

פרש בקר להזנת מעלי גירה

- פרש הבקר מהווה מטרד אקולוגי במשק האינ-טנסיבי המודרני, וכשמחירי המספוא, המקובל בהזנה במשק, נמצאים בעלייה מתמדת, לא ייפלא שעלה הרעיון לבחון את האפשרות לנצל את פרש הבקר, המכיל רכיבים תזונתיים, להאבסת הבקר עצמו וגם לשימוש אחר.
- פרש הבקר מצוי במספר צורות:
1. זבל נוזלי — הפרש שנאגר בבור מתחת למפצמות;
 2. זבל חצרות — פרש המצטבר על הקרקע או על רצפת בטון, ללא או עם ריפוד מסוגים שונים ובכמויות שונות;
 3. זבל סככות עם ריפוד עמוק — פרש שמצטבר במשך חודשים וכולל בתוכו שיעור רב-יחסית של ריפוד;
 4. פרש טרי שנגרד ונאגר יום יום. כמות הפרש שמפריש בקר משתנה בהתאם לסוג בעה"ח, סוג ואופי המזון הנאכל, משקל גוף הבהמה, גיל הבהמה וכו'.

טבלה 1. כמות הפרש (בק"ג) של בקר וכבשים במשקל גוף של 450 ק"ג* לפי מקורות שונים

המקור	פרש חולבה			עגלים בפיטום		כבשים		
	ח"יב בשנה	בשנה	ביום	בשנה	חומר יבש ביום	ביום	בשנה	ח"יב בשנה
מיינר (1)	1,500	14,400	40	-	1.64	600	6,000	1,400
מוריסון (2)	-	15,000	-	(28,500)	-	-	7,500	-
אקלס (3)	(4,184)	(31,780)	-	-	-	-	-	-

* משקלם של 6-7 כבשים, בערך.
 (1) מעורב עם ריפוד, (2) ללא רפד; עגלים צעירים — 2,750-3,600 ק"ג, מבוגרים — 5,400-6,100 ק"ג
 בשנה, (3) 8,155 ק"ג צואה ו-3,625 ק"ג שתן, (4) 1,630 ק"ג ח"יב של צואה ו-254 ק"ג של שתן.

ההרכב הכימי של הפרש משתנה בהתאם למקורו, סוג בעה"ח וההרכב הכימי של המזון הנאכל. גם תקופת אחסון הפרש משפיעה:

פרש טרי, או שהשאירוהו גלוי לאויר לתקופת זמן מסויימת בצורה יבשה, או רטובה, ושעבר תהליכי תסיסה מסוימים;

הימצאות חומרי ריפוד שונים, כגון: קש מסוגים שונים, קליפות שונות, סחיט, וכד' —

כל אלה משפיעים על ההרכב הכימי של פרש הבקר והצאן.

למבנה הפיסיקלי של המזון הנאכל השפעה על מהירות המעבר של המזון דרך מערכת העיכול ועל שיעור נעילותו, ומהם מושפעת כמות הפרש והרכבו. דוגמה לשוני בכמות הפרש (4) מעגלים בפיטום, שאבסום במזון מרוכז בלבד, או עם מזון גס, מובאת להלן:

מהמנה ללא מזון גס הופרשה כמות של 1 ק"ג ביום.

ממנה עם 10% מזון גס עלתה כמות הפרש ל-2.05 ק"ג ביום.

ממנה עם 12% מזון גס כמות הפרש היתה 2.27 ק"ג ביום.

טבלה 2. ההרכב הכימי של הפרש לפי מקורות שונים:לפי בליר (5) פרש שיובש בתנור (אנליזה כימית על בסיס 10% לחות).

