

יום עיון לזכרו של בנימין לב ז"ל

היבטים שונים הקשורים
בהזנה, מספוא וממשק ברפת
החלב

תקצירי הרצאות

שה"מ, המחלקה לבקר

מאי, 2000

מינון הויטמינים ADE לרפת החלב - רקע והמלצות

רן סולומון, שה"מ, המחלקה לבקר

ויטמינים - כללי

מידע רב הצטבר מאז התגלו הויטמינים לראשונה לפני כ-100 שנה; עם זאת, מאז ומתמיד היה קושי בקביעת צורכי הויטמינים של פרות חלב. ההמלצות הקיימות היום (NRC, 1988) מבוססות על נתונים מלפני 20 שנה לפחות, ובמקרים מסוימים על כאלה שלפני למעלה מ-50 שנה. בעבודות שבבסיס ההמלצות, המשתנים שנבדקו היו סימני מחסור, תנובת החלב, ביצועי הרבייה וריכוזי הויטמינים בדם וברקמות. מאז בוצעו עבודות אלו, עלתה תנובת החלב באופן משמעותי, וכן השתנה ממשק ההזנה: ירידה בשיעור המזון הגס במנה, ירידה בשימוש בירק ובמרעה ועלייה בשימוש במזונות גסים משומרים. בנוסף, פותחו שיטות רגישות, שכנראה, מתאימות יותר לבחינת צורכי הפרה לויטמינים, כמו זו הבוחנת את הכושר והתפקוד החיסוני של בעל החיים. הדעה הרווחת היא שבהתבסס על תפקוד המערכת החיסונית, הצרכים בדרך כלל גבוהים יותר בהשוואה לצרכים הנגזרים מייצור ופוריות. הסקירה הבאה מתרכזת בעיקר בויטמין E, משום שלגביו חלו שינויים משמעותיים בהמלצות המינון; עם זאת, בסופה, גם המלצות למינון הויטמינים A ו-D.

ויטמין E - רקע

פעילות ביולוגית: בשנים האחרונות זכה ויטמין E לתשומת לב מחקרית רבה, בעיקר משום תרומתו במניעת אירועי עצירת שליה. ויטמין E משמש בממברנות תאי הגוף כאנטיאוקסידנט (מונע החמצון) העיקרי המסייע בשומן, ומתפקד בצמידות למונעי חמצון אחרים (שבמוהל התא), כמו האנזים גלוטתיון פראוקסידאז, המכיל את היסוד סלניום. עיקר תפקיד האנטיאוקסידנטי הוא נטרול, ומניעת הרס התאים על ידי פראוקסידים ורדיקאלים חופשיים, הנוצרים במהלך מטבוליזם של שומן ופעילות חיידקים פתוגנים בתאים. IU 1 (יחידה בין לאומית) ויטמין E מוגדרת כ-1 מ"ג של אלפא-טוקופרול אצטאט; לחומר זה פעילות ויטמין E הגבוהה ביותר.

המלצות קיימות: המלצות ה-NRC (1988) לפרות חלב הן IU 15 ויטמין E לק"ג ח"י בליל, או במונחי צריכה יומית - כ-300 IU לפרה חולבת וכ-150 IU לפרה יבשה. המלצה זו כוללת את כלל ויטמין E שבמנה: זה שמקורו במזון + זה שמקורו בתרכיז מוסף. קשה לקבוע מה עמד בבסיס המלצה זו, משום שבפרסומי NRC קודמים כלל לא הופיעה המלצה לאספקת ויטמין E לחולבות.

ויטמין E במזונות: פעילות ויטמין E, שמקורו במזונות גסים, יורדת בין 20 ל-90% עם התבגרות הצמח, מהשלב הווגטיבי ועד פריחה מלאה. בנוסף, חלה ירידה של עד כ-80% בפעילות הויטמין בעקבות שימור המזון הגס כשחת או כתחמיץ. מכאן, שתרומת ויטמין E שמקורו במזון גס שנקצר בגיל בינוני-מתקדם, ונשמר כשחת או כתחמיץ (כנהוג אצלנו) - הנה זעומה. מרבית המזונות המרוכזים (פרט לזרעי שמן גולמיים) מכילים כמות קטנה ביותר של ויטמין E. טיפול בחום וטחינה גורמים לפחיתה משמעותית בריכוז הויטמין.

בהתבסס על ערכים ממוצעים של ריכוז ויטמין E במזונות (נתונים מארה"ב), הטבלה הבאה מציגה נתונים, שנועדו להעריך צריכה יומית ממוצעת של ויטמין E (שמקורו במזון בלבד), של פרה חולבת הניזונה ממנה מוגשת או ממרעה; או של פרה יבשה, הניזונה ממנת חציר או ממרעה.

מנתוני הטבלה מסתמן לכאורה, שאין צורך בתוספת תרכיז ויטמין E למנת פרות חולבות ויבשות, משום שהמזונות אמורים לספק את הנדרש על פי המלצות ה-NRC (1988). אולם, כמצוין בהערות המופיעות בתחתית הטבלה, השונות הגבוהה ביותר בריכוז ויטמין E במזונות, שיעור המזון הגס בארץ, מקורו ואיכותו מחייבים גישה שונה.

צריכה ממוצעת של ויטמין E (שמקורו מהמזונות*) של פרה יבשה וחולבת.

פרה	מנת חציר	מרעה	מנת חולבות, כ-50% מזון גס
יבשה, צריכת מזון כ-10 ק"ג ח"י/יום	IU 200 **	IU 1800	-
חולבת, צריכת מזון כ-20 ק"ג ח"י/יום	-	IU 2500	IU 400 **

*מקדם השונות של ריכוזי ויטמין E במזונות גבוה (עד כ-50%); בהתאם, גודל הסטייה מהערכים הנ"ל.
 **בתנאי ישראל יש לשער שהערכים הנ"ל נמוכים יותר, זאת משום שיעור המזון הגס הנמוך יותר (30%-35% בלבד במנת חולבות), איכות בינונית של מזונות גסים, ועצמת קרינה גבוהה יותר (חשיפה רבה לשמש גורמת להרס ויטמין E).

קיימים חילוקי דעות באשר לזמינות הביולוגית של ויטמין E. לזמינות הויטמין חשיבות משום הקשר השלילי שבינה לבין ריכוז הויטמין הנדרש במנה. מחקרים בעבר הראו שכמויות משמעותיות של ויטמין E מוסף נהרסות בכרס, ושיעור זה גובר עם עליית שיעור המזון המרוכז במנה. מאידך, מחקרים אחרים (in vitro) הראו לאחרונה כי אין הרס ויטמין E במהלך התסיסה בכרס. לחילוקי הדעות משמעות מעשית, משום שקיימים בשוק תרכיזי וויטמינים, המוגנים בפני פרוק בכרס, אשר אמורים (בהתאם להצהרות היצרן/משווק) לשפר את הזמינות הביולוגית, וכפועל יוצא לחסוך בכמות הויטמין המוסף למנה.

