



הלכה ומעשה בגידול בעלי חיים במשק החקלאי

עורך: אלישע גוטויין

כרך א':

מבואות
גידול בקר לבשר
גידול צאן
גידול סוסים



© כל הזכויות שמורות (2005) לאלישע גוטויין ולמשרד החינוך
התרבות והספורט, המנהל לחינוך התיישבותי ועליית הנוער

אין להעתיק, לשכפל, לצלם, להקליט, לאחסן במאגר מידע או להפיץ
ספר זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי, אלקטרוני,
אופטי, או מכני (לרבות צילום, הקלטה, אינטרנט, ודואר אלקטרוני)
ללא אישור בכתב מאלישע גוטויין או ממשרד החינוך התרבות
והספורט, המנהל לחינוך התיישבותי ועליית הנוער.

הספר יצא לאור בסיוע קרן בונה-טרה

מסת"ב: 7-024-518-965 ISBN

עיצוב העטיפה: דוד מאיר
עימוד ועיצוב: טוני נגל

הוצאת 'מערכת'  קיבוץ דליה

נדפס בישראל, תשס"ה 2005
לוחות והדפסה: סדר-צלם תל-אביב

תוכן העניינים

5	מפתח לקיצורי מידות	והגורמים המשפיעים עליהן	
6	רשימת המחברים	גורמים המשפיעים על הפנוטיפ	42
7	הקדמת העורך	על עבודת הטיפוח ועל המטפחים	43
		תכונות איכותיות ותכונות כמותיות	44
9	מבואות	שוונות בביצועי הפרטים באוכלוסייה –	48
		הבסיס לעבודת הטיפוח	
10	גידול חיות משק בעולם ובישראל / אלישע גוטויין	תורשתיות	55
10	גידול חיות משק בעולם	שיטות טיפוח	56
13	גידול חיות משק בישראל		
15	גידול חיות משק ואיכות הסביבה / פנחס פיין ודני פלודה	בריאות חיות משק / אמיר בור	77
15	סוגי הפסולת הנוצרים במשק החי	מבוא	77
17	טיפול בפסולת רפת החלב	ממשק וטרינרי	78
18	טיפול בפסולת לולים	סוגי מחלות	80
19	עיבוד זבלים	שליבים בהתפתחות מחלה מדבקת	88
22	מחזור פסולות	נזקי מחלות במשק החקלאי	91
24	השפעות סביבתיות של זבלים ומחזורם	מניעת מחלות	92
26	גידול בעלי חיים בהלכה היהודית / זאב וייטמן	רפואת עדר	99
26	מעמד בעלי החיים ביחס לאדם	טיפול תרופתי בחיות משק	100
29	איסור צער בעלי חיים	הליכים כירורגיים במשקי בעלי חיים	102
32	הגבלות על גידול בעלי חיים בארץ-ישראל	המערך הווטרינרי בישראל	103
33	רביית בעלי חיים	רווחת בעלי החיים במשק החקלאי	105
34	טיפולם וטרינריים בבעלי חיים	מחלות שכיחות ומונחים מתחום	106
35	הזנת בעלי חיים	הווטרינריה	
37	שמירת שבת וחג במשק בעלי חיים	גידול בעלי חיים על פי כללי החקלאות האורגנית / שי רייכר	113
38	כשרות בשר בעלי החיים ותוצרתם המיועדת לאכילה	חקלאות אורגנית מהי?	113
41	טיפול בעלי חיים / אלישע גוטויין	חקלאות אורגנית בישראל	115
41	תכונות בעלות חשיבות חקלאית	גידול פטמים ומטילות על פי התפיסה האורגנית	117
		גידול בקר לחלב, בקר לבשר	120
		וצאן על פי התפיסה האורגנית	
		דבש ומוצרי מכוורת אורגניים	122
		גידול דגים אורגניים	126

129 גידול חיות משק

גידול בקר לבשר / יואב אהרוני	130	ייצור חלב	191
גידול בקר – רקע היסטורי	130	ייצור צמר	194
גזעי בקר לבשר וטיפוחם	131	הזנת הצאן	196
גידול בקר לבשר בישראל	134	טיפוח צאן	205
ייצור וצריכה של בשר בקר בעולם	137	מחלות צאן שכיחות בישראל	214
רבייה וממשק הרבייה	139		
הזנה וממשק ההזנה	144	גידול סוסים / עמוס קול, יעקב שרף	222
דגשים להזנה בשלבים השונים של המחזור הרבייתי	147	ביות הסוס	222
מקורות מזון אופייניים לבקר לבשר בישראל	148	גזעי סוסים	223
ממשק ההזנה השנתי בעדר במרעה	157	המבנה החברתי וחולי הסוסים	227
מחזור הגידול השנתי בממשקי הרבייה השונים	164	מחזור החיים בגידול סוסים	228
מרעה לעגלים גמולים	167	הסייח וגידולו	238
מחלות בעדר הבקר	168	הזנת סוסים	241
מבנים וציוד בעדר הבקר לבשר	170	פרסת הסוס והטיפול בה	243
		ניהול אורווה	246
		אימון הסוס	253
גידול צאן / אלישע גוטוין, חיים ליבוביץ, אמיר בור	173	תנועת הסוס	254
מיון סיסטמטי	173	ציוד רכיבה	256
ביות הכבשה והעז	174	סגנונות רכיבה	258
תפוצת הצאן בעולם	176	בטיחות ברכיבה על סוסים	260
גזעי צאן	177	רפואה מונעת	261
מחזור הגידול אצל כבשים	182	מחלות סוסים והטיפול בהן	265
		בעיות התנהגות בסוסים	278