<u>פרש צאן</u>		<u>פרש בקר</u>		
<u>ממוצע % - (תחום)</u>		<u>ממוצע % - (תחום)</u>		
10		10		לחות
(18.3-12.39)	15.06	(23.3-12)	16.6	חלבון כללי (%חנקן $\times 6.25$)
		(1.21-0.72)	1.06	שינן
		(4.81-3.49)	4.26	חומצות אמינו
(8.39-2.78)	4.78			פיצוי אתרי
	83.3			חומר אורגני
		(37.1-24.1)	28.76	סה"כ סוכריים
(25.94-10.93)	18.97			תאית
(40.27-28.16)	34.14			חמח"ח
		(50.7-35.4)	43.3	חומר יבש נעכל "אינויטרון"
(25.66-10.78)	19.89	(10.35-6.20)	7.64	אפר
		(5.04-0.14)	1.56	סידן
		(1.44-0.36)	0.75	זרחן
		(0.76-0.16)	0.36	בטרן
		(2.22-0.39)	0.72	אשלגן
		(0.12-0.05)	0.08	ברזל
		(0.36-0.19)	0.27	מגנזיום
		(27.9-6.96)	15.63	נחושת (חלקי מיליון)
		(218.2-41.3)	111.7	אבץ (חלקי מיליון)
		(132.7-58.4)	88.7	מנגן (חלקי מיליון)

לפי אקלס (3) תכולת החנקן היא כ-3%. בבדיקות פרש בקר מחצרות, בארץ (6), שיובש בתנור במשך 11 דקות ב-80 מ"צ בשתי דוגמאות, התקבלו התוצאות הבאות שבטבלאות 3, 4.

טבלה 3. תוצאות לבדיקות זבל מיובש מלאכותית בארץ

רכיב	%	%
לחות	7.9	9.4
חלבון כללי	12.4	11.6
שומן	1.6	2.0
תאית	23.5	20.7
אפר	26.1	31.0
סידן	2.3	2.8
זרחן	0.7	0.7
מלח	2.2	1.5
חמח"ח	28.5	25.3
סה"כ קלוריות, גרם	3.05	2.92
משקל נפח ק"ג/ליטר	0.32	0.36

הוועדה המקצועית לטיב המספוא סיכמה ב-6.7.72 את התקן הבא לזבל בקר מעוקר, במטרה להכלילו בתערובת לעופות, והוא:

1. חפשי מחיידקי סלמונלה,
2. פחות מ-50 חיידקי מעיים לגרם חומר,
3. חנקן כללי לפחות 1.5%,
4. תאית עד 15 %
5. אפר עד 35 %
6. רטיבות עד 12 %

ההרכב הכימי של הפרש עדיין אינו נותן תמונה מלאה לגבי ערכו התזונתי. ערכו המזין נמדד בהתאם לנעכלות יסודות המזון שבו. לפי סמית (9) (10): הנעכלות של תאית הפרש בהזנת בקר היא בתנודה בין 5% ל-70% פרש

טבלה 4. תוצאות הבדיקות בארץ, שנערכו ע"י היחידה לפיקוח על טיב המספוא

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
חלבון (%) חנקן×6.25, %	9.8	8.0	—	11.2	—	13.5	11.2	12.5	11.4	12.7	12.8
לחות, %	8.2	6.4	11.6	8.2	9.8	7.9	12.2	6.8	8.0	7.6	8.8
תאית, %	15.0	10.3	17.2	18.1	16.1	13.8	13.5	13.6	12.1	13.9	13.9
אפר, %	44.8	—	28.5	31.5	30.8	35.3	32.0	33.4	38.0	30.4	38.4

שקיבל טיפול נוסף של התססה, או טיפול כימי — הנעכלות וערך המזין של התאית משתפרים. נעכלות החלבון מושפעת מרכיבי החלבון: מחל-בון בקטריאלי, שנוצר בתהליכי התסיסה בכרס, משינן שבשתן, מהחלבון הגלמי שבמזון, שלא נעכל — לכל מקור חלבון נעכלות שונה.

בפרש בקר מיובש (11) בתערובת מ"מ בשיעור של 39%, במקום 11.2% כוספת סויה, כדי להשוות בין סוגי התערובת ברמת חלבון כללי של 11%, אבסו כבשים במשך 14—21 יום. נמצא, שמידת הנעכלות היתה:

ממנת כוספת הסויה נעכלו 64.6% מהחלבון הכללי; ממנת הפרש — 62.58%. התאים והליגנו-תאים בפרש הבקר נעכלו רק בין 18% ל-23%. הניסויים המרובים שנעשו בהזנת פרש בקר לבקר, מקורו של הפרש היה מהמנה המקובלת בהזנה, ללא פרש. אך אם השימוש בהזנת פרש בקר יהפוך לשיטה, אזי מקורו יהיה ממנת מזון שהכילה פרש, והוא יחזור לכרס הבהמה. לפי ד"ר פרל מאוניברסיטת קליפורניה, בהאבסה חזרת של פרש בקר בתכולה של 50% מהמנה, האנרגיה הנעכלת בהאבסה ראשונה היתה 20%, בשנייה 11%, ובשלישית 9%.