ויטמין E ובריאות הפרה: מחלת השריר הלבן (בעיקר בעגלים צעירים) היא הסימן הקלאסי למחסור בויטמין E (מצב נדיר ביותר בארץ). כיום מיחסים קשר הדוק בין צריכת ויטמין E לשיעור ההפרעות בפוריות (בעיקר עצירת שליה), שיעור ומשך מקרי דלקות ונגיעות עטין, וספירת תאים סומאטיים. בכמחצית מהעבודות שבהן הוזרק ויטמין E לפרות יבשות (כ-700 IU, בדרך כלל בשילוב עם כ-50 מ"ג סלניום), חלה ירידה בשיעור עצירת השליה, ובמחצית העבודות האחרות לא הייתה השפעה; ומשערים שההשפעה החיובית מקורה דווקא בתוספת הסלניום. בעבודות אחרות דווח שאספקה מוגברת של ויטמין E בתקופת היובש הורידה באופן ניכר את שיעור דלקות העטין והזיהום התוך עטיני לאחר ההמלטה. נתונים אלה תומכים במגמה להעלות את צורכי הפרה היבשה לויטמין E.

ויטמין E ותפקוד המערכת החיסונית: במספר עבודות נבחנה תוספת ויטמין E על תפקוד המערכת החיסונית, בכמה מצבים: תוספת למנה או הזרקה; בתקופת היובש או אחרי ההמלטה. נמצא שיפור ניכר בתפקוד הנאוטרופילים (סוג של כדוריות דם לבנות הקשורות במערכת החיסון) לאחר ההמלטה; השיפור התבטא בכושר הגעתם לפתוגן (כימוטקסיס) וביכולתם לקטול אותו.

הערכת הסטטוס של ויטמין E בגוף הפרה: כללית, הריכוז של אלפא-טוקופרול בפלסמה נמצא בקשר הדוק עם צריכת ויטמין E. עם זאת, גורמים נוספים משפיעים על ריכוז אלפא-טוקופרול בפלסמה, כמו מצב בתחלובה (הריכוז נמוך לפני ההמלטה), תוספת שומן למנה ומצבי עקה. בהתבסס על פעילות הנאוטרופילים, ועל רמת דלקות העטין לאחר ההמלטה, רצוי שהריכוז המינימאלי של אלפא-טוקופרול בפלסמה של פרה לפני המלטה יהיה בתחום של 3.0-3.5 מ"ג/מ"ל. המשמעות הקלינית של ריכוז אלפא-טוקופרול בפלסמה של פרות בתחלובה אינה ברורה דייה, ולכן לא קיימת המלצה, הנוגעת לריכוז המינימלי הנדרש בפלסמה.

סיכום והמלצות

בהתבסס על בריאות הפרה ותפקוד מערכת החיסון, נראה שההמלצות ה-NRC (1988), הנוגעות לדרישות ויטמין E במנת חולבות ויבשות, אינן מספיקות (15 IU/ק"ג ח"י, כולל ויטמין E במזון + זה המוסף כתרכיז). על פי

ההזנה בפועל של ויטמין E בארה"ב, על סמך פרסומים ועל סמך מידע אישי מחבר תת-הוועדה העכשווית של ה-NRC למינרלים וויטמינים (באשר למגמות ב-NRC שיתפרסם בקרוב), מסתמנת המלצת עבודה של כ-500 IU/יום לפרות חולבות, וכ-1000 IU/יום לפרות יבשות, אשר מפורטת בטבלה שלהלן (ויטמין E ממקור מוסף כתרכיז בלבד). הנחת היסוד שבבסיס ההמלצה היא שהמזונות, הבונים את הבליל, אינם מכילים ויטמין E. למרות שעלות תוספת ויטמין E למנה גבוהה יותר מזו של הויטמינים האחרים המסיסים בשמן (A ו-D), מנתוני ארה"ב התקבל שהזנה מוגברת בויטמין E הייתה בעלת משמעות כלכלית חיובית בהתבסס על השיפור הצפוי בבריאות העטין, וירידה בשיעור מקרי עצירת שליה. מהמידע הקיים לא מסתמן שינוי בהמלצות לגבי ויטמין E ליונקים ולעגלות לתחלופה.

המלצות לאספקת ויטמין E (ערכים מקורבים):

המדד	פרות חולבות	פרות יבשות	עגלות, 12-24 חודשים	עגלים, 6-12 חודשים
המלצת NRC 1988 (יום/IU) ¹	300	150	240	120
צריכה מקסימאלית מותרת (יום/IU)	40000	20000	20000-10	10000-5
המלצת מינון חדשה:				
צריכת ויטמין E, יום/IU ²	*500	1000	240	120
ריכוז ויטמין E במנה, IU/ק"ג ח"י ³	23	100	24	15

- ¹ סה"כ ויטמין E = זה שמקורו במזונות + זה שמקורו בתרכיז מוסף.
- ² ויטמין E שמקורו בתרכיז המוסף בלבד; הנחת היסוד היא שהמזונות אינם מכילים ויטמין E.
- * יש הטוענים, כי מן הראוי להעלות את הצריכה של ויטמין E ל-1000 IU/יום, גם לתקופה של 3 שבועות לאחר ההמלטה. זאת, לצורך כיסוי ויטמיני נאות של "פרת המעבר" - 3 שבועות לפני ההמלטה ועד 3 שבועות אחריה. עם זאת, לא מסתמנת המלצה מבוססת בנידון.
- ³ מחושב על פי צריכת מזון יומית, כדלקמן: 22 ק"ג ח"י לחולבת; 10 ק"ג ח"י ליבשה; 10 ק"ג ח"י לעגלה; 8 ק"ג לעגל.

המלצות לאספקת ויטמינים A, D-ו (ערכים מקורבים):

המדד / הויטמין	פרות חולבות		פרות יבשות		עגלות, 12-24 חודשים		עגלים, 6-12 חודשים	
	D	A	D	A	D	A	D	A
המלצת NRC 1988 (יום/IU)	22 אלף	70 אלף	12 אלף	40 אלף	22 אלף	3000	25 אלף	2400
צריכה מקסימאלית מותרת (יום/IU)	220 אלף	1.3 מיליון	100 אלף	660 אלף	660 אלף	100 אלף	530 אלף	80 אלף
המלצת מינון (ערכים אלה דומים בחלקם לאלה הנהוגים בפועל בארץ; מספרים קטנים בסוגריים = ערכי מקסימום המקובלים בארץ).								
מדד / ויטמין	D	A	D	A	D	A	D	A
צריכת AD, יום/IU ¹	25 אלף	200 אלף	120 אלף	13 אלף	35 אלף (100 -)	3500	25 אלף (70 -)	2400
ריכוז AD במנה, IU/ק"ג ח"י ²	1100	9000	12 אלף	1300	3500	350	3000	300

- ¹ ויטמינים AD שמקורם בתרכיז המוסף בלבד; הנחת היסוד היא שהמזונות אינם מכילים ויטמינים.
- ² מחושב על פי צריכת מזון יומית, כדלקמן: 22 ק"ג ח"י לחולבת; 10 ק"ג ח"י ליבשה; 10 ק"ג ח"י לעגלה; 8 ק"ג לעגל.