מפתח לקיצורי מידות

ג'	-	גרם
ל'	-	ליטר
מ'	-	מטר
מ"ק	-	מטר קוב
ק"ג	-	קילוגרם
מ"ר	-	מטר רבוע
ס"מ	-	סנטימטר
מ"מ	-	מילימטר
מק"ל	-	מגה-קלוריה
מ"צ	-	מעלות צלזיוס
מ"ג	-	מיליגרם
סמ"ק	-	סנטימטר קוב
קמ"ש	-	קילומטר לשעה
מ"ל	-	מיליליטר

רשימת המחברים

מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר יואב אהרונ
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	מר חיים אפרת
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר אמיר בור
וטרינר, מומחה לגידול ציפורי שיר.	ד"ר אורי בנדהיים
בית הספר לרפואה וטרינרית ע"ש קורט.	ד"ר אורי בריגיא
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר אלישע גוטויין
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר ארנון דג
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	מר דניאל הוכמן
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	פרופ' שמואל הורוביץ
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר שנאן הרפז
הפקולטה לחקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית.	פרופ' דוד וולפנזון
רבה הראשי של חברת "תנובה".	הרב זאב ויטמן
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	מר דניאל ורנר
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	פרופ' גדעון חולתא
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר שלמה יהב
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	ד"ר חיים לייבוביץ'
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	ד"ר רונן מלצר
הפקולטה לחקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית.	ד"ר ברטה סיון
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	מר יוסף סלבצקי
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	מר גבי עדין
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי, משרד החקלאות.	ד"ר פנחס פיין
יועץ סביבתי.	מר דניאל פלודה
וטרינר, מומחה למחלות עופות.	ד"ר בנימין פרלמן
וטרינר, מומחה למחלות סוסים.	ד"ר עמוס קול
הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב.	ד"ר תמר קצב
"החקלאית".	ד"ר עופר קרול
הפקולטה לחקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית.	ד"ר ישראל רוזנבוים
הפקולטה לחקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית.	מר שי רייכר
שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות.	ד"ר עזרא שושני
משרד החינוך, האגף לחינוך התיישבותי ועליית הנוער.	מר יעקב שרף
הפקולטה לחקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית.	פרופ' חיים תגרי

הקדמת העורך

וַיֵּדְדוּ בְּדִגְתָּ הַיָּם וּבְעוֹף הַשָּׁמַיִם
וּבְכָל חַיָּה הָרֹמֶשֶׂת עַל הָאָרֶץ
(בראשית א' 28)

גידול בעלי חיים מלווה את האדם משחר ההיסטוריה תוך שעיסוק זה מספק לו מזון, סיבים ומוצרים אחרים למיניהם. כמו לענפים אחרים בחקלאות, גם לגידול בעלי חיים נודעת השפעה על התרבות החומרית והרוחנית של האדם. יעידו על כך חפצי האמנות הרבים המתארים חיות משק, וכן משלים, סיפורים וכתבי דת העוסקים בחיי המגדלים על רגעי השמחה והצער שבהם.

כיום, הצלחה בגידול בעלי חיים דורשת, לבד מניסיון מעשי רב, גם ידע מעמיק בתחומים התומכים בעשייה בענף זה וביניהם: הזנה, רבייה, השבחה, בריאות וכלכלה. הצרכן של המוצרים מן החי ער, כיום יותר מתמיד, לאיכות המוצר אותו הוא רוכש, להשפעת גידול בעלי חיים על הסביבה ולרווחת חיות המשק. כדי לעמוד בדרישות הצרכן ולהצליח בתחרות מול מגדלים אחרים חייב כיום המגדל לגלות בקיאות בכל אותם תחומי ידע שהוזכרו.

"הלכה ומעשה בגידול בעלי חיים במשק החקלאי" הנה סדרת ספרי לימוד אשר נכתבה ונערכה עבור תלמידי בתי הספר החקלאיים בישראל, תוך שהיא באה לענות על דרישות תכנית הלימודים בבתי ספר אלה. לכתובת סדרת ספרים זו קובצו מיטב המומחים בתחומים השונים אשר כיוונו את כתיבתם לא רק לתלמידי בתי הספר אלא גם לסטודנטים במכללות ובאוניברסיטאות, לאנשי מקצוע ולחקלאים מתקדמים. הרצאת הנושאים בפרקי הספר השונים מתבססת על ידע כללי הקיים בעולם בתחום חקלאות בעלי חיים תוך שילוב "הניסיון הישראלי" בנושאים אלה. נוכח המגבלה באספקת מזונות לבעלי חיים מייצור ישראלי מקומי והכורח לייבא חלק גדול מהם, הלכה והתפתחה בארץ חקלאות בעלי חיים אינטנסיבית, בה הגורם המגביל לייצור אינם תנאי הסביבה ומצאי המזון, אלא היכולת הביולוגית של חייית המשק לייצר.

בצד משקים העוסקים בגידול חיות משק שעיקר התוצרת מהן מיועדת למאכל, קרי בקר, עופות, צאן ודגים, הולכים וקמים בארץ משקים העוסקים בגידול בעלי חיים למטרות תחביב. כך הדבר בגידול סוסים, גידול ציפורי נוי וגידול דגי נוי. סדרת ספרי הלימוד הנוכחית עוסקת גם באלה.