עם עבור המזון דרך מערכת העיכול, הפרש המופרש לאחר הפעילות המיקרוביאלית בכרס יהיה בד"כ ללא גורמים פתוגניים, ואם הפרש נאסף מדי יום אין הזדמנות לבקטריות ריקבון להתפתח (12).

נאכלות

מידת הנאכלות החופשית של פרש הבקר ע"י כבשים נוסתה ע"י סמית (10) עם פרש בקר מיובש, מעורבב בשיעורים שונים עם כוספת סויה וקמח תירס, במזון מכופתת. הכופתיות ניתנו לבחירה חופשית ל-9 כבשים (טבלה 5).

טבלה 5. נאכלות זבל הבקר ע"י כבשים

פרש, שייבשוהו באויר על מפצמות בטון (13) ממפטמה, נטחן ועורבב עם 25% שעורה וכופתת האביסו פרות במרעה טבעי יבש, שהכיל פחות מ-7.5% חלבון כללי. מנה זו הישוו עם מנת כוספת כותנה. מכופתיות הפרש צרכו הפרות באופן חופשי כמות יומית של 5.4—8.2 ק"ג.

האכפת פרש מפטמות טרי לבקר

פרש טרי ממפטמה (14) שערכבוהו עם מזון מרוכז ביחס של 60:40, בהתאם, נתן תוצאות פיטום פחותות מהרגיל, מבחינת תוספת משקל וסיווג הגופה.

על אף שהמזון נאכל טוב ע"י הבקר, פחתו שיעורי הנעכלות של המזון המרוכז, והחוקר מניח, שפרש בקר טרי מכיל גורם מונע גדילה.

בניסוי נוסף (15) בפרש טרי בהאבסה חוזרת לפיטום עגלים ביחס של 40 (פרש): 60 (מזון מרוכז) מעורבב מדי יום במשך 140 ימי הניסוי התקבלו התוצאות הבאות.

ה מ ז ו ן	הכמות שנבחרה מכל הפנה, %	הכמות שנבחרה ממנות עם פרש בלבד, %	הכמות שנאכלה ללא אפשרות בחירה יום/גר'
(1) פרש בקר 100%	7	8	1529
(2) פרש בקר +93% כוספת סויה 7%	19	31	1714
(3) פרש בקר 83% עם כוספת סויה 7% וקמח תירס 10%	24	30	1991
(4) פרש בקר 73% עם כוספת סויה 17% וקמח תירס 10%	24	31	1574
(5) קמח אספסת	26	-	-
סה"כ ח"יב נצרך ביום, גר'	1228	1445	

טבלה 6. תוצאות ניסוי בהזנת עגלים בפיטום בפרש טרי

המנה	תוספת משקל יומית ממוצעת, ק"ג	נצילות חומר יבש שבמזון למשקל הגדילה			נעכלות המזון בשקיות נילון
		סה"כ (ק"ג)	תערובת (ק"ג)	פרש (ק"ג)	
מנת תערובת 100%	1.16	9.20	9.20		40.36
אותה תערובת 60% + פרש 40%	1.00	10.18	8.52 +	1.66	46.61

הגדילה היתה אמנם נמוכה יותר, אך נחסך מזון מרוכז. הפרש לא השפיע שלילית על נעכלות המנה, ולא נמצא הבדל בהרכב המבנה וטיב הטבחה. יש לציין שבצורת האבסה זו רק כ-50% מהפרש חוזר לאבוס לבקר.

האכפת פרש בייבוש מלאכותי

פרש בקר, על בסיס רפד קליפות בטנים, שיובש מלאכותית ועורבב עם תירס בתוספת שיגן וכופתת, שימש כמזון כולי להזנת עגלות בניסוי שנמשך 90 יום (16).

