

קוד זיהוי : 354-0115-99



77

נושא המחקר: השפעת הקיץ על כמות, הרכב חלבון החלב ותלות ההשפעה ברמת התנובה והבסיס התורשתי של הפרה.

סוג דו"ח : מדעי שנתי

חוקר ראשי : ברש חנינא

חוקרים משניים: סליניקוב ניסים
עזרא אפרים

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

המועצה לענף החלב

תקציר הדו"ח:

המעקב אחרי השינוי בריכוז חלבון החלב והשינויים ביחסי הקזאין וחלבוןי מי הגבינה נערכו בשתי דרכים. השינוי בריכוז חלבון החלב בתקופות השנה השונות נמדד בעזרת נתונים שנלקחו מספר העדר, נתונים מהשנים 92 - 96 באיזורי החוף, השפלה והעמקים המערביים. בשנים אלו תנאי האקלים היו דומים וכמו כן תנאי האקלים היו דומים באיזורים שנכללו במדגם. נמצא כי ייצור החלב וייצור חלבון החלב דגישים לטמפרטורה ולאור, אולם יש הבדל בתגובתם לשינויים בשני גורמי סביבה אלה במודל שבדק את המתאם בין מהלך נהיגיוניים בטמפרטורה ואורך היום במהלך חודשי השנה והשינויים במהלך תנובת החלב וחלבון החלב בחודשים אלה נמצא: כי ניתן להסביר 96% מהשינויים בתנובת החלב ו 93% מהשינויים בתנובת החלבון בחודשי השנה השונים בעזרת השינויים בטמפרטורה ואורך היום בחודשים אלה. בעזרת השינויים בטמפרטורה אפשר להסביר 53% מהשינויים בתנובת החלב ו 79% מהשינויים בתנובת החלבון. ההשפעה השלילית של הטמפרטורה היא בהתאמה עם עליית הטמפרטורה וההשפעה השלילית של אורך היום בהתאמה עם התקצרות היום. המעקב אחר השינוי יחסי ביחס בין ריכוזי הקזאין וחלבוןי מי הגבינה בחלבון החלב נעשה על ידי קביעת חלבוןי החלב בשיטת BRADFORD והשקעתם הדפרנציאלית בסביבה חומצית (P.H 4.50). השיטה הותאמה לבדיקת מספר רב של דוגמאות חלב תוך כיול לקריאה הספציפית השונה של הקזאנים וחלבוןי מי הגבינה. לצורך החישובים השתמשנו ב 2257 דוגמאות בהן נקבע ריכוז חלבוןי מי הגבינה ו 2260 דוגמאות בהן נקבע ריכוז הקזאנים. הדוגמאות נאספו בחודשים: ינואר, פברואר, מרץ, יוני, יולי, אוגוסט, ספטמבר, נובמבר ודצמבר. (כ 251 דגימות לחודש). הבדיקה נעשתה בתוכנת SAS בהתאם למודל $SE-NO+MFRES+LACNUM+DIM*DIM+DIM+M$ יחס ריכוזי חלבוןי מי גבינה לריכוז חלבון החלב $100*$. או במילים אחרות ריכוז חלבוןי מי הגבינה בחלבון החלב.

M - חודש החליבה
DIM - יום בתחלובה
LACNUM - מספר התחלובה
MFRES - חודש ההמלטה
NO-SE - הפרה

$R^2=44\%$, $P>0.0001$, כלומר המודל מסביר 44% מהשינויים בריכוז חלבוןי מי הגבינה מכלל חלבוןי החלב.

במודל זה נמצאו שני אפקטים מובהקים, האפקטים הם אפקט חודש החליבה ואפקט הפרה $P>0.0001$.

חתימות ואישורים:

23.7.00 חאריר
חנה חמרו
חנה חמרו
חנה חמרו
חנה חמרו

דו"ח מסכם

של תכנית המחקר "השפעת הקיץ על כמות והרכב חלבון החלב ותלות ההשפעה ברמת התנובה והבסיס התורשתי של הפרה"

המעקב אחרי השינוי בריכוז חלבון החלב והשנויים ביחסי הקזאין וחלבוני מי הגבינה נערכו בשתי דרכים.