היזמה להוצאת "הלכה ומעשה בגידול בעלי חיים במשק החקלאי" היא של מר ישראל ויסנשטרן ושל מר יוסף אלימלך, אנשי המנהל לחינוך התיישבותי ועליית הנוער במשרד החינוך, התרבות והספורט, אשר ללא עידודם ותמיכתם לא הייתה סדרת ספרים זו יוצאת לאור, ועל כך שלוחה להם תודה. הוצאת הסדרה נתמכה על ידי קרן בונה-טרה.

תודה מיוחדת למר שי רייכר, על הערותיו המועילות ועל עזרתו בעריכת הסדרה.

מבואות

גידול חיות משק בעולם ובישראל

אלישע גוטויין 10

גידול חיות משק ואיכות הסביבה

פנחס פיין ודני פלודה 15

גידול בעלי חיים בהלכה היהודית

זאב וייטמן 26

טיפול בעלי חיים

אלישע גוטויין 41

בריאות חיות משק

אמיר בור 77

גידול בעלי חיים על פי כללי החקלאות האורגנית

שי רייכר 113

גידול חיות משק בעולם ובישראל

אלישע גוטוין

גידול חיות משק בעולם



גידול חיות משק בא בעיקר כדי לספק לאדם מזון כבשר, חלב, ביצים ודבש, וכן מוצרי לוואי כעור, שער, צמר ושעווה. בנוסף, חיות משק משמשות כבהמות עבודה, משא ורכיבה. גידול חיות משק בעולם נעשה תחת קשת רחבה של צורות ממשק. בקצה אחד של מגוון הממשקים נמצא ממשק אקסטנסיבי בו ההשקעות במבנים וכוח אדם הן מזעריות, וקיום בעלי החיים תלוי כמעט לחלוטין במצאי של מרעה טבעי, כפי שהדבר קיים בגידול כבשים באזורים שונים באוסטרליה. בקצה השני של מגוון הממשקים קיים הממשק האינטנסיבי, הנהוג למשל בגידול חזירים או תרנגולות בחלק מארצות אירופה. בממשק כזה בעלי החיים ניזונים ממזון מוגש ותנאי הסביבה כטמפרטורה, לחות ותנאים סניטריים המבוקרים על ידי המגדל. בעבר, גידול חיות המשק נעשה בעיקר תוך שימוש במקורות מזון שאין האדם יכול לנצל כמרעה עשבוני (בקר, צאן, סוסים), שיירים (חזירים) ובעלי חיים וצמחים זעירים הגדלים במקווי מים מתוקים ובימים (דגים). כיום, גידול חיות במשק מודרני מתבסס בצורה נרחבת על שימוש במקורות מזון אותם יכול גם האדם לנצל באופן ישיר. דוגמה למקורות מזון אלה הם גרעיני חיטה, שעורה, תירס וסורגום, המשמשים ליצירת מזון מרוכז, או מרכיבים של תחליפי חלב המשמשים להגמעת עגלים וטלאים.

ארגון המזון והחקלאות של האומות המאוחדות (FAO) עוקב אחר מספר חיות המשק בעולם ואחר היקף ייצור מזונות ומוצרים מן החי, וזאת, תוך שימוש בנתונים סטטיסטיים המפורסמים מדי שנה על ידי המדינות השונות. פרסומי הארגון מופיעים בדפוס וכן באתר האינטרנט: <http://www.fao.org>.

על פי נתוני ה-FAO, בשנת 2002 מנתה אוכלוסיית העולם כ-6.1 מיליארד בני אדם. בשנה זו, היקף ייצור טבחות (גופת החיה לאחר שחיטה ללא העור, הראש, הרגליים, הזנב והאיברים פנימיים) מחיות משק ודגים היה 282,061,591 טון; היקף ייצור החלב בעולם היה 597,682,149 טון; היקף ייצור הביצים למאכל היה 53,518,172 טון ואילו ייצור הדבש בעולם עמד על 1,266,616 טון. על פי נתונים אלו, הייצור מחיות משק סיפק מדי יום, בשנת 2002, בממוצע

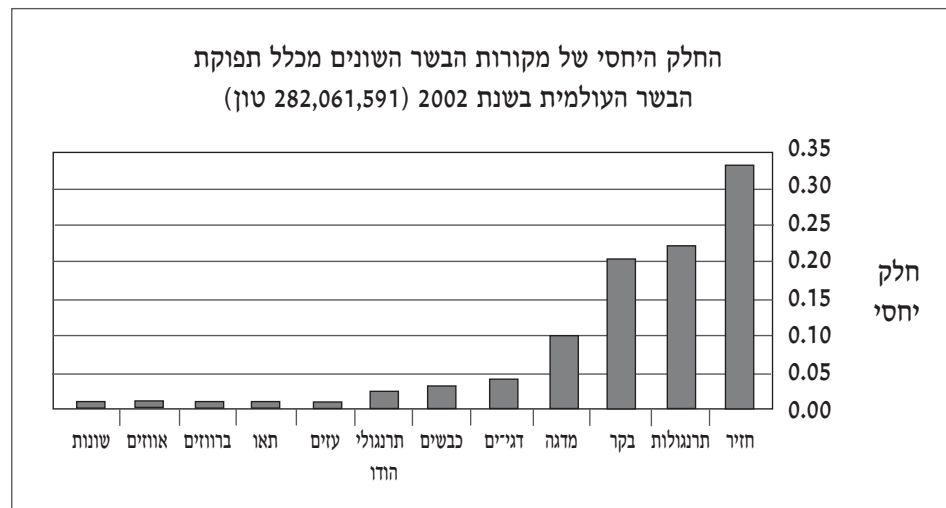
לכל אדם בעולם כ-130 ג' בשר טבחה (מספיק לייצור קציצת המבורגר אחת), כ-270 ג' חלב (כוס חלב), כ-0.4 ביצה וכחצי ג' דבש.