האכפת פרש שעבר תהליך שטיפה

לשיפור ערכו של פרש הבקר בהזנה ניסה אנטוני (15) את הטיפול הבא: הוא הוסיף מים לפרש, ואיפשר שקיעת החומר המוצק במשך

טבלה 7. תוצאות הטיפולים ביחסי פרש ותירס שונים ככופתיות

מהם		סה"כ ק"ג מזון שנאכלו לק"ג גדילה	גדילה יומית ממוצעת, ק"ג	צריכת חומר יבש ב-% ממשקל הגוף	היחס — פרש : תירס
פרש, ק"ג	תירס, ק"ג				
5.5	5.75	11.5	0.47	2.46	1 : 1
9.8	4.90	14.7	0.41	3.00	1 : 2
14.4	4.80	19.2	0.40	2.91	1 : 3

טבלה 8. תוצאות הניסוי בזבל בקר מטון

ביחס 40 משקע ל-60 מזון מרוכו. הניסוי נערך במשך 16 יום עם עגלי הרפורד. תכולת החומר, שהתקבל מהפרש המטופל, היתה בעיקרה תאית עם מעט חלבון, והתוצאות שהתקבלו ראה בטבלה 9.

מסתבר שהעיבוד והשרייה — השפיעו שלילית על הגדילה ולא תרמו כמעט לטובת החלפה חלקית של מזון מרוכו.

הקבוצות	הוספת משקל יומית,	סה"כ מזון	מהם	
			תירס	פרש
ביקורת 1	1.10	11.40	11.40	-
ניסוי 2	0.95	8.40	7.32	1.08
ניסוי 3	0.97	11.62	8.34	3.28
ניסוי 4	1.02	10.49	7.53	2.96
ניסוי 5	0.76	13.50	7.16	6.34

האבסת פרש שעבר תהליך בישול

אנטוני (15) ניסה לשפר את הערך מזין של הפרש גם על ידי בישול, שנעשה באוטוקלב במשך שעותיים בטמפרטורה של 92 מ"צ ובלחץ של 8 אטמ'. שני ניסויים נערכו בבישול והתקבלו התוצאות הבאות (ראה טבלה 9).

שעתיים. החומר הנוזלי העליון נשאב, והמשקע עורבב שנית במים והושהה לשעתיים נוספות. המשקע הרטוב שהתקבל שימש לניסוי והואבס

טבלה 9. תוצאות הניסויים בזבל בקר אחרי בישולו

	מספר עגלים	משקל התחלתי (ק"ג)	% חומר יבש חומר במנה	הוספת גדילה יומית	נצילות המזון/ק"ג תוס'	
					של המנה כולה	מזה פרש
מזון מרכז	10	312	87.36	1.24	8.14	
פרש שרוי במים 40:60 מ"מ	10	309	60.26	1.0	9.00	1.05

בשני הניסויים הנ"ל רק כמחצית הפרש הוחזרה לבקר במזון. התוצאות סותרות. באחד הניסויים נמצא, שלפרש הבקר ערך מזין חיובי ובשני שלילי.

האבסת פרש בקר מעורב בחומרי מספוא אחרים, שהתסיסום יחד

פרש טרי שנאסף מרצפת הבטון במפטמה ערבבו ביחס משקלי של 2 פרש ל-3 תערובת

טבלה 10. תוצאות הניסוי בהזנה עם תחמיץ פרש ושחת, בהשוואה לביקורת ימי הניסוי — 126

הקבוצה	תוספת גדילה יומית (ק"ג)	נצילות מזון (צריכת חומר יבש בק"ג — לק"ג תוספת משקל חי)
ביקורת ניסוי	1.10	7.45
(עם תחמיץ פרש)	1.17	9.28

ניסוי נוסף בתחמיץ פרש-שחת נעשה על 5 קבוצות של 12 עגלים כ"א, בטיפולים הבאים: קבוצה 1 — ביקורת: 53% תירס גרוס על האשבול, 25% שחת ברמודה, 10% מולאסה, 1% חומר זרחני, 1% מלחי מחצבים, ויטמיני A ו-D. קבוצה 2: תחמיץ פרש שחת 20% + 80% גרגרי תירס שלמים. קבוצה 3: תחמיץ פרש שחת 40% + 60% גרגרי תירס שלמים. קבוצה 4: תחמיץ פרש שחת 40% + 60% גרגרי תירס גרוסים. קבוצה 5: תחמיץ פרש שחת 60% + 40% גרגרי תירס שלמים. לעגלים היתה גישה חופשית למזון במשך 110 ימים, לקבוצה 2 בלבד הוסיפו לאחר 28 ימים — 0.9 ק"ג לראש תרכיז חלבוני נוזלי (ראה טבלה 11).