השינוי בריכוז חלבון החלב בתקופות השנה השונות נמדד בעזרת נתונים שנלקחו מספר העדר, נתונים מהשנים 92 – 96 באזורי החוף השפלה והעמקים המערביים. בשנים אלו תנאי האקלים היו דומים וכמו כן תנאי האקלים היו דומים באזורים שנכללו במדגם. נמצא כי יצור החלב ויצור חלבון החלב רגישים לטמפרטורה ולאור אולם יש הבדל בתגובתם לשנויים בשני גורמי סביבה אלה. במודל שבדק את המתאם בין מהלך השינויים בטמפרטורה ואורך היום במהלך חודשי השנה והשנויים במהלך תנובת החלב וחלבון החלב בחודשים אלה נמצא: כי ניתן להסביר 96% מהשינויים בתנובת החלב ו 93% מהשינויים בתנובת החלבון בחודשי השנה השונים בעזרת השנויים בטמפרטורה ואורך היום בחודשים אלה. בעזרת השינויים בטמפרטורה אפשר להסביר 53% מהשינויים בתנובת החלב ו 79% מהשינויים בתנובת החלבון. בעזרת השינויים באורך היום ניתן להסביר 38% מהשינויים בתנובת החלב ו 14% מהשינויים בתנובת החלבון. ההשפעה השלילית של הטמפרטורה היא בהתאמה עם עליית הטמפרטורה וההשפעה השלילית של אורך היום הוא בהתאמה עם התקצרות היום.

המעקב אחר השינוי יחסי ביחס בין ריכוזי הקזאין וחלבוני מי הגבינה בחלבון החלב נעשה על ידי קביעת חלבוני החלב בשיטת BRADFORD והשקעתם הדפרנציאלית בסביבה חומצית (PH 4.5). השיטה הותאמה לבדיקת מספר רב של דוגמאות חלב תוך כיול לקריאה הספציפית השונה של הקזאונים ו חלבוני מי הגבינה.

נערך מעקב אחר השינויים ביחסי החלבון הקזאין ומי הגבינה לאורך חודשי השנה ברפת ניר גלים. הבדיקה נערכה על דגימות החלב שנלקחות על ידי ההתאחדות. בהתאם הבדיקות נלקחו עלי דנו מהמשק למעבדת ההתאחדות. לאחר קביעת רכיבי מרכבי החלב בהתאחדות נלקחו הדוגמות למעבדתנו ובה ערכנו את הקביעה של ריכוזי חלבוני החלב בפרקציות החלבון השונים. מערך העבודה נבנה כך שדוגמאות יבדקו במהירות המקסימאלית ויהיו מינום זמן בטמפרטורת החדר אולם אילוצים של דגימות בימי שישי וערבי חג גרמו לכך שדוגמאות שנלקחו באפריל, מאי ואוקטובר נפסלו בגלל משך הזמן הרב שחלף עד הטיפול. בנוסף היו מספר פעמים שמשך הבדיקה התארך ביום מעבר למקובל.

לצורך החישובים השתמשנו ב 2257 דוגמות בהן נקבע ריכוז חלבוני מי הגבינה ו 2260 דוגמות בהן נקבע ריכוז הקזאונים. הדוגמות נאספו בחדשים: ינואר, פברואר, מרץ, יוני, יולי, אוגוסט, ספטמבר, נובמבר ודצמבר. (כ - 251 דגימות לחודש). הבדיקה נעשתה בתוכנת SAS בהתאם למודל $SE-NO+MFRES+LACNUM+DIM*DIM+DIM+M$ = **יחס ריכוזי חלבוני מי גבינה לריכוז חלבון החלב * 100**. או במילים אחרות ריכוז חלבוני מי הגבינה בחלבון החלב.