התפלגות הייצור מחיות משק אינה תואמת את החלוקה הדמוגרפית של אוכלוסיית העולם. כך למשל, על אף העובדה שבשנת 2002 כ-73% מאוכלוסיית העולם חייתה ביבשות אסיה ואפריקה, אזורים אלו ייצרו רק כ-36% מתפוקת החלב, כ-45% מתפוקת הבשר וכ-61% מתפוקת הביצים העולמית. לעומת זאת, אירופה ואמריקה הצפונית, אשר תושביהן מנו יחד רק כ-20% מאוכלוסיית העולם, ייצרו כ-52% מתפוקת החלב, כ-42% מתפוקת הבשר וכ-33% מתפוקת הביצים העולמית. גם אם תנועת הסחר העולמי תורמת למעבר מוצרים מאזור אחד למשנהו, הרי קיים פער גדול בין המדינות המפותחות לבין המדינות המתפתחות ברמת אספקת המוצרים מן החי לאוכלוסיות החיות בהן.

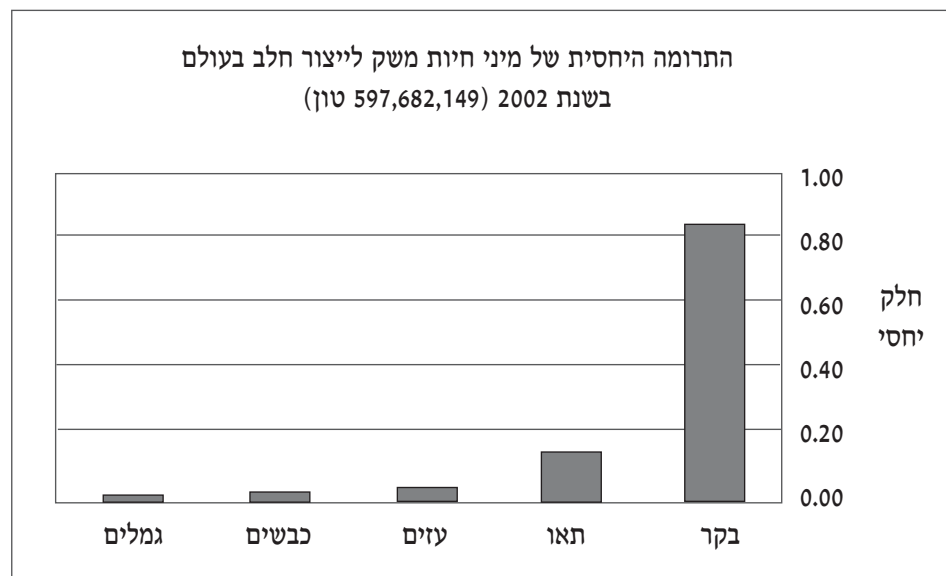
השוואה בין התפלגות האוכלוסייה בעולם בשנת 2002 לבין התפלגות הייצור מחיות משק

אזור	החלק היחסי מההיקף העולמי			
	אוכלוסייה	ייצור חלב	ייצור בשר	ייצור ביצים
אפריקה	0.13	0.05	0.05	0.04
אסיה	0.60	0.31	0.40	0.57
אירופה	0.12	0.36	0.21	0.18
אמריקה הצפונית	0.08	0.16	0.21	0.15
אמריקה הדרומית	0.06	0.08	0.11	0.05
אוקיאניה	0.01	0.04	0.02	0.01

קיימים הבדלים בתרומה היחסית של חיות המשק השונות לייצור הבשר בעולם. החזיר הוא מקור הבשר העיקרי בעולם ותרומתו היא כ-33% מכלל הייצור העולמי. עופות (22%) בקר (20%) ומדגה (10%) הם הבאים בתור מבחינת היקף תרומתם לייצור הבשר בעולם. דגת ים, צאן, תרנגולי הודו, עזים, תאו ועופות מים למיניהם תורמים כל אחד אחוזים בודדים לתפוקת הבשר העולמית. חיות משק נוספות כסוסים, חמורים, פרדים, גמלים, ארנבות, יונים, לאמות, אלפאקות וחיות בר המגודלות בשבייה (כאיילים) מהווים גם הם מקור לבשר, אולם כל אלה יחד תורמים רק כאחוז אחד מכלל הייצור בעולם.



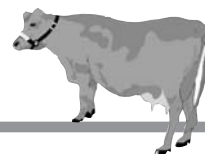
בעשר השנים שבין שנת 1991 לשנת 2000 גדלה אוכלוסיית העולם בכ-13%. בתקופה זו ייצור הבשר מחיות משק עלה בכ-27% ותפוקת דגי מים מתוקים עלתה בכ-87%. לעומת זאת, כמות הדגה שנתפסה בימים עלתה ב-10% בלבד, ערך הפחות משיעור גדילת האוכלוסייה העולמית. אם כאמור, קצב עליית ייצור הבשר היה גבוה בעשור האחרון של האלף השני מקצב הגידול של האוכלוסייה, הרי יש להבחין כי מגמת השינוי במינים השונים לא הייתה אחידה: חקלאות דגי מים מתוקים עלתה בחשיבותה וכן עלה ייצור בשר עזים. לעומת זאת, היקף ייצור בשר הכבש ירד באופן יחסי בתקופה האמורה בכ-10%.