זון על ביוב מלוח בערבה

בן גדליה דניאל¹, מירון יהושע¹, סולומון רן², יוסף אדית¹,
צומברג זאב², קיפניס טל³, ואמנון גרינברג⁴

¹המכון לחקר בעלי חיים, מינהל המחקר; ²המחלקה לבקר, שה"מ;
³המכון לגד"ש, מינהל המחקר; ⁴מו"פ ערבה דרומית – יטבתה.

בערבה הדרומית, זון הושקה במים מותפלים +דישון (1.5~ד"ס מ¹), בקולחין (3-4 ד"ס מ¹), ובקולחין מליחים (6.5 או 9.5 ד"ס מ¹), ונבדקה ההשפעה של רמת המליחות של מי ההשקיה על יבול החומר האורגני, הרכב הזון ונעכלותו במבחנה. נבדקו הקציר הראשון והשלישי. יבול החומר האורגני ירד עם העליה במליחות המים. מאידך, בקציר הראשון, נעכלות החומר האורגני של הזון עלתה עם העליה במליחות מי ההשקיה, מ 71% במותפלים ל 78% בקולחין ול 83% בקולחים המלוחים; בקציר השלישי הקפיצה בנעכלות הייתה בין המותפלים וטפולי הקולחין. רכוזי הסידן, הזרחן, המגנזיום, הנחושת והמנגן, עלו בין הקציר הראשון לשלישי בשלושת הטפולים. רכוז הנתרן עלה בין הקציר הראשון לשלישי, רק בטפולי הקולחין, ונראה שהדבר קשור במנגנון ההסתגלות של הצמח למליחות המים במהלך הגידול של הקציר השלישי, שלב הנעדר תגובה סוכרית. רכוזי כלל הפנולים והחד סוכרים מרכיבי הדופן מראים על מתכונת אחידה. דהיינו, הפניית גלוקוזה רבה יותר למאבק האוסמוטי, אינה משבשת את מתכונת בניית הדפנות אלא מקטינה את כמותם. זון הגדל על קולחין נוטה לצבור ניטרטים לרמה שמעל הרמה המותרת. השקיה נאותה ודישון (רק אם יש צורך) ברמה שתאפשר מכסימום יבול ותכולת חלבון כללי שאינה עולה על 18%, יכולה להבטיח רכוזים בטוחים של ניטרטים בזון.

בשנה שלאחר מכן, ניזרע הזון בקבוץ יטבתה בשני שדות מסחריים סמוכים, באדמה חולית. שדה אחד קבל השקיה במי קולחין שמקורם במאגר של אילת שהמוליכות הממוצעת שלהם לאורך תקופת הגידול הייתה, 3.54 ד"ס מ¹ ("זון אילת") והשדה השני קבל השקיה ממאגר הקולחין של קבוץ יטבתה הקולט גם את קולחי המחלבה לאחר סילוק התימלחת, שהמוליכות הממוצעת שלהם הייתה 5.09 ד"ס מ¹ ("זון יטבתה"). הקציר האחרון של הזון יובש כחציר ושימש לניסוי עכול בכבשים. לניסוי העכול שימשו 8 אילים צעירים במשקל ממוצע של 50 ק"ג שהוחזקו בכלובי מטבוליזם בבית החיות של היחידה המטבולית, במערכת אשר ספקה מים טריים באופן חופשי. הכבשים חולקו לשני טפולי הזון והואבסו באופן חפשי במנות הזון בלבד ללא כל תוספת. ההרכב הכללי של השחתות היה דומה מאד וכן הרכב החד סוכרים בדפנות התאים. נעכלות החומר האורגני הייתה 67.4 ו 66.4 וזו של החלבון 72.4 ו 72.1% בזון אילת ובזון יטבתה, בהתאמה. מאידך, נעכלות דפנות התאים ונעכלות כלל הפנולים הייתה גבוהה בזון יטבתה מאשר בזון אילת, אם כי ההבדלים לא היו מובהקים. נעכלות החד סוכרים המרכיבים את פחמימות המיבנה של הדופן, הייתה גבוהה יותר בזון יטבתה ובולטת במיוחד בקסילוז; 52.8 ו 63.0%, בזון אילת ובזון יטבתה, בהתאמה.

יעילות וכדאיות השימוש בקולחים לצורך השקיית גידולי מספוא במרכז הארץ

אפריים צוקרמן¹, חורחה טרצ'צקי², אפרת הדס³ ורן סולומון⁴

1 – שה"מ, האגף לגדולי שדה; 2 – שה"מ, האגף לשרות שדה; 3 – מ. החקלאות, הרשות לתכנון; שה"מ, המח' לבקר

מרכז הארץ הוא האזור המיושב ביותר וכתוצאה מכך מייצר את כמות הקולחים הגדולה ביותר. שימוש מושכל בקולחים סמוך למקום היווצרותם מאפשר פתרון אקולוגי טוב וזול. על ידי התייחסות מושכלת אל הקולחים כמשאב של מים ודשנים ניתן לגדל מספוא אשר בצד שימושו כמזון ימלא גם את הפונקציה של מרחבי חיץ ירוקים אשר יפרידו בין הגושים האורבניים.

מרכז הארץ הוא אזור צפוף אוכלוסין המייצר כמויות גדולות של קולחים, המהווים לכאורה מטרד שיש לסלקו מהאזור. בנוסף לכך, רצועת החוף בין מורדות הכרמל לנגב המערבי יושבת על אקוויפר החוף, שמתוכו נשאבים מים לצריכה ביתית. שימוש במי קולחים להשקיה עלול לגרום להחדרה של מינרלים ומזהמים לקרקע ולאקוויפר החוף הרגיש, ולהוות סיכון בריאותי למשתמשים. גידולי המספוא הם בעלי כושר יחסית טוב לשמש כפילטר למינרלים המגיעים לשטח עם הקולחים, כולל מינרלים שאינם חומרי הזנה. מכאן, שצמחי המספוא ובעיקר דגניים, יכולים לנצל כמויות גדולות של מי קולחים, תוך פגיעה מינימלית באיכות אקוויפר החוף.

בשנת 2005, ייווצרו באזור המרכז כ-254 מליון מ"ק קולחים. בהנחה שהשבת מי קולחים בשפד"ן תישאר ברמתה הנוכחית כ-120 מליון מ"ק, אזי, יוותרו לשימוש באזור מרכז הארץ כ-134 מליון מ"ק קולחים. חשוב לציין שניצול יעיל יותר של השפכים הביתיים והתעשייתיים, תביא להגדלת כמויות הקולחים.

ניצול מי הקולחים לגידולים חקלאיים באזור מרכז הארץ מוגבל היום. קיצוץ עתידי במכסות המים השפירים המצויות אצל החקלאים, עשויים להגדיל את השימוש בקולחים באזור המרכז, בכפוף לתקנות משרד הבריאות ואיכות הסביבה.

שטחי גידולי השדה באזור המרכז מהווים היום כ-48% מכלל השטח החקלאי המעובד אך גודלם עלול לקטון עד שנת 2005 לכ-38% מכלל השטח המעובד. ירידה משוערת זו בשטחי גידולי השדה, נובעת בעיקרה מלחצי עיור על שטחים אלה ובעיקר בסמוך ליישובים קיימים כולל יישובים חקלאיים.