M = חודש החליבה

DIM = יום בתחלובה

LACNUM = מספר התחלובה

MFRES = חודש ההמלטה

NO-SE = הפרה

$R^2 = 44\%$, $P > 0.0001$, כלומר המודל מסביר 44% מהשנויים בריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבוני החלב.

במודל זה נמצאו שני אפקטים מובהקים. האפקטים הם אפקט חודש החליבה ואפקט הפרה $P > 0.0001$.

אחוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבון החלב

חודש	% חלבון מי גבינה	חודש	% חלבון מי גבינה
ינואר	18.5	יולי	19.7
פברואר	19.2	אוגוסט	18.9
מרץ	19.2	ספטמבר	17.8
אפריל	-	אוקטובר	-
מאי	-	נובמבר	18.6
יוני	21.1	דצמבר	19.8

למרות שהשינויים בריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבון החלב בחודשי השנה השונים הם מובהקים קשה לגלות הסבר פשוט למגמת השינויים האלה. בניסיון לבדוק את השפעת עונת השנה חילקנו את החודשים לארבע עונות: חורף (דצמבר, ינואר, פברואר) אביב (מרץ, אפריל, מאי) קיץ (יוני, יולי, אוגוסט) סתיו (ספטמבר, אוקטובר, נובמבר).

השפעת העונה על אחוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבון החלב

העונה	% חלבון מי הגבינה
חורף	19.2
אביב	19.2
קיץ	19.9
סתיו	18.2

מאחר ובמבנה המדידות שלנו כלל חלבון החלב = קזאין + חלבוני מי הגבינה הרי שעליה בריכוז חלבוני מי הגבינה משמעותה ירידה בריכוז הקזאין וירידה בריכוזם משמעותה עליה בריכוז הקזאין. יתכן ותגובת הקזאין מחד וחלבוני מי הגבינה מאידך לשנוי בטמפרטורה ואורך היו היא שונה מה שגורם לשינוי היחסים ביניהם בעונות השונות שינוי שהוא בתחום של 8.6%. אולם בהחלט קימת האפשרות שהתוצאה היא ארטיפקט של תנאי הטיפול בדוגמות החלב. השנוי בזמני ובתנאי האכסון של הדוגמות בחדשים השונים. מאחר וידוע לנו שיש חיתוך אנזימתי של הקזאינים בחלב ומעבר הפרגמנטים שלהם לחלבוני מי הגבינה, בתנאי טמפרטורה שונים ומשכי זמן שונים יתכן שנוי ביחס ריכוזי הקזאין וחלבוני מי הגבינה.

גורם שני שיש לו השפעה מובהקת על ריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל ריכוז חלבון החלב הוא הפרה. נמצא כי מתוך 387 פרות שהיו במעקב נמצאו 14 פרות שלהן ריכוז חלבוני מי הגבינה היה גבוה או נמוך מהממוצע באופן מובהק. ($P < 0.0016$ - $P > 0.045$ כאשר מתוכן אצל 2 פרות ריכוז הקזאין גבוה באופן מובהק ($P > 0.002$ - $P < 0.014$) ב - 4.4% - 6.8% מריכוז הממוצע של הקזאין בחלבוני החלב (81%). אצל 12 פרות נמצא ריכוז חלבון מי גבינה גבוה באופן מובהק ($P > 0.008$ - $P < 0.045$) ב - 16.8% - 43.7% מהריכוז הממוצע של חלבון מי הגבינה בחלבוני החלב (19%).