רוב החלב בעולם (83% בשנת 2002) מיוצר על יד הבקר. שאר החלב נחלב מתאו, עזים, כבשים ומקצתו אף מגמלים. חלק מהחלב נצרך כנוזל אולם חלקו הגדול מופנה לתעשיית הגבינות ומוצרי החלב.

העלאת התפוקה ויעילות הייצור היו והנם היעדים העיקריים במחקר ובפיתוח של חקלאות מודרנית של חיות משק. בשנים האחרונות עלה בחשיבותו נושא אבטחת איכות המוצרים המופקים מן החי ומשמשים למאכל אדם. התפרצויות של מחלות הגורמות לניוון מערכת העצבים, כגון מחלת "הפרה המשווגעת" בבקר ומחלת הסְקְרִיפִי (Scrapie) בצאן, הדגישו את חשיבותה של הבקרה המדוקדקת על בריאות חיות המשק. נושא חשוב נוסף אשר רמת העניין בו עלתה בשנים האחרונות בהקשר של גידול חיות משק הוא רווחת החיה. הולכת וגוברת המודעות לכך שגידול בעלי חיים בתנאי שבי צריך להיעשות בתנאים בהם הסבל הנגרם לחיות המוחזקות יהיה מועט ככל האפשר. התנגדות לכליאת תרנגולות מטיילות בסוללות הטלה או הצבת הגבלות על צפיפות ומרחקי נסיעה בעת הובלת בעלי חיים מהמשקים לבתי המטבחים הן רק חלק מהדוגמאות לשינוי בגישה לטובת רווחת בעלי החיים.

גידול חיות משק בישראל



חלקה של החקלאות בכלכלת ישראל

בניגוד לארצות מתפתחות שם העיסוק בייצור מזון לאוכלוסייה מהווה חלק נכבד מהכלכלה הלאומית, הרי בארצות מפותחות חלקה של החקלאות בכלכלת המדינה קטן. התעשייה, המסחר, התיירות והשירותים הם התחומים העיקריים התורמים לכלכלת המדינות המפותחות. מבחינה זו, אין ישראל שונה ממדינות מפותחות אחרות. כלל ערך הייצור החקלאי בישראל הסתכם בשנת 2001 בכ-13.9 מיליארד שקל, והוא היווה כ-1.6% בלבד מהתוצר הלאומי הגולמי. על אף ההכפלה בערך הייצור החקלאי והגדלת הפיריון בעשור האחרון של האלף השני, הרי התרומה היחסית של החקלאות לכלכלת המדינה הייתה בתקופה זו במגמת ירידה, וזאת עקב עליית תרומתם היחסית של ענפי הייצור, המסחר והשירותים.

חלקם של ענפי בעלי החיים השונים בחקלאות ישראל: מסך הייצור החקלאי, ענפי הצומח (גידולי שדה, ירקות, מטעים ופרחים) תורמים כ-54% וענפי החי כ-46%. הבקר לחלב וענף הפטמים הן השלוחות המובילות בענפי החי.

גידול חיות משק ואיכות הסביבה

פנחס פיין ודני פלודה

סוגי הפסולת הנוצרים במשק החי



ייצור פסולת במשק החי מהווה חלק בלתי נפרד משגרת גידול בעלי החיים. לעתים, כמות הפסולת הנוצרת היא כה גדולה עד כי הטיפול בה מהווה חלק משמעותי מהפעילות במשק. ניתן לסווג את סוגי הפסולת הנוצרים במשק החי לארבע קבוצות: זבלים, שפכים, פגרים ושאריות מזון.

זבלים

זבלים נוצרים מהצטברות ההפרשות המוצקות של בעלי חיים, והם מהווים את נפח הפסולת העיקרי המיוצר במשק החי. המושג "זבל" מתייחס בעיקר לפסולת מוצקה, אולם הזבל עשוי להיות גם במצב מוצק למחצה, בדומה לעיסה. על פי רוב מצטבר הזבל על רצפת בית הגידול – הרפת, הלול, הדיר – או בחצר המכלאה, ומשם הוא נאסף אחת לתקופה. אופן איסוף הזבל משתנה בהתאם לענף, לממשק ולסוג המבנה. כמויות ממוצעות של פרש המיוצר במשך שנה על ידי חיות המשק לסוגיהן מוצגות להלן:

בעל החיים	משקל הבוגר (בק"ג)	פרש גולמי (ק"ג/שנה)	פרש מוצק (ק"ג/שנה)
פרה	500	18,250	2,482
כבש	60	1,396	411
תרנגולת	2	53	20
חזיר	90	1,100	279

שפכים

אלה כוללים הפרשות נוזליות של בעלי החיים, את החלק הרטוב של הפרש המוצק, וכן מי שטיפה ומי גשמים הנאספים מחצר המשק. השפכים נאספים במערכת ניקוז ומוזרמים בצנרת לבריכות אגירה או למערכות ביוב. לאחר טיהור מתאים ניתן להשתמש במי השפכים כקולחים מטוהרים לחקלאות.