סוגי הקרקעות המצויות באזור המרכז, מגבירות אף הן את החשש משימוש בקולחים באזור זה. חלק גדול מהקרקעות הנמצאות מעל אקוויפר החוף, הן קרקעות קלות. כש-35% מהקרקעות אלה, הן קרקעות חמרה ועוד 7% הן קרקעות חוליות. קרקעות אלה מטבען הן בעלות כושר חלחול מהיר. השקיה בקולחים באזורים אלה, עלולה לגרום לזיהום מהיר יותר של אקוויפר החוף.

הקף שטחי המזרע של גידולי מספוא במרכז הארץ הם כ-125 אלפי דונמים. מתוכם כ-100 אלפי דונמים הם מספוא חורפי הגדל בבעל ורק כ-25 אלפי דונמים הם גידולי מספוא קיציים שרובם בהשקיה מלאה. בתקופה האחרונה הועלו ספקות לגבי הגישה שיש לצמצם את ההשקיה בקולחים באזור החוף. גישות אלה מתבססות על ידע מצטבר מהעולם על יכולות של צמחי מספוא ממשפחת הדגניים לקלוט חומרים שונים מהקרע. חומרים אלו מסולקים מהשטח בזמן הקציר ובכך מסייעים להפחתה בזיהום הקרקע ומי התהום. בנוסף לכך הגדרות תוכנית מתאר ארצית (תמ"א 35) לגבי שטחים פתוחים במרכז הארץ, המונעות למעשה אפשרויות ריסוסי שטחים חקלאיים מהאוויר. גורם המחייב איתור גידולים שכמעט או בכלל אינם מרוססים, בתוכם גידולי מספוא, השומרים על ריאות ירוקות במרכז הארץ.

תרומתם של גידולי המספוא למ"ק מים, היא גבוהה יחסית בתוך סל גידולי השדה. יחד עם זאת היקף הייצור מוגבל לצריכת המזון ע"י הבקר. גידולי המספוא רווחים יחסית לגידולי השדה אך פחות רווחים מרוב גידולי המטעים. אין כוונה שגידולי המספוא יחליפו את המטעים. גידולים אלו בנוסף להיותם כלכליים הם גידולים בעלי אופי ידידותי לסביבה.

בדיקות שונות שנערכו בארץ, מראות, שפרה ממוצעת מספקת בהפרשותיה השנתיות: חנקן, זרחן ואשלגן לגידול מספוא בשטח של כ-3 ד'. פרה זו צורכת כ-8 ק"ג ח"י מספוא גס ביום שהם 2920 ק"ג ח"י בשנה. כמות זאת של מספוא גס יכולה להיות מסופקת מ-3 דונם או משלושה גידולים בשנה על שטח של דונם אחד. מכאן, שבתנאי גידול אינטנסיביים ניתן גדל את תצרוכת המזון הגס לפרה מהקולחים של אותה פרה בתוספת הקולחים הנוצרים ע"י 21 תושבים. מכאן, ניתן לסכם, שניתן לקיים איזון בין השימוש בקולחים הנוצרים ע"י 21 תושבים לבין צרכי הגידול של מזון גס לפרה חולבת.

המסקנה, יישום מושכל ומאוזן בין גודל הרפת לבין השימוש בקולחים עירוניים סמוך למקום היווצרותם, מאפשר פתרון אקולוגי טוב וזול לרווחת תושבי האזור. פתרון זה עשוי לתת מענה לא רק לבעיית הקולחים אלא גם לבעיית הזבל הנוצר ברפת.

בחינת יעילות מערכת כלכלית-אקולוגית זו מן הראוי שתבחן בתנאי הארץ ובאופן ייחודי באזור מרכז הארץ על הקרקעות הקלות הנמצאות מעל אקוויפר החוף.

הבטים אקולוגיים הקשורים בשימוש במי קולחים להשקיית מספוא

חורחה טרצ'צקי, שה"מ, האגף לשירות שדה

מי קולחים

מי קולחים הינם בדרך כלל מים בעלי איכות נמוכה מזו של מים שפירים. ההבדלים העיקריים הם: (1) רמות גבוהות יותר של כלל המלחים המומסים, בעיקר כלוריד ונתרן, שביטוי לתכולתם ניתן ע"י המוליכות החשמלית של המים; (2) יחסי יונים בתמיסה, שביטוי להם ניתן למשל ע"י ה-SAR של המים; ו-(3) תכולת יונים ספציפיים, דוגמת כלוריד, נתרן, בורון ומתכות כבדות. הריכוזים הגבוהים יותר הם תוצאה מריכוז המלחים במי הרקע (מים שפירים המסופקים לאזור ממנו מגיעים הקולחים) והתוספת המתקבלת מהשימוש הביתי, תעשייתי וחקלאי של המים. איכות מי הקולחים להשקיה המסופקים לראש המערכת של החקלאי תלויים ביחס בין המקורות השונים, ובמיוחד בנפח השפכים התעשייתיים והחקלאיים המגיעים למאגר או למכון טיהור. הרכב מי השפכים ממקור ביתי דומה ברוב המקורות, לעומת זאת הרכב מי השפכים התעשייתיים מותנים בסוג התעשייה והתהליכים האופייניים לה. ייחודם של המלחים המומסים במי השפכים (ובניהם הנתרן) נובע מאי-הרחקתם במהלך טיפולי הטיהור המקובלים בארץ (שניוני ושלישוני), ופירוש הדבר שמלח שנוסף במהלך השימוש הביתי ואו תעשייתי יישאר במים ויגיע לקרקע במהלך ההשקיה.

הבדל נוסף בין מי קולחים למים שפירים הינו בריכוז הגבוה יותר של יסודות הזנה במי הקולחים. מי הקולחים מכילים יסודות מקרו ויסודות קורט. הקבוצה הראשונה כוללת יסודות שהצמח צורך בכמויות גדולות (בדרך כלל מספר ק"ג של היסוד לדונם), בעיקר חנקן, אשלגן וזרחן. הקבוצה השנייה כוללת יסודות הנצרכים בכמויות קטנות יחסית (בסדר גודל של מספר גרמים לדונם) כמו ברזל, נחושת, מנגן, אבץ, מוליבדן ובורון.

הבדל אחר בין מי קולחים למים שפירים הינו בתכולת החומר האורגני המסיס (DOM). החומרים האורגניים המסיסים הינם ברובם תוצרי טרנספורמציות מיקרוביאליות שחלו בחומר אורגני טרי שמקורו בשפכים במהלך השהיה של המים במערכות הטיהור השונות. ריכוז DOM תלוי ביעילות תהליך הטיהור והוא נמצא בדרך כלל בין סדר גודל של חלקי מיליון בודדים במים שעברו תהליך טיהור בבוצה משופעלת עד ריכוזים בסדר גודל של מאות רבות במי שפכים גולמיים.