בניסויים עם הפרש היתה הגדילה קטנה מאשר בביקורת, אך נחסך מזון מרוכז, וכדאיות השיטה מותנית ביחסי המחירים של הבשר והמזון.

פיטום עגלים. התערובת הושתתה במיכל סגור להתססה למשך לילה ולמחרת הזינו בה את העגלים. המזון שהותסס היה בעל ריח נעים ונאכל ברצון במשך 54 ימי ניסוי.

9.9 ק"ג חומר יבש נצרך ביום, תוספת הגדילה הממוצעת היתה 1.54 ק"ג. לא היה הבדל בתוצאת הפרש המותסס מפרש מקורי טרי, או לאחר שעבר תהליכים בשטיפה או בישול, ורק חלק מהפרש הוחזר להאבסת אותם העגלים. בשארית הפרש שיועד לעגלי פיטום השתמשו להאבסת עדרי פרות לבשר וכבשים. את הפרש הטרי ערבבו עם שחת עשב טחונה ביחס של 43:57 (בהתאמה) ואת המזון המעורב הכניסו למגדל התחמיץ. המזון נמצא טוב, מבחינה תזונתית, לקיום ושמירת המצב הגופני של עדר הפרות והכבשים, אם כי היה ירוד בטיבו מתחמיץ תירס, שהשפעתו על המצב הגופני טובה יותר על הבהמות לאחר ההמלטה. התחמיץ של 43 חלקי פרש ו-57 חלקי שחת טחונה נוסה גם בפיטום עגלים. התחמיץ הכיל (על בסיס חומר יבש) 13% חלבון כללי ו-16% כלל חומרי מזון נעכלים.

את קבוצת הביקורת אבסו במנה בהרכב של 75.5% תירס טחון, 8% כוספת סויה מקולפת, 5% קמח אספסת, 10% מולאסה, 1% מלחי מחצבים ו-0.5% חומר זרחני, וכן הוסיפו ויטא-מינים A ו-D, כולורוטטריציקלין וסטילבסטרול.

את קבוצת הניסוי אבסו במנה בהרכב של: 2 חלקים תחמיץ פרש, 3 חלקים תירס שלם (גרגרים) ותוספת חלבוגית נוזלית (ראה טבלה 10).

טבלה 11. תוצאות הניסוי בפרש + תירס ביחסים שונים עם 5 קב' עגלים, בק"ג

סוגי המזון		מספר עגלים בניסוי	משקל התחלתי בק"ג	חומר יבש במנה, %	גדילה יומית ממוצעת, ק"ג	נצילות המזון	
						של המנה כולה	מזה פרש
ניסוי ראשון							
מזון מרוכז		10	312	87.36	1.24	8.14	—
פרש מבושל 40 : מ"מ 60		10	307	62.99	1.23	8.48	1.47
ניסוי שני, אותם עגלים ואותו מזון							
מזון מרוכז					1.16	9.2	—
פרש מבושל 40 : מ"מ 60					0.99	10.45	1.70

ה"סרולה" הוכנה ע"י שטיפה, ניפוי, לחיצה ותוספת 5% מולאסה יבשה. לאחר מכן אוחסן המוצר, לפחות שלושה ימים, בשקיות פלסטיק גדולות למטרת תסיסה. הסרולה המותססת – ריחה היה כשל תחמיץ תירס טוב.

נערך ניסוי התעכלות בטלאים במשקל של כ-28 ק"ג. הסרולה החליפה בהדרגה את הגרגרים שבמנה במשך שבועיים עד להתחלת הניסוי. הטלאים צרכו כ-1.8 ק"ג סרולה ביום, בתכולה של כ-0.9 ק"ג חומר יבש, הפרש נאסף במשך 6 ימים ולפי בדיקתו נקבעו תוצאות התעכלות (ראה טבלה 12).