על פי רוב, סך כל כמות הזבל והשפכים המתאספת במשק קטנה מהכמות המופרשת בפועל על ידי בעלי החיים. ההבדל נובע מאובדן מים כתוצאה מהתאדות ומתהליכי התפרקות החלים בפרש כשהוא מצטבר. לכן, כאשר דנים בזבלים ושפכים של משק החי, אין מתייחסים לכמויות המיוצרות על ידי בעלי החיים אלא לכמויות המצטברות בפועל. האחרונות מבטאות בנפח ליחידת ייצור. להלן אומדנים לערכים מקובלים של כמויות זבל שנתיות המצטברות במשקי החי השונים והערכה של כמות הזבל המיוצרת בארץ בשנה:

הענף	יחידת הייצור	כמות הזבל/יחידה (מ"ק/שנה)	סך כל כמות הזבל בארץ (מ"ק/שנה)
רפת חלב	פרה חולבת	10	1,100,000
עגלים לפיטום	ראש בקר	1.5	380,000
לולי הטלה	2,000 מטילות	30	175,000
לולי פיטום	1,000 טון בשר/שנה	1,000	360,000
עופות (כולל הודים ואווזים)			765,000

פגרים

את פגרי בעלי החיים המתים במהלך הגידול כתוצאה ממחלות או תאונות (ולא בשחיטה בתום הגידול) יש להרחיק מתחום המשק. פגרי בהמות הם גדולים יחסית, והשיטה המומלצת לסילוקם היא באמצעות שרפה. פגרי בהמות מכל הארץ מסולקים כיום לאתר מרכזי הנמצא במפרץ חיפה, בו מופעלת משרפה שבה משמידים את הפגרים באופן מבוקר.

בענף העופות שיעורי התמותה גבוהים יחסית: בפטמים ממוצע התמותה הוא כ-5%, ומכאן, כמות הפגרים בכל משק גדולה יחסית. מחשש להפצת מחלות אין פגרי העופות מסולקים לאתר ארצי מרכזי, אלא מטופלים במתקן מקומי בסמוך לכל לול.

קיימות שלוש שיטות עיקריות לסילוק פגרי עופות:
א. הטמנה בבור רקב; ב. שרפה; ג. קומפוסטציה.

אם הפעולה מבוצעת כהלכה, כל שלוש השיטות מבטיחות סניטציה מלאה והשמדה של גורמי מחלה אפשריים.

שאריות מזון

במשק החי מצטברות שאריות של מזון מוגש הגולש מהאבוסים או מתאי ההאכלה. במקרים מסוימים מצטברות כמויות גדולות של מזון שנפסל או התקלקל ואינו מתאים עוד לשימוש. על פי רוב, שאריות המזון מתערבבות עם הזבל ומפונות יחד.

טיפול בפסולת רפת החלב



כמויות הזבל בענף הרפת הן המשמעותיות ביותר מבין ענפי החי בארץ. הצטברות זבל ושפכים בתוך מבנה הרפת מתרחשת באזורי הרפת השונים.

אזור המרבץ

ברוב הרפתות נמצאות הפרות במשך מרבית היום באזור המרבץ – תחת סככות או בחצרות פתוחות. בממשק המקובל במרבית הרפתות בארץ נהוג לרפד את אזור המרבץ בחומרי ריפוד מסוגים שונים, כגון קש או פסולת נייר. הריפוד מיועד לקלוט את הפרש, לספוג אותו ולזרז את ייבושו. בצורה זו מצטברת על רצפת אזור המרבץ שכבה של זבל, שהיא תערובת של חומר הריפוד והפרש. אחת לתקופה, בדרך כלל פעמיים בשנה, גורפים את הזבל מן הסככות ומן החצרות. ברפתות מסוימות ממעטים בהוספת חומרי ריפוד ומסתייעים במאווררים חשמליים כדי לייבש את שכבת הזבל. בעת הפינוי, הזבל מהסככות ומהחצרות הוא יבש יחסית ונוח מאוד לעיבוד.

אזור המדרכים

מרבית מבני הרפת בנויים כך שבעת האכילה הפרות עומדות על מדרכים יצוקים בטון. מאחר והפרות נוטות להפריש בעת האכילה, מצטברת שכבת זבל טרי על המדרכים. זהו זבל רטוב יחסית, במצב של עיסה. אחת ליום או יומיים גורפים את הזבל באמצעות טרקטור אל קצה המדרך, לצורך איגום או המשך טיפול. ברפתות משוכללות, המדרכים נשטפים במים מספר פעמים ביום והפרש מוזרם לצורך המשך הטיפול בו.

בכמה רפתות נבנו סככות בשיטה של תאי רביצה. בסככות אלו אין אזור מרבץ, ובמקומו יש שורת תאים שכל אחד מהם מתאים לרביצה של פרה בודדת. הפרה רובצת בתוך התא והפרשותיה בזמן הרביצה זורמות אל המדרך. לפיכך, ברפתות אלו כל הזבל מצטבר במדרכים. הזבל הנגרף (או הנשטף) מן המדרכים מטופל באחת משתי דרכים:

- א. אגירה במעצרה או במשטח המיועדים למטרה זו;
 - ב. סחיטה של עודף הנוזלים מהזבל באמצעות מפרדה מכנית.
- הזבל עצמו נאגר ומפונה מדי פעם, בדרך כלל למשטח קומפוסטציה. מפרדה היא מתקן לטיפול בזבל הרטוב. קיימים דגמים שונים של מפרדות מכניות, ומטרת כולן זהה: לקלוט זבל רטוב מאוד ואפילו נוזלי לחלוטין, ולהפריד אותו לזבל מוצק ולשפכים. מפרדות מכניות יכולות לפעול על בסיס סחיטה, סינון, צנטריפוגציה ועוד. המפרדה מוצבת בחצר הרפת והזבל מוזרם אליה בתעלות פתוחות. אם הזבל אינו נוזלי דיו, מוסיפים לו מים כדי שיזרום ביתר קלות בתעלות. מתחת למפרדה יש משטח קליטה לזבל המוצק. זבל המפרדה מבוקש במיוחד לייצור קומפוסט. השפכים היוצאים מהמפרדה מוזרמים למערכות טיפול מתאימות.