השפעת היסודות שבמי הקולחים - יתרונות מול סיכונים

חלק מהיסודות הנמצאים בקרקע, במים השפירים ובקולחים הינם יסודות ההזנה הכרחיים לצמח, ורמה נמוכה מדי של אחד או אחדים מהם עלולה לגרום לפגיעה ביבול. בתנאי מחסור של חומרים אלה מקובל להוסיף אותם כדשנים שעלותם למגדל עלולה להיות גבוהה. אולם, רמות גבוהות מדי של יסודות אלה, או ריכוזים בלתי מאוזנים וחוסר התאמה למועדי הצריכה על ידי הצמח, עלולים להביא לפגיעה ביבול ובסביבה. יסודות אחרים הנמצאים בקרקע ובמים אינם חיוניים לצמח, אולם גם הם נקלטים על ידי הצמח. חלק מיסודות אלה מוכרים כגורמים לנזקים

שונים כאשר ריכוזם גבוה מסף מסוים, שהגדרתו איננה ברורה תמיד, ולעיתים אף איננה חד-משמעית. הפגיעה של היסודות משתי הקבוצות הללו עלולה להיות בקרקע, ביבול, בבע"ח (ובכללם האדם) הניזונים מהצמחים, או באיכות המים (מי תהום או גופי מים עיליים). להלן יובא דיון במספר יסודות ובהשפעתם.

חנקן - רמת החנקן בשפכים הגולמיים ושיטת הטיהור קובעים את ריכוז החנקן במי הקולחים המגיעים אל מערכת ההשקיה. שימוש מושכל במים אלה עשוי לספק חלק ניכר מתצרוכת החנקן לגידול. אולם, במידה ויישום החנקן שבקולחים לא יחפוף את צריכתו על ידי הצמחים, עלול חלק גדול ממנו להישטף מטה אל מי התהום ולהעשיר אותם בחנקות.

זרחן - מהווה בדומה לחנקן יסוד חיוני לצמחים, ובדומה לחנקן מקובל להוסיפו כדשן. אולם, ריכוזו ברקמה הצמחית, ובהתאם לכך - רמת הצריכה שלו, נמוכות בסדר גודל מאלו של החנקן. ברמות גבוהות הופך הזרחן לאנטגוניסט בהזנת יסודות קורט לצמח, ובעיקר ניכרת פגיעתו בהזנת אבץ. בעיית ההזנה ביסודות קורט אחדים, וביניהם אבץ וברזל, חמורה במיוחד בקרקעות בעלות pH גבוה והיא משמעותית בקרקעות הארץ. רמות גבוהות של זרחן בקרקע מוכרות גם כמקור עיקרי של זרחן לגופי מים עיליים ועקב כך לאאוטרופיקציה ולזיהום המים. אולם, בגלל האקלים היבש ומיעוט גופי המים העיליים באזורנו, מוגבלת בעיה זו בארץ בעיקר לאגן ההיקוות של הכינרת.

תכולת הזרחן בקולחים הינה בדרך כלל בתחום של 5-20 מ"ג/ל', והיא עולה לעיתים קרובות על הנדרש לגידול. תהליכי ספיחה ושקיעה גורמים לקשירת הזרחן בקרקע, ולכן צפויה מגמת הצטברות זרחן בעיקר בשכבת הקרקע העליונה. ואכן, בסקר הקולחים הארצי (משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שירות ההדרכה והמקצוע, 1999) נמצא כי רמת הזרחן הזמין (אולסן) ב-30 הס"מ העליונים של הקרקעות המושקות בקולחים עלתה בממוצע ב-20 ח"מ ויותר בהשוואה לקרקעות דומות שהושקו במים שפירים.

השקיית מספוא במי קולחים

מידי שנה מזרימים לים אלפי מ"ק של קולחים שעברו טיהור שניוני. קולחים מטופלים אלו יכלו לשמש להשקית מספוא. לחלק מהמשקים יש מאגרים שאליהם מוזרמים מי שיטפונות, הביוב הביתי וקולחי הרפת. לצמחי מספר תכונות המהווים יתרון בהשקייה במי קולחים:

1. צמחי מספוא דורשים את רמת הטיהור הנמוכה ביותר.
2. צמחי מספוא בעיקר ממשפחת הדגניים, עמידים יחסית למליחות ולבורון.
3. לצמחי המספוא הדגניים יתרון נוסף; המבנה המיוחד של ציצת השורשים יוצר בקרקע סבכה מרחבית שבה מסורגות ציצות השורשים של הצמחים השכנים זו בזו. סבכה זו מהווה פילטר ביולוגי שביכולתו לקלוט את האלמנטים הנ"ל גורמי הזיהום, ובכך למנוע זיהום האקוויפר.

שימוש בגבעולי כותנה לריפוד ולהזנה

רן סולומון, גבי עדין, דניאל ורנר - שה"מ, המחלקה לבקר

רקע

בשנת הבצורת הקשה האחרונה (חורף 1998-1999), לאור המצאי המצומצם והמחיר הגבוה ביותר של קש חיטה (<\$150 לטון), נעשה שימוש נרחב (באזור רחובות ומשקי הדרום) בגבעולי כותנה מיובשים (שאירות שיח הכותנה הנותרים לאחר קטיף הכותנה). חומר זה הנו בעל ערך תזונתי נמוך ביותר (כמחצית מקש חיטה), עם זאת, הנו בעל פוטנציאל לשמש כחומר גס למילוי מערכת העיכול. בנתוני פתיחה של מחסור בליגנולוזות (קש לסוגיו) ומזונות גסים, עשויים גבעולי כותנה לשמש כתחליף הולם. בכל מקרה, האלטרנטיבה לאיסוף החומר לטובת הרפת, היא כיסוח והטמנה באדמה על ידי אנשי גידולי שדה. מטרת תקציר זה היא לתאר היבטים כלכליים, אגרוטכניים ותזונתיים הקשורים בשימוש בגבעולי כותנה. הנתונים התקבלו מרפת קיבוץ צרעה אשר עשתה שימוש בגבעולי כותנה ברפת לצורכי הזנה וריפוד.

גבעולי כותנה - מהשדה לרפת: מהלך העבודה

שלב הכיסוח והייבוש: במחצית השניה של חודש אוקטובר, לאחר קטיף הכותנה, כוסחו שיחי הכותנה שנותרו בשדה (480 דונם) על ידי מכסחת 6 מ'. מכסחת זו יוצרת ואל אחד מ-6 שורות של שיחים. משך הכיסוח 1-2 ימים. החומר המכוסח נותר בשדה לייבוש במשך 5 ימים. משך הייבוש תלוי במזג האוויר בחודש אוקטובר, שעלול להיות הפכפך. סה"כ יבול מיובש היה 120 טון; יבול גבעולי הכותנה המחושב היה 250 ק"ג/דונם. חשוב לציין שהכיסוח היה גבוה יחסית (לכן היבול הנמוך יחסית) זאת על מנת למנוע זהום מוגזם בעפר, וכן על מנת להשאיר את חלק העצי יותר של הגבעול בשדה. קיימת שיטה נוספת לקציר גבעולי הכותנה והיא השימוש בעקרון. בשיטה זו, העקרון עוקר את השיח מהאדמה יחד עם השורש. שיטה זו עדיפה על אנשי גד"ש משום שמשאירה שטח נקי יותר. עם זאת, לא מומלץ להשתמש בשיטה זו משתי סיבות: א. בשיטה זו נאסף גם חלקו הנמוך והעצי במיוחד של הגבעול, בליווי השורש; ב. כמות העפר החודרת לחומר הנקצר גבוהה יותר.

