכז יחולק ויאיכל במלואו ע"י כל פרה, בהיותה אסורה ברפת או בסככה.

מנות שקולות של מזון מרוכז חולקו לכל פרה לחוד, ברפת, לפני החליבה. המזון הגס נקצר ונשקל מדי יום ביומו (לשבתה הוכן ונשקל המזון מבעוד יום) וחולק בסככות.

הטיפול בפרות. הפרות נחלבו, במכונת חליבה, שלוש פעמים ביממה, כנהוג בעדר התחנה. תנובת החלב מכל פרה בכל חליבה נשקלה. הפרות הוחזקו בסככות במשך כל היום, פרט לזמן החליבה.

שונות. בדיקות לקביעת כמות השומן שבחלב נעשו לפי שיטת גרבר, פעם בשבוע, מחלב שנלקח משני ימים רצופים. בדיקות השומן וכמות החלב שימשו לחישוב ה- F.C.M. תנובת החלב תצויין ב- F.C.M בלבד.

הפרות נשקלו פעם בשבוע באותה שעת היום.

הבדיקות לקביעת ההרכב הכימי של המזונות נעשו לפי ההוראות של

Official and Tentative Methods (3).

עיבוד התוצאות. כדי להמנע מהשפעת המעבר ממזון למזון התחשבנו, בקביעת התוצאות שהושגו, רק בשבועיים האחרונים של תקופת הניסוי השניה, השלישית והרביעית.

העיבוד הסטטיסטי נעשה לפי Brandt A.E. (5).

תכנית ההזנה. כדי להבליט את השפעתו של סלק הסוכר המיובש, בחרנו לתייתו במזון בכמות ניכרת. לשם כך היה צורך להגביל את כמות המזון הגס, וכן להגדיל את כמות הסלק המיובש בתערובת. דבר זה הושג ע"י הספקת תערובת הקיום ממזון גס, והכללת סלק הסוכר המיובש בשיעור של 20 אחוז בתערובת הניסויית.

המזון הגס היה מורכב משחת בקיה-ש"ש מאיכות בינונית, ומסתיון מקוצץ. הפרות לא הותירו ממזונות אלה כמויות ניכרות, ולא היה, איפוא, צורך באי-סופס ושקילתם.

דוגמאות לקביעת מתכונת החומר היבש בסתיון נלקחו בכל שבועיים במשך כל זמן הניסוי.

לקביעת הערך המזין של השחת והסתיון שימשו מקדמי העכול שנקבעו ע"י וולקני והורביץ (1) ו- Morrison (7).

כדי להמנע מתנודות ושינויים בהרכב המזון המרוכז, הכינונו בבת אחת תערובות שתספקנה לכל משך הניסוי. תערובת אחת הכילה שעורה גרוסה בשיעור של 20%, והאחרת סלק סוכר מיובש כתחליף לשעורה.

טבלה 3 מביאה את ההרכב הכימי והערך המזין של השעורה ושל סלק הסוכר המיובש.

הרכב השעורה וסלק הסוכר המיובש באחוזים

מרכיבים	ש ע ו ר ה			סלק סוכר מיובש		
	אחוז המרכיבים	מקדם העכול	ח.כ.נ.	אחוז המרכיבים	מקדם העכול	ח.כ.נ.
חלבון כללי	10.5	76	7.9	6.3	47	3.0
שומן	1.6	80	1.2	1.0	0	0.0
תאית	5.0	56	2.8	6.3	75	4.7
ח.מ.ח.ח.	69.2	92	63.7	81.6	85	69.4
אפר	5.6			3.5		
ח.כ.נ.			75.6			77.1
חלבון נעכל			7.9			3.0

נלקחו

מקדמי העכול של סלק הסוכר המיובש / ממקדמי העכול של פתיתי סלק סוכר מיובשים לפי Morrison (7).

מצרופ הנחונים והחשובים הנ"ל נקבע שכמות הח.כ.נ. בשעורה הוא כ-76% ובסלק 77%. מכאן שהערך האנוגטי שבמזונות הנבנתים הוא שווה. הרכב התערובת, תכולת החלבון הנעכל והח.כ.נ. באחוזים, מובאים בטבלה

4.

לקביעת הערך המזין של מרכיבי התערובת, השתמשנו בנחונים של Morrison (7), וולקני (2). מאחר שמקדמי העכול של סלק הסוכר המיובש היו מושאלים, חישבנו לצורך ניסוי זה את סלק הסוכר המיובש כשוה-ערך לשעורה.

ט ב ל ה 4

הרכב התערובת

המרכיבים	אחוזים	ח.כ.ג. ק"ג	חלבון נעכל ק"ג
שעורה (סלק)	20	0.144	0.015
חרובים	17	0.110	0.001
כוספת קוקוס	35	0.240	0.061
סובין	25	0.169	0.021
קמח עצמות	2	-	-
מלח	1	-	-
סה"כ	100	0.663	0.098

ק"ג התערובת הכילה 66,0 אחוזים ח.כ.נ. וכ-10 אחוזים חלבון נעכל.