אזור המחלוב

שהיית הפרות בהמתנה לחליבה ושטיפת הפרות ומתקני החליבה מייצרים בעיקר שפכים נוזליים. ברפתות עם מפרדה השפכים מוזרמים אל המפרדה. ברפתות ללא מפרדה השפכים מוזרמים למערכת הביוב.



טיפול בפסולת לולים

בגידול עופות לפיטום מצטבר הפרש על רצפת הלול. בתחילת מחזור הגידול מפזרים רפד (בדרך כלל נסורת עץ) על הרצפה. בתום מחזור הגידול, כעבור כשישה שבועות, מנקים את רצפת הלול ומפנים את שכבת הזבל והרפד. הזבל מלולי הפטם יבש ומפורר, ועשיר מאוד בחנקן ובזרחן. חלקו משמש להזנת בקר וחלקו לזיבול. לולי ההודים אינם מרופדים ומשך מחזור הגידול שם הוא כשנה. הזבל נאסף מהקרקע עם סיום מחזור הגידול ונחשב לפחות איכותי מזבל הפטם. עיקר השימוש בו לזיבול.

בלולי ההטלה התרנגולות שוהות בכלובים הערוכים בסוללות. הלשלשת נופלת מהכלובים ומצטברת בשכבה עבה על הרצפה מתחת לסוללות. הזבל מפונה פעם עד שלוש פעמים בשנה, על פי רוב בעבודת ידיים. בלולי ההטלה לא משתמשים ברפד, והזבל נותר רטוב למדי. השימוש בו הוא לזיבול בלבד.

עיבוד זבלים



השימוש בזבל ממשק החי היה מאז ומתמיד חלק מהתרבות החקלאית של האדם. זבל בהמות שימש לזיבול השדות והיה המרכיב המרכזי בהזנת גידולים. רק בתחילת המאה העשרים, עם פיתוח הדשנים הכימיים, פחת השימוש בזיבול לטובת הדישון הכימי שהוא קל יותר ליישום. בעת האחרונה עולה שוב החשיבות של שימוש בזבלים, וזאת הודות להתפתחות טכנולוגיות מתקדמות לעיבודם. כמו כן, הולכת ומתבררת התועלת הרבה שיש בזיבול בכל הקשור לפוריות הקרקע, בעיקר בהקשר לחקלאות אורגנית.

במקרים רבים מקובל לפזר בשדה זבל טרי, ללא כל טיפול. זבל מוצק ניתן לפיזור באמצעות מפזרות זבל או בעבודה ידנית. זבל נוזלי מפזרים באמצעות עגלות פיזור מיוחדות, המצוידות בממטרות או בפיות לפיזור הנוזל. במקרים אחרים מעדיפים לעבד את הזבלים לפני השימוש בהם. העיבוד משפר את איכות הזבל, מקל את פיזורו ומאפשר לאחסנו לתקופה ממושכת. על מספר שיטות לעיבוד זבלים, להלן.



ייבוש

זוהי השיטה הפשוטה והבסיסית ביותר לעיבוד זבלים. הייבוש אפשרי רק בקיץ. במהלך החורף יש לאגור את הזבל בערמות או במאגרים עד לבוא הקיץ. לצורך הייבוש פורשים את הזבל על משטחים וממתינים עד להתייבשותו במהלך מספר שבועות. להאצת הייבוש, חורשים את שכבת הזבל באמצעות קלטרת או הופכים אותה עם "שופל" מספר פעמים. הזבל היבש מפוזר לאחר מכן בשדה.

שיטת הייבוש לעיבוד זבלים נעשית פחות מקובלת במשק החי בארץ בגלל חסרונותיה הרבים: היא דורשת שטח רב, העיבוד מלווה במטרדי זבובים וריח, לא ניתן ליישמה בחורף והתהליך ממושך. הזבל המיובש אינו מעוקר מגורמי מחלה שונים ומזרעים של עשבי בר ולכן ערכו לחקלאות אינו גבוה.



כיפתות

הכיפתות הוא תהליך תעשייתי בו הזבל עובר תהליך עיבוד קצר המשפר את ערכו ואת התאמתו לשימוש חקלאי. מכונה לוחצת את הזבל בלחץ גבוה ובטמפרטורה גבוהה (כ-160°C) לתוך תבניות מיוחדות. הזבל מתהדק ויוצר גלילים דקים הנקראים כופתיות זבל. לייצור כופתיות משתמשים בתערובות מוגדרות של זבל רפת, זבל עופות ודשנים כימיים. כתוצאה מכך מתקבל מוצר תעשייתי בעל הרכב מוגדר וידוע מראש. לכופתיות ניתן להוסיף גם דשנים כימיים, ומקובל להעשיר אותן בזרחן. הזבל מעוקר בתהליך הייצור כתוצאה מהטמפרטורה הגבוהה

אליה הוא נחשף בתהליך. ניתן לפזר את כופתיות הזבל בשדה בקלות בעזרת ציוד דמוי מפזרת דשן. שילוב התכונות של מרקם נוח, הרכב מוגדר, היעדר גורמי מחלה, היעדר זרעים ופיזור נוח, מקנה לכופתיות הזבל ערך חקלאי רב.