קיצוץ, איסוף והובלה: בשבוע האחרון של אוקטובר, לאחר הקמלתו, הורם החומר על ידי קומביין (pick-up) תוך קיצוץ (2-3 אינץ') לתוך עגלות מתהפכות מובלות על ידי טרקטור. סה"כ נעשה שימוש בכ-40 עגלות (כ-3 טון חומר מיובש לכל עגלה).

פריקה, הידוק וכיסוי: החומר נפרק במרכז מזון על משטח בטון פנוי של בור תחמיץ ריק. לצורך חיסכון במקום הודק החומר על ידי שופל. הערמה כוסתה בפלסטיק לצורך מניעת הרטבות בגשמים. על הפלסטיק הונחו צמיגים לצורך הצמדתו לערמה. אפשרות נוספת היא איסוף גבעולי הכותנה המיובשים לבלות; שיטה זו הייתה נהוגה בעבר ברפת נען בנוסף על עירום לערמה וכיסוייה בפלסטיק.

שימוש: נעשה שימוש בגבעולי כותנה הן לריפוד והן להזנה.

ריפוד - מדיווחים קודמים בעבר (רפת נען) ובהווה (רפת צרעה) הובעה שביעות רצון מלאה (הן ע"י הרפתנים והן ע"י הפרות) מהשימוש בגבעולי כותנה כחומר רפד, כתחליף מלא לקש חיטה.

בטבלה 3 מוצגים נתונים המראים שכוסר ספיחת המים של גבעולי כותנה יבשים אינו פחות מזה של קש חיטה, ואף גבוה יותר.

הזנה - לאור המחסור בקש חיטה, ומחירו הגבוה (>\$150 לטון) נבחנו אפשרות שילובו במנת עגלות כתחליף לקש חיטה. הרכב הכימי מאפיין של גבעולי כותנה ונעכלותם בכרס מלאכותית מוצגים בטבלה 2. למרות שעור ה-NDF הנמוך יותר של גבעולי כותנה בהשוואה לקש חיטה (ושעור החלבון הגבוה יותר) נעכלותם במבחנה (כרס מלאכותית) של גבעולי כותנה הינה כמחצית מזו של קש חיטה. הסיבה העיקרית לכך היא ריכוז הליגנין הגבוה במיוחד בגבעולים שעלול להגיע ל-25%. ההרכב הכימי של גבעולי כותנה יכול להשתנות מעט, כאשר חל שינוי בחלקם היחסי של גרעיני הכותנה וסיב הכותנה הנותרים בשיח לאחר הקטיף. בעבודה שנעשתה בעבר (רפת נען) נמצא שגבעולי כותנה מקוצצים מאופיינים ע"י 3 מרכיבים עיקריים (% על פי משקל): גבעולים, כ-76%; חומר דק (שברי עלים, הלקטים ועפר), 13%; גרעינים וסיבי כותנה, 11% (טבלה 3).

מתצפית בעבר ברפת נען התקבל שעגלות צורכות גבעולי כותנה. בדיקה זו נעשתה בשיטת הקפטריה (בליל עגלות מקובל, שני שליש מהאבוס; גבעולי כותנה, שליש מהאבוס), שעור הפחת בגבעולים היה כ-50%, ברמות חלוקה של 1-3 ק"ג גבעולי כותנה (העגלות הותירו מידי יום 50% ממה שחולק, בעיקר גבעולים עציים ואפר דק). בבדיקה הנוכחית עורבלו גבעולי הכותנה בעגלה מערבולת יחד עם שאר רכיבי הבליל, בהחליפם 2-2.5 ק"ג קש חיטה; שאר רכיבי המנה היו זהים. איכות הערבול הייתה טובה ביותר, ובהקשר זה נראה שיש חשיבות ל-10% החומר היבש של המנה שהיה כ-50%. מקור הרטיבות היה שאריות תירס מתוק אך בהעדרם ניתן להשתמש בקליפות תפוזים או במים. צריכת המזון הוגבלה לכ-10 ק"ג ח"י/יום, והמנה היומית נצרכה עד תום, ללא שאריות (עגלות בהריון מתקדם). לא היו הבדלים בצריכת המזון בין שתי הקבוצות, ומסיכומים ראשוניים, הסתמן שלא היו הבדלים משמעותיים בביצועי העגלות.

בתקופה המקבילה לתצפית, נעשה במשקי הדרום שימוש רב בגבעולי כותנה במנות עגלות, כתחליף לקש חיטה, ברמה של כ-2 ק"ג (ולעיתים יותר) במנה, ללא תופעות שליליות. חשוב לציין שגבעולי הכותנה לא שמשו כמזון גס בלעדי במנות המשקים; בנוסף להם נעשה שימוש גם בגבעולי חמניות ומעט תחמיץ תירס וקש חיטה.

סיכום

*גבעולי כותנה מיובשים ומקוצצים הנם "מזון" גס בעל ערך תזונתי ירוד ביותר שהשימוש בו להזנה מוגבל ביותר בתנאי שפע בקש לסוגיו. עם זאת, בעת בצורת, כאשר כמות הגשם אינה מאפשרת גדול חיטה לגרעינים, ומצאי קש החיטה מצומצם ביותר ומחירו גבוה, יש לשקול בחיוב שילוב גבעולי כותנה ברפת. השימוש האפשרי הוא לצורכי ריפוד (חיסכון בקש) ולצורכי הזנה של שלוחות העגלות (ניבדק בבדיקה ראשונית), ואולי גם לשלוחות העגלים (טרם ניבדק).

**בגלל נעכלותו הירודה, השימוש התזונתי הוא בעיקר כחומר מילוי לכרס התורם להעלאת גרה; חשוב לציין שנבחן בעבר טיפולי כימי על ידי גז אוזון בגבעולי כותנה (אוזונציה). טיפול זה גורם לשיפור נעכלותם לרמה של תחמיץ חיטה אולם טיפול זה עדיין אינו בר-יישום ברמת המשק.

***למרות הניסיון המוצלח שהתקבל בעבודה עם גבעולי כותנה, חשוב לציין שהיקף גידול הכותנה הולך ומצטמצם בשנים האחרונות, ועמו קטן מצאי הגבעולים; הסיבות העיקריות הן מחירי כותנה נמוכים בשוקי העולם ועלות מים גבוהה. בנוסף, סביר להניח שבשנה ברוכה

במשקעים, מצאי קש החיטה יהיה גדול ומחירו נורמאלי (סביב \$45 לטון); בתנאים אלה של שפע קש חיטה זול, סביר להניח ש"ההתעסקות" עם גבעולי כותנה תהיה מוגבלת. מחיר סביר יותר של כ-\$20-30 לטון גבעולי כותנה יאפשר ניצולם גם בשנת שפע קש.