כאשר מוסיפים למודל את השפעת ריכוז חלבון החלב (PP) ה - R^2 החדש של המודל הוא 0.5, $P > 0.0001$, כלומר המודל מסביר 50% מהשינויים בריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבוני החלב. כלומר שיפור של יותר מ 12% בהשוואה למודל הקודם. מתברר שבמודל המשופר כל הגורמים במודל פרט לגורם חודש ההמלטה יש השפעה מובהקת על אחוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבון החלב. בניתוח הנתונים במודל החדש נמצאו 20 פרות שלהן ריכוז חלבוני מי הגבינה היה גבוה או נמוך מהממוצע באופן מובהק. כאשר מתוכן אצל 7 פרות ריכוז הקזאין היה גבוה באופן מובהק מהממוצע ב 4% - 8%. אצל 13 פרות ריכוז חלבוני מי הגבינה היה גבוה מהממוצע ב 14% - 35%. כלומר מספר הפרות שסוטות באופן מובהק מהממוצע גדל במודל המשוכלל ב 30% כאשר עיקר הגידול הוא במספר הפרות שלהן ריכוז קזאין גדול מהממוצע ב 71%. חשוב לצין שיש חפיפה גדולה בין הפרות שסטו באופן מובהק מהממוצע בשני המודלים, אולם אין זהות בשני הכיוונים בין שני המודלים. העובדה שבשני המודלים מספרן של הפרות שלהן ריכוז חלבוני מי גבינה גבוה, באופן מובהק מהממוצע, גדול באופן משמעותי מאלו שאצלן ריכוז הקזאין גבוה, באופן מובהק מהממוצע. מעלה את האפשרות שיתכן ופגיעה דלקתית שמעלה תאים סומטיים מעלה גם את ריכוז חלבוני מי הגבינה.

בנוסף הכנסת ריכוז חלבון החלב הפכה את כל הגורמים במודל פרט לחודש ההמלטה לגורמים עם השפעה מובהקת על ריכוז חלבוני מי הגבינה בחלבוני החלב.

גורם	$P >$
PP	0.0001
M	0.0001
DIM	0.0163
DIM*DIM	0.0001
NUM-LAC	0.0048
FRES-M	0.2018
NO-SE	0.0001

מעניין לצין כי ריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבוני החלב גדל עם גידול מספר ההמלטות כפי שניתן לראות בטבלה הבאה.

השפעת מספר ההמלטה על ריכוז חלבוני מי הגבינה בחלבון החלב

מספר ההמלטה	% ריכוז חלבוני מי הגבינה
1	18.6
2	19.0
3	19.5
4	20.4

כלומר מהמלטה ראשונה ועד המלטה רביעית (עד בכלל) גדל ריכוז חלבוני מי הגבינה בחלבון החלב ב - 9.1%.

השפעת היום בתחלובה וריכוז החלבון בחלב על ריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבוני החלב.

הגורם	מקדם ההשפעה	P>
DIM	-0.00718	0.0163
DIM*DIM	0.00003436	0.0001
PP	-3.2237	0.0001

בתחלובה מקובלת אין השפעה משמעותית ליום בתחלובה על ריכוז חלבוני מי הגבינה זאת כתוצאה מקיזוז הנגרם על ידי שלושת הגורמים : DIM, DIM*DIM, PP. כידוע וכפי שגם נמצא בעבודה זאת השפעת היום בתחלובה היא שלילית בתחילת החליבה וחיובית בהמשכה. הביטוי לה בעבודה זאת הוא הבא :

הגורם	מקדם ההשפעה	P>
DIM	-0.002	0.0001
DIM*DIM	0.000011	0.0001

כאשר מחשבים בדרך האקסטרפולציה על סמך מקדמי ההשפעה הנ"ל את ריכוז החלבון הכללי בחלב ואת ריכוז חלבוני מי הגבינה מכלל חלבון החלב לאחר 1000 ימי חליבה מתקבלות התוצאות הבאות : (1) ריכוז חלבוני מי הגבינה נשאר למעשה ללא שינוי. (2) ריכוז החלבון הכללי בחלב 39.7%.

תוצאות אלה, בייחוד השנוי בריכוז החלבון עם התארכות התחלובה מעבר למקובל מצביעות על כך שהאקסטרפולציה אינה נכונה והפונקציה משתנה עם התארכות התחלובה.