תוצאות.

תנובת החלב של שתי הקבוצות בתקופות הניסוי מובאת בתמונה 1. מהעקומות ניתן להסיק שלא היה יתרון לאף אחת מהקבוצות בשתי התקופות הראשונות. בתקופה השלישית היה יתרון קל, בסוף התקופה, לקבוצה "א". יתרון זה גדל בתקופה הרביעית בה נזונו הפרות בסלק סוכר מיובש.

ט ב ל ה 5

תנובת החלב בתקופות הניסוי. ממוצע יומי של חלב

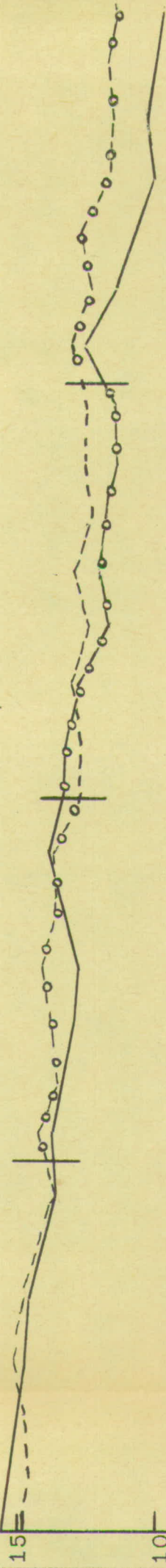
בק"ג

קבוצה "ב"		קבוצה "א"		תקופה
14.4 (Y^0)	שעורה	14.6 (Y^0)	שעורה	ראשונה
13.3 (Y^1)	שעורה	13.6 (X^1)	סלק סוכר	שניה
11.8 (X^2)	סלק סוכר	12.5 (X^2)	שעורה	שלישית
10.3 (Y^3)	שעורה	12.0 (X^3)	סלק סוכר	רביעית
שיעור הירידה מתקופה לתקופה:				
1.1 ($Y^0 - Y^1$)	שעורה לשעורה	1.0 ($Y^0 - X^1$)		שעורה לסלק
1.5 ($Y^1 - X^2$)	שעורה לסלק	1.1 ($X^1 - Y^2$)		סלק לשעורה
1.5 ($X^2 - Y^3$)	סלק לשעורה	0.5 ($Y^2 - X^3$)		שעורה לסלק

ניתוח וחישוב מדוייק יותר של הממוצעים מראה שבכל זאת היה יתרון קל לקבוצות בתקופות ההזנה בסלק (טבלה 5). יתרון זה לא הוכח, במבחן הסטטיסטי, כמובהק. בתקופה האחרונה, בלבד, היה יתרון ניכר לקבוצה "א" שקבלה סלק, מה שהתבטא בהאטת קצב הירידה בתנובה 0.5 ק"ג F.C.M., בהשוואה לקבוצה "ב" שתנובתה פחתה ב- 1.5 ק"ג F.C.M. ונזונה בשעורה.

בתקופת הניסוי לא יכולנו לציין כל הפרעות בבריאות הבקר או בפעולות מערכת העיכול שאפשר היה ליחסן לסלק הסוכר המיובש. מבחינה זו אין, איפא, כל חשש להאביס את הפרות בסלק סוכר מיובש, בכמות עד 2 ק"ג ליום.

F.C.M. ג"ק



קבוצה "א" -----
 קבוצה "ב" _____
 סלק ○○○○○○○○○○

השוואה	תקופה ראשונה	תקופה שניה	תקופה שלישית	ימים:
1.11.53	1.12.53		1.1.54	

תמונה מס' 1. תנובת החלב הממוצעת של קבוצות הנסיון.

דיון.

על אף ההרכב השונה, מבחינה כימית, של השעורה ושל סלק הסוכר המיו-
בש, המכיל סוכר בכמות גדולה, היו תנובות החלב אצל שתי הקבוצות שוות
בדרך כלל. ההשפעה הדומה של שני המזונות מתבטאת לא רק בכמות החלב הממוצ-
עת שנלקבלה במשך התקופה, אלא גם בשיעור הירידה מתקופה לתקופה. יוצאת
דופן היא התקופה הרביעית, בה נשארה בעינה תנובת החלב של קבוצת הסלק,
ואילו זו של קבוצת השעורה, פחתה במידה רבה. ניתוח הנתונים, לגבי כל
פרה ופרה בתקופה זו, אינו נותן מקום לייחס הבדל זה לגורם מקרי, או
להריון, אלא היתה זו תופעה כללית אצל פרות קבוצת הסלק.

צויין שמבחן סלק הסוכר המיובש נעשה בצירופים כאלה שיתרונם או
מגרעותיו יורגשו ככל האפשר. צרוף זה הכיל, נוסף לכמות הסוכר הגדולה
שבסלק הסוכר המיובש, סוכר סתויון וחרובים.

אישור לעובדה שבתנאי ניסוי זה ערכו של הסלק שווה לזה של השעורה,
אפשר לקבל גם ממשקל הגוף של הבקר שלא השתנה, אצל שתי הקבוצות, במשך
הניסוי.