טבלה 1. עלויות שימוש בגבעולי כותנה, מהשדה לרפת (120 טון גבעולי כותנה מיובשים, 480 דונם, יבול - 0.25 טון/דונם; \$1=4.18 ש"ח; תחשיב של רפת צרעה, 10/99).

פרמטר	סה"כ, ש"ח	ש"ח/טון	\$/טון	\$/דונם
בקמה ²	2445	20.4	4.88	1.22
כיסוח	6707	55.9	13.4	3.34
קיצוץ	7500	62.5	14.9	2.73
הובלה	5000	41.7	9.97	2.49
הידוק	1000	8.33	1.99	0.5
פלסטיק	100	0.83	0.20	0.05
שונות	100	0.83	0.20	0.05
סה"כ	22852	190	45.5	11.4
עם פחת (3%)	-	-	46.8	-

¹ חשוב לציין שהעלויות מאפיינות שנת בצורת; יתכן שבשנה רגילה, בה אין מחסור בקש לסוגיו, העלויות תהינה נמוכות יותר.
² תשלום לאנשי הפלחה עבור החומר (גבוה בשנת בצורת).

טבלה 2. הרכב כימי מאפיין (% ע"ב ח"י), ונעכלות בכרס מלאכותית (%) של גבעולי כותנה ושל קש חיטה.

פרמטר	NDF	חלבון כללי	ליגנין	אפר	נעכלות כרמ"ל
גבעולי כותנה	74-79	6-	18-25	7-10	25-30
קש חיטה*	80	3-4	7-8	7-10	45

* נתוני קש חיטה מובאים לצורך השוואה בלבד לגבעולי כותנה.

טבלה 3. מאפיינים פיזיקליים של גבעולי כותנה (%).

חומר דק ²	גבעולים	גרעינים וסיבים	כושר ספיחת מים ³
13	76	11	1.82

¹ גבעולים וחומר דק הופרדו בעזרת נפה; גרעינים וסיבים הופרדו ידנית. המספרים מבטאים משקל יחסי של המקטעים השונים מכלל הדוגמא.
² חלק מהחומר הדק הנו עפר.
³ כפולה של משקל החומר, ללא מים; לצורך השוואה, הערך המקביל של קש חיטה הוא כ-1.72.

אבץ למעלי גירה – העובדות והמיתוס

דוד דרורי

1. חסר חמור באבץ מוכר זה 60 שנה. סימני הבולטים הם שינויים פתולוגיים בעור ובנספחיו (קרניים, טלפיים, שערות וכו'). בממשק המודרני חסר חמור הוא נדיר. לעומת זאת, חסר שולי של אבץ נפוץ יותר אך ידוע פחות שכן סימניו - הפרעות ברבייה ופגיעה בייצור הנוגדנים - אינם גלויים לעין. ייצור גבוה והן מתכונות מינרלים בלתי מאוזנות, בעיקר עודף סידן, תורמים להתפשטות החסר השולי של אבץ.
2. לאור המידע המצטבר על חסר אבץ שולי, המלצת ה-NRC שהיא 40 חלקים למיליון לכל סוגי הבקר, היא בלתי מספקת. ארבעים חל"מ אבץ מונעים חסר חמור אך אינם מונעים חסר שולי; עוד בשנות ה-80 פורסמו המלצות גבוהות פי שניים עד שלוש. עתה, עלינו להעמיד את שיעור האבץ בתפריט על מינימום של 80 חל"מ בחומר היבש לכל סוגי הבקר. במקרה של ספק ניתן להגיש 100 עד 120 חל"מ; רעילות האבץ נמוכה ועד 500 חל"מ אין הוא מזיק. יש להגישו בצורת גפרת אבץ, משמע אבץ אנאורגני; ההוצאה הנוספת היא מזערית.
3. בלווית פרסומת רבה, מוצע למכירה בשוק תוספי המזון אבץ אורגני. מחירו פי 70 מן האבץ האנאורגני ונטען שהוא יעיל יותר. באפרוח, בתנאים מסויימים, יש ממש בטענה הזאת אבל במעלי גירה אין היא תופשת; מחיר האבץ האורגני הוא כה גבוה עד שגם באפרוח אין נזקים לו.
4. להלן סיכום ההשקפה שגובשה על בעיה זו בידי קבוצת יודעי דבר:
אבץ עשוי להיספג כחלק של קומפלקס שלם... שנוצר בין אבץ לבין חומרים לוכדים... הנחה זו נבדקה בקומפלקסים של אבץ עם פיקוליןס ומתיונין... שתי הצורות של אבץ אורגני השפיעו על ספיגת האבץ... [אולם] שיפור עקבי בספיגת אבץ לא נמצא.
5. בדקתי בחמישה מאגרי מידע² את כל העבודות על אבץ אורגני³. בכל העבודות הללו לא מצאתי ראיות לעדיפות אבץ אורגני (יקר) על אבץ אנאורגני (זול) במעלי גירה מכל הסוגים. כצפוי, חלק מהניסויים שנערכו בלי טיפול הקש חיובי, משמע טיפול שבו מוגש תוסף אבץ אנאורגני, מצביעים על שיפור בביצועים והם מחזקים את ההשערה הבלתי מפתיעה שחסר אבץ שולי היא תופעה נפוצה; אין לראות בכך ראיה להנחה שכוחו של אבץ אורגני יקר למנוע את החסר גדול מזה של האבץ האנאורגני הזול.
6. כשאבץ מוגש בקביעות במינון המתאים, כל המשתנים, הן הבריאותיים והן הקשורים בייצור, נענים באותה המידה לאבץ אנאורגני כמו לאבץ אורגני.
7. במצבי אֶכָף או מחלה (בעיקר דלקות עטין ורחם) מותר ואף רצוי להגביר את אספקת האבץ יחד עם הגשת הטיפול המתאים למחלה. ניתן לעשות זאת על ידי זריקות אבץ יומיות (10 מ"ג אבץ לק"ג משקל חי) במשך שבוע.

¹ Swinkels, J.W.G.M., Kornegay, E.T., Verstegen, M.W.A. 1994. Biology of zinc and biological value of dietary organic zinc complexes and chelates. Nutrition Research Reviews. 7: 129-149.

² Agricola, Biol. Abst., C.A.B., Current Cont., Medline

³ דרורי, ד. 2000 אבץ למעלי גירה – העובדות והמיתוס. חקר ומעש 22 - משק הבקר והחלב, ע' 53-66.

היסט קיבה שמאלי: תאור, סיבות ושנת הבצורת 1999

דורון בר, החקלאית

מאז פסח 1999 חלה עליה דרמטית בשעור המבכירות והפרות עם אבחון היסט קיבה בשבועות הראשונים לאחר ההמלטה. לפי נתוני הרבנים ב"תנובה" מדובר על עליה של פי 3 ויותר. להרגשת הרופאים (מכיוון שאין רישום מדויק של המחלה) מדובר בעליה גבוהה יותר. משקים רבים שלא הכירו את המחלה מתמודדים גם כיום עם מספר לא מבוטל של פרות עם היסטי קיבה. מכיוון שהרוב המכריע של ההיסטים הוא לצד שמאל (כ 98%-99%) נתמקד בתאור המחלה שבה הקיבה מוסטת ממקומה לצד שמאל (אם כי גורמי הסיכון כמעט זהים גם להיסט קיבה לימין).