לאור הניסויים של אנטוני פותח מזון מסחרי בשם Cerola, שגרשם עליו פטנט (18). בניסוי ב-Cerola שהוכן מפרש של עגלי הרפורד, שמוזגם היומי היה: תירס שלם – 9 ק"ג, תרכיז חלבוני – 0.35 ק"ג, תחמיץ (בסיס רטוב) – 1.36 ק"ג, שחת אספסת קצוצה – 0.45 ק"ג. הזבל נאסף בזהירות משטח קורל המרוצף ליד האבוסים והבלתי מרוצף, כדי למנוע גריפת חול יחד עם הפרש. הזבל שנאסף קיבל טיפול מכני וכימי, ובעקבותם התקבלו שתי פרקציות: (א) פרש שנשטף והותסס ובו כ-50% חומר יבש, פרקציה זו כונתה בשם "פרולה"; (ב) השארית שנשטפה.

טבלה 12. תוצאות הניסוי להתעכלות ה"סרולה" ע"י טלאים

מקדם הנעכלות	הרכב לפי חומר יבש	הרכב תירס, %	הרכב הסרולה, ב-%	צריכה יומית ממוצעת, ק"ג	
75.5	-	87.0	54.2	0.842	חומר יבש
63.9	16.4	9.5	11.0	0.090	חלבון כללי
49.7	30.0	2.1	14.2	0.118	תאית גסה
85.3	1.3	4.1	2.9	0.023	מיצוי אחרי
89.0	39.8	69.9	66.5	0.558	המח"ח
45.3	12.5	1.4	5.4	0.045	א פ ר
76.7					כלל חומרי מזון נעכלים

החקלאי, סם היי גוניור (19), עגלים במנת תחמיץ, הכוללת: 42% תירס שבור, 18% תחמיץ תירס ו-40% פרש בקר מהמפטמה העצמית. העגלים גדלים בחצר מרוצפת בטון בשטח כולל של 970 מ"ר, בממוצע שטח של 4.6 מ"ר לעגל. לאבוס של 43.5 מטר אורך עם חגורה נעה ישנה גישה משני צדדיו. הפרש נאסף בד"כ כל יום שני ושישי בשבוע, אך לא יותר מ-5 ימים בין איסוף אחד למשנהו,

יש לציין שהנעכלות היתה גבוהה, יחסית. ב-9 ימי הניסוי קיימו הטלאים את משקלם, ובריאותם (פרט לאחד) היתה טובה. שיעור החלבון שסיפקו לא חושב לתוספת גדילה, בכ"ז היא נעה במשך 6 ימים מאפס ל-2.3 ק"ג. לאור ניסוי זה, המוכיח על נעכלות גבוהה של ה"סרולה", יזינו בה בקנה מידה גדול אמהות הרות בשטרלינג, קולורדו. בקבינטון שבמדינת ניורנג'יה, בארה"ב, מפטם

הטיפולים	תוספת גדילה יומית ממוצעת, ק"ג
(א) פרש מוחמץ בתוספת תירס (בשיעור שווה לכמות הגרגרים בתחמיץ תירס)	0.930
(ב) תחמיץ תירס בלבד	0.890
(ג) א' בתוספת תירס גרוס בשיעור 1% משקל הגוף	1.034
(ד) ב' בתוספת תירס גרוס בשיעור 1% ממשקל הגוף	990

משקלם של העגלים בתחילת הניסוי נע בין 300 ל-400 ק"ג, משך הניסוי — 80 יום.

נמצא אפוא, שכלל חומרי מזון נעכלים נמוד יותר בפרש המוחמץ מאשר בתחמיץ התירס אך אחוז החלבון הכללי היה כמעט כפול — 15.5% לעומת 7%—8% בתחמיץ תירס.

אין מידע לגבי האבסה חוזרת של הפרש. ייתכן, שלאחר שימוש חד-פעמי לפיטום עגלים, ישמש הפרש להאבסת פרות במרעה.

במחקר בפנסילבניה (21) הוכן תחמיץ אנאירובי של קש שבולת שועל עם פרש בקר טרי ביחס של 70 ל-30, בהתאמה. לחות התחמיץ היתה 55%, 12%—13% חלבון כללי, וכ-50% חומר אורגני נעכל. לתחמיץ היה ריח טוב ושימש להזנת עגלים וכבשים.