אפשר להוכיח שהפרות לא קבלו עודפי מזון, שהיו יכולים להאפיל על
התוצאות, מטבלה 6, המראה את התצרוכת התיאורטית, את הכמות שהן קבלו
למעשה, ואת עודפי המזון של כלל החומרים הנעכלים, וחלבון נעכל,
לכל תקופות הניסוי לחוד (פרט לתקופת ההשוואה). המספרים המובאים הם
ממוצעים ליום-פרה לתקופה.

ט ב ל ה 6

התצרוכת התיאורטית, כמות המזון שניתנה למעשה, בק"ג,
ועודפים שניתנו, בהשוואה לתצרוכת התיאורטית, באחוזים.

תקופה			כלל החומרים הנעכלים			חלבון נעכל		
			2	3	4	2	3	4
תצרוכת	קבוצה "א"	9.075	8.776	8.563	0.986	0.943	0.917	
ק"ג	קבוצה "ב"	9.016	8.600	8.226	0.977	0.919	0.866	
במנה	קבוצה "א"	9.680	9.149	8.760	1.066	1.014	1.041	
ק"ג	קבוצה "ב"	9.680	9.149	8.642	1.066	1.014	1.012	
עודפים	קבוצה "א"	6.7	4.2	2.3	8.1	7.5	13.5	
במנה ב- % קבוצה "ב"		7.4	6.4	5.1	9.1	10.3	16.8	

מטבלה 6 לומדים שהפרות קבלו, במשך זמן הניסוי, ח.כ.נ. בעודף קטן שלא עבר על 7.5% מהתצרוכת. עודפי החלבון היו גדולים יותר והגיעו בתקופה האחרונה ל- 16.8% בקבוצה "ב".

טבלה 7 מראה שהמזון המרוכז הווה חלק ניכר מהמנה הכללית. לגבי כלל החומרים הנאכלים הוא נע בין 45% ל- 50% בתקופות הניסוי, ולגבי חלבון נעכל בין 75% ל- 67%.

ט ב ל ה 7

המתכונת הפרוצנטואלית של הח.כ.נ. כמזון מרוכז לגבי כמותו במנה יומית.

ה ת ק ו פ ה	כלל החומרים נעכלים ב- %			חלבון נעכל ב- %		
	2	3	4	2	3	4
קבוצה "א"	49.7	48.9	47.3	66.6	65.2	58.8
קבוצה "ב"	49.7	48.9	45.1	66.6	65.2	56.9

המזון הגס, שהווה 50% מתוך כלל החומרים הנעכלים במנה, היה מורכב משחת בקיה-ש"ש מאיכות בינונית וסחיון. שני המרכיבים האלה אינם מצטיינים בתכונה להעלאת תנובת החלב, ומכאן אין ליחס להם השפעה מכרעת על תנובת החלב ויציבותה.

החששות שסלק הסוכר המיובש יגרום להפרעות במערכת העכול לא התאמתו. רצוי לקבוע אם אפשר להגדיל את כמותו במנה, ובכמה, וכן לנסותו כמזון לעופות.

מסקנות.

תנובת החלב של פרות, שקבלו סלק סוכר מיובש בשיעור של 20% מן המזון המרוכז, היתה שווה לתנובת הפרות שקבלו אותה מנה המכילה שעורה באותו השיעור.

אם תהיה הצדקה כלכלית ליבוש סלק סוכר, תהיה גם אפשרות להגישו כתח-ליף לגרעינים בתערובת של פרות חלב.

למרות החששות שהיו לכמה מבעלי המקצוע, לא נגרם לבקר כל נזק כתוצאה מהשימוש בסלק הסוכר המיובש שניתן בשיעור יומי של 2 ק"ג לראש.

סיפרות

- (1) רענן וולקני וש. הורביץ. קביעת מקדמי העכול של הסתויון. 1951.
התחנה לחקר החקלאות, רחובות.
"ידיעות לבוקר" עלון מס' 6 ספטמבר 1951.
- (2) רענן וולקני. תרמילי פרי החרוב כמזון לבקר. 1950
"כתבים" כרך א', חשי"א רחובות, ישראל.
- (3) Association of Official Agricultural Chemists. 1945
Official and Tentative Methods of Analysis
Pub. by the Association of Official Agricultural
Chemists. Washington 4; D.C.
- (4) Guilbert, H.R. Miller, R.F. and Goss H. 1947
Feeding value of sugar-beet by-products.
California Agricultural Experimental Station.
Bulletin 702.
- (5) Brandt A.E. 1938. Tests of Significance in Reversal or
Switchback Trials.
Ames, Iowa. Research bulletin 234.
- (6) Committee on Animal nutrition, A Report of the 1950.
Recommended Nutrient Allowances for Dairy Cattle
National Research Council. Washington 25, D.C.
- (7) Morrison Frank B. 1951. Feeds and Feeding.
The Morrison Publishing Company. Ithaca New York.