תאור המחלה: היסט קיבה לשמאל הוא לכידת הקיבה האמיתית בין הכרס לבין דופן הבטן השמאלית. בסוף ההריון הכרס נדחקת למעלה ע"י הרחם והקיבה יכולה להידחק קדימה ומתחת לכרס. קיבה נפוחה וללא תנועתיות מספקת יכולה להילכד בין הכרס לבין דופן הבטן. בעקבות כך מעבר המזון ועיכולו נפגעים בדרגות חומרה שונות. ללא טיפול יצרנות הפרה נפגעת באופן דרמטי. הפרה סובלת ממחסור חמור בחומרי תזונה, כך שיש הכרח לבסוף להוציא את הפרה לשחיטה.

למחלה טיפולים מגוונים המיועדים הן לשיפור מצבה האנרגטי של הפרה והן לתיקון השינוי האנטומי. בכל מקרה המדובר במחלה עם הנזק הכלכלי הגבוה ביותר מבין מחלות ההמלטה.

גורמי סיכון: מתיאור אופן היווצרות ההיסט ברור שכל גורם המקטין את נפח הכרס לפני ואחרי ההמלטה, המקטין את תנועתיות הכרס והקיבה והגורם להצטברות גזים בקיבה הוא גורם סיכון ישיר להתפתחות המחלה.

נפח הכרס: בכרס נורמלית שלוש פזות מלמעלה למטה: פזה גזית, פזה מוצקה ופזה נוזלית. השכבה המוצקה בנויה מחלקיקי מזון גס ארוך סיב ולכודים בה חלקיקי מזון קצרי סיב. שכבה זו היא הגירוי להעלאת הגירה. מחסור במזון גס ארוך סיב מקטין את עובי השכבה המוצקה כך שהעלאת הגירה קטנה (ויכולת ההתרסה של חומצות השומן נפגעת) ונפח הכרס קטן. ירידה בנפח הכרס נוצרת כמובן גם עקב צריכת מזון נמוכה מסיבות שונות לפני ואחרי ההמלטה.

ירידה בתנועתיות הקיבה: באה בעקבות רמה גבוהה של יצור חומצות שומן נדיפות בכרס, עליית חומציות תוכן הכרס, חוסר אזור באלקטרוליטים ובעיקר רמה נמוכה של סידן בדם, תוצרים של אנדוטוקסמיה וקטוזיס.

רמה גבוהה של חומצות שומן נדיפות בכרס גורמת הן ישירות והן בעקיפין להצטברות גזים בקיבה.

נובעים מכך גורמי הסיכון הבאים (שכולם הוכחו במחקרים שונים):

1. מחסור במזון גס ארוך סיב לפני ואחרי ההמלטה.

2. צריכה גבוהה פתאומית של פחמימות זמינות.

3. קטוזיס.

4. מחלות רחם לאחר ההמלטה.

5. תאומים והמלטות קשות.

6. תנובה נמוכה לפני הייבוש.

7. צריכת מזון נמוכה לפני ואחרי ההמלטה.

שנת הבצורת 1999 והעליה בשעור היסטי הקיבה: שנת הבצורת הובילה למחסור במזון גס שבחלקו היה קריטי לעליה בשעור היסטי הקיבה הן במבכירות והן בפרות. בעיקר המחסור בקש חיטה אך גם המחסור בתחמיץ חיטה ובהרבה מקרים שמוש בחציר דגן שהיה קצר יותר משנים עברו (במחסור הכוונה כמובן גם למחיר הגבוה של מזונות אלו).

הזנת העגלות לפני ההמלטה: המחסור בקש חיטה ומחירו הגבוה הובילו להורדת אחוז המזון הגס במנת העגלות ולשימוש במזונות גסים ("גסים") אלטרנטיביים. כפועל יוצא מכך עלתה בחלק גדול מהמשקים הצריכה בחומר היבש (בהרבה מקרים 30%-50%) מעל הנחוץ לגידול נכון של העגלות לפני ההמלטה. עגלות אלו המליטו שמנות, סבלו מדכוי בתאבון בסמוך להמלטה וסבלו הן מהמלטות קשות וממחלות רחם והן מקטוזיס. הכרס בעגלות הגדלות על מעט מזון גס גם קטנה יותר ושרירי הכרס מפותחים פחות. קרקע פוריה להיווצרות התנאים להתפתחות ההיסט.

הזנת היבשות: בדומה לעגלות גם בהזנת היבשות היתה נטיה בהרבה משקים להשתמש פחות במזון גס ארוך סיב ובפחות קש. גם פה בלא מעט משקים עלתה הצריכה בפועל בכ 30%-50% מעל לצריכה לקיום גוף ולהתפתחות העובר. עם אותן תוצאות כמו בעגלות.

הזנת החולבות: המחסור הן בחציר דגני ארוך סיב והן בתחמיץ החיטה הוביל בהרבה משקים להורדת שעור המזון הגס ה"אמיתי" ולשימוש נרחב בתחמיצי תירס ובשימוש בחציר קטנית בתור החציר הבלעדי במנת החולבות ("פסח שלא בפסח"). מנות אלו הן קריטיות לפרות לאחר ההמלטה מבחינת העליה הפתאומית ברכוז חומצות השומן הנדיפות בכרס לאחר ההמלטה.

המלצות לשנות הבצורת הבאות:

1. הקפדה על מנות עגלות ויבשות עם אחוז ואופי מזון גס כך שתמנע השמנת יתר תוך שמירה על נפח כרס מספק ושרירי כרס מפותחים. אין הכוונה להצמד למספרים. הסמן הטוב ביותר הוא כמות החומר היבש הנאכלת בפועל ע"י הפרה. צריכת החומר היבש המומלצת לעגלות הרות במרבית המשקים היא כ 10 ק"ג ח"י, לפרות יבשות כ 11-12 ק"ג ח"י. רצוי להגיע להרכב מנות הנאכלות בכמויות אלו בצריכה כמעט חופשית ולהגבילן לכמויות אלו. קיצוץ יתר של המנות הוא קריטי באוכלוסיות אלו.

2. מנות חולבות המכילות מספיק מזון גס ארוך סיב. אין להסתפק באיזון מנות המיועד לשמור רק על אחוז שומן סביר ע"י שימוש בחומרי התרסה (בופרים) אלא להגיע למנות התורמות לזמן העלאת גירה מספק. גם פה אופי חומרי הגלם כמו גם עיבודו הפיסיקלי לפני ההאבסה הוא קריטי הרבה יותר מהמספרים במחשב.

3. מנות "הכנה" לפני ההמלטה המיועדות להקטין את עוצמת השינוי במעבר לשלוחת החולבות והמספקות את הצרכים התזונתיים למרות הירידה באכילה סמוך להמלטה. חשוב ששהות הפרות (והעגלות) על מנה זו תותאם למצב הגופני על מנת למנוע השמנת יתר.