האבסת פרש שקיבל טיפול

להתפתחות מיקרואורגניזמים בתוכו

וטר (22) ניסה להאביס פרש של בקר-פיטום, אשר דולל ל-5% חומר יבש ושעבר תהליך חימצון קצר ביותר בבור חימצון מתחת למפצמות, בעומק 1.3 מטר. לפרש שנאגר בו הוסיפו מים בגובה של 75 ס"מ כדי קבלת שיעור של 5% חומר יבש. פרש מדולל נוזלי זה נשאב ישירות לתוך עגלת מערבול מחלקת, לערבוב עם מנה בסיסית ולחלוקה. פעולה זו נעשתה פעמיים ביום. המנה הבסיסית הכילה:

73.3% גרגרי תירס קלויים (7%—8% לחות);
9.16% שחת אספסת טחונה;
8.76% סחיט סלק סוכר;
4.78% תוספת נוזלית (מולאסה, שינן, פוליפוספט האמוניום);
4% תוספת יבשה — כתרכיז.

כדי למנוע דגירת זבובים בפרש. הפרש נגרר באמצעות טרקטור עם מגרדת לפינת המפטמה, ומשם מעלה חילוון את הפרש לעגלת מערבול, מצויד במאזניים. כמות של 1270 ק"ג פרש, המהווים 40%, בתוספת 18% תחמיץ תירס ו-42% תירס שבור מערבבים יחד. אם הפרש רטוב במיוחד (עקב גשם) מוסיפים חבילת שחת לכל 450 ק"ג תערובת. המערבול בפעולה כל הזמן שמכניסים החומרים, וסה"כ הזמן להכנה והערבול נמשכים כ-20 דקה לכמות של 3.2 טונות. עם תום הערבול נפרקת התערובת לתוך מפוח, המעלה אותה למגדל תחמיץ, עשוי בטון ואטום לאויר. אחרי 10 ימי החמצה לפחות, מוציאים את המזון באמצעות גייסת שבתחתית המגדל ישירות למפטמה על חגורת האבוס.

בשלוש בדיקות כימיות של החומר המואבס, שנערכו ע"י האוניברסיטה אוברון באלבמה, נמצאו 12% חלבון כללי ו-70% כלל חומרי מזון נעכלים, או 68 טרמים אנרגיה נטו. ההחמצה הנעשית ע"י היווצרות חומצה לקטית קוטלת את כל החיידקים הפתוגניים, ומתקבל תחמיץ בריח נעים. בהאבסת התחמיץ בפיטום עגלים קיבלו את התוצאות הבאות:

216 עגלים תמימים, במשקל התחלתי ממוצע של 284 ק"ג, משקלם עלה לאחר 70 ימי האבסה בתחמיץ זה ל-383 ק"ג. כלומר, תוספת של 99 ק"ג, שהם תוספת יומית ממוצעת של 1,413 גרם. בהשוואת התוצאה למנה מקובלת, בהרכב של 80% תירס, 7% שחת ו-12% תרכיז חלבוני, היתה התוספת היומית במשקל טובה יותר במנת התחמיץ-פרש בכ-113 גרם ביום. רק חלק מהפרש משמש להזנה חוזרת בפיטום העגלים, את היתר מתכוון החקלאי להאביס לבקר במרעה.

במחקר באוהיו (20) — פרש בקר ספוג ברפד קש, אשר הותסס בתנאי חוסר אויר (דוגמת החמצת ירק קצוץ), קיים עגלים תמימים במשקל של 370 ק"ג, שאבסום בתחמיץ הפרש בלבד במשך 60 יום.

בניסוי שני, פרש בקר ספוג ברפד גבעולי תירס ערבבו עם 10% תירס גרוס והוחמץ תחת יריעת פלסטיק. הטיפולים בניסוי היו:

בניסוי הראשון (133 ימים)

מנה	מנה	מנה
בסיסית + 62.75% פרש נוזלי	בסיסית	בסיסית
1.573	1.545	תוספת משקל
12.9	11.9	יומית, ק"ג
3.9	—	צריכה יומית, ק"ג
		מזה פרש נוזלי, ק"ג
		בניסויים השני והשלישי, כשהגדילו את חלקו של הפרש הנוזלי במנה, שונתה התוספת היבשה, כדי להשוות את שיעורי החלבון, הזרחן והסידן בשתי הקבוצות.
		בניסוי השני
		תוספת משקל
1.30	1.20	יומית, ק"ג
0.227	—	נצרך יותר מזון, ק"ג
		בניסוי השלישי
		תוספת משקל
1.30	1.37	יומית, ק"ג

את הבקר צריך להרגיל לפרש הנוזלי בהדרגה, החל מכמות של 0.25 עד 0.5 ק"ג לראש ביום. אצל העגלים שאבסום בפרש לא היו כל בעיות בריאותיות וכן לא היה שוני באיכות הבשר. לאור הניסויים האלה, הופעלה שיטה זו בצורה משופרת יותר במשק שבנברסקה (23) בפיטום 550 עגלים. בתעלות חימצון מתחת למפצמות האלומיניום זורם הפרש הנוזלי (5% חומר יבש). באמצעות גלגלים בעלי 4 כנפיים מחדירים חימצון מהאוויר — 6 ח"מ (חלקי מיליון) לתוך הפרש המהול והזורם. כל זאת בטמפר' של 37 מ"צ. החימום מופעל, כאשר הווסת ליד הגלגלים מראה על טמפרטורה נמוכה יותר. בתנאים אלה נוצרים חיידקים אירוביים עד לגמר ניצול החמצן, ולאחר מכן אנאירוביים. החומר הנוזלי עובר לבריכות עוקבות להמשך התפתחות מיקרואורגניזמים בתוכו. החומר היבש שוקע בחלקו, ומהבריכה הראשונה נשאב החומר הסמיך יותר, מהשליש התחתון של המשקע להאבסה. השאר ממשיך לזרום הלאה לבריכות נוספות. החומר הסמיך משמש בהאבסה עם תוספת חלבונית, והוא בשיי-עור של 30%—40% מהמנה הבסיסית, אשר נוסתה באיובה (22).

בארה"ב נופתה שיטת אלפא-לוואל (24) (25), המבוססת על בקטריות טרמופיליות, שהתרבותן מתחילה ב-42.5 מ"צ. אלה מנצלות, בנוכחות אוויר במשך מספר ימים גם תאית וליגנין. עם התפתחות החיידקים עולה הטמפר' לגובה שמכ-חידה את החיידקים הפתוגניים. בשיטה משמשות שלוש בריכות הפרדה בקוטר של 4.2 מטר ועומק 3.6 מטר. בשתי הבריכות הראשונות ישנה משאבה היונקת אוויר ומחדירה אותו לתחתית הבריכה, תוך כדי ערבול החומר המוצק. החומר זורם מבריכה לבריכה ובשלישית מאפשרים לחלק המוצק שצף למעלה לעבור על גדות הבריכה אל שטח ייבוש. החומר המוצק המיובש מכיל 30% חלבון ומיועד לדישון, ומי הפרש שנשארו משמשים להשקיה.

חברת „ג'נרל אלקטריק" (26) (27) (28) הפ-עילה במשך שלושה חודשים (ספט'-נוב' 1972) מיתקן נסיוני שהפיקו בעזרתו מפרש עגלי פיטום, באמצעות תסיסה אנאורגנית של מיקרואורגניזם מים טרמופיליים שנבחרו במיוחד, חומר מספוא מפוסטר, בצורה קמחית בצבע אפור, בתכולה של כ-55% חלבון כללי. תהליך הייצור: הפרש רוסק, עורבב במים תוך תוספת חנקן ויטודות נוספים לעידוד התפתחות מיקרואורגניזמים, תוספת מיקרואורגניזמים — כל זאת תוך העברה במע-רכת מיכלים אטומים, שבהם נעשתה התסיסה בטמפר' של 130°f—140°f, שבה פועלים המיקרו-אורגניזמים בעיקר על ליגנין ותאית. המוצקים מופרדים ועוברים ייבוש וטחינה. התהליך נמשך יומיים-שלושה.

עקב חדירת חיידקים מבחוץ בצורה לא מבו-קרת, הופסק התהליך זמנית, במטרה לשפרו. חברת המילטון (29) מתכוונת להקים מיתקן נסיוני להפקת חומר חלבוני מפרש בקר באמצעות תסיסה אנאירובית וגז, אשר יספק את האנרגיה והחום לתהליך ההפקה.

לסיכום

מהעבודות שבוצעו בהזנת פרש בקר למע"ג מסתבר, שיש לפרש ערך תזונתי. רצוי לטפל בדבר ולערוך ניסויים גם בארץ.

גד שפטי, טכנולוג מזון לבעלי חיים רשימת ספרות שמורה עם המחבר.