תסיסה אל-אווירנית

תסיסה אל-אווירנית (אנאירובית) היא תהליך עיכול מיקרוביאלי של החומר האורגני בתנאים של היעדר חמצן. תוצר הפירוק הסופי העיקרי של התרכובות האורגניות הוא גז המתאן CH_4 . זהו גז דליק שניתן לנצל אותו לבעירה ולהפקת אנרגיה.

התסיסה האל-אווירנית חלה בסביבה מימית, בהיעדר חמצן ובטמפרטורה בתחום המזופילי (בין 20 ל-60 מ"צ). תהליך התסיסה מתרחש במשך מספר שבועות, כאשר הזבל מאוחסן במכל סגור או מאגר מתאים אחר. בתקופה זו משתחרר גז המתאן. לעתים, הגז המופק כתוצר לוואי מהתהליך נאסף לצורך הפקת אנרגיה. בתום תהליך התסיסה מתקבלת עיסה סמיכה (בוצה) שאינה מיוצבת דיה, בעיקר לא כאשר היא נחשפת לתנאים אווירניים. ייצוב נוסף של הבוצה מושג בייבוש או בקומפוסטציה. אזי היא נעשית נוחה לטיפול ויכולה לשמש לטיוב הקרקע. תהליך התסיסה מתאים במיוחד לטיפול בזבל נוזלי בתכולת רטיבות שמעל ל-85% אשר נוצר, לדוגמה, ברפתות הבנויות על טפחות או בחזירות. במשקים בהם קיימים מתקנים לתסיסה אל-אווירנית מוזרם הזבל אל המתקן בצנרת מתאימה. כדי לשפר את התהליך, המתקן כולל אמצעים לבחישת העיסה, מבערים לחימום המכל לטמפרטורה מיטבית לפעילות חיידקים (כ-36 מ"צ) ומערכות לאיסוף הגז. כאמור, גז המתאן הנפלט משמש בחלקו לחימום העיסה ובחלקו לשימושים אחרים, כמו ייצור קיטור להפקת חשמל על ידי טורבינה. מתקני תסיסה אל-אווירנית במשקי חי נפוצים במערב אירופה, הודו וסין. בשנות ה-80 נעשו בארץ ניסיונות להפקת אנרגיה באמצעות תסיסה אל-אווירנית של זבלי רפת אולם הפעלת המתקנים הופסקה מחוסר כדאיות כלכלית. כיום מוקמים בארץ מספר מתקנים חדשניים לתסיסה אל-אווירנית של זבלי רפת וחזירות (הפקת הגז נפוצה במתקנים לטיפול בבוצות שפכים).



קומפוסטציה

זו היא השיטה החשובה והמקובלת ביותר לעיבוד זבלים. קומפוסטציה היא תהליך אווירני ספונטני, שבו חומר אורגני מתפרק חלקית ומתייבב תוך כדי הפקת חום. לתהליך הקומפוסטציה משמשים חומרי גלם ממקור ביולוגי, כמו זבל של בעלי חיים, שאריות צמחים, שאריות מזון, אשפה אורגנית, בוצת שפכים ועוד. אלה מוערמים לערמות מוארכות. לתערובת מספקים תנאים נאותים של אוורור ורטיבות, המאפשרים פעילות מיקרוביאלית אווירנית נמרצת. התהליך נמשך מספר שבועות, במהלכם מתחממת הערמה עד 60 מ"צ ויותר. הדרישות הבסיסיות

לקיום תהליך הקומפוסטציה הן:

1. **רטיבות מספקת של חומרי הגלם.** התחום הרצוי הוא מ-55% ועד 65% רטיבות (על בסיס משקל טרי);
2. **אוורור תקין** הנדרש לצורך אספקת חמצן לפעילות המיקרואורגניזמים האווירניים;
3. **יחס נאות של פחמן:חנקן** בחומר הגלם, בין 1:15 ל-1:30, בהתאמה. היחס נדרש לצורך קבלת תנאים מיטביים לפעילות המיקרואורגניזמים ולהקטנה של אובדני החנקן בתהליך. כאשר היחס נמוך מהנדרש, חלק ניכר מהחנקן המצוי בזבלים אובד בנידוף כאמון גזי NH_3 ;
4. על החלקיקים של חומר הגלם להיות קטנים דיים כדי לחשוף שטחי פנים עליהם מתבצעת הפעילות המיקרוביאלית.

בתהליך הקומפוסטציה אפשר לאפיין שני שלבים עיקריים:

השלב התרמופילי – שלב המתחיל באופן ספונטני ונמשך שלושה עד שנים-עשר שבועות, בהתאם לסוג חומר הגלם, לתנאים ולטכנולוגיה. בתקופה זו מתחממת הערמה לטמפרטורות של 50 עד 70 מ"צ כתוצאה מהפעילות המיקרוביאלית הנמרצת. בשלב הזה חלים בזבל השינויים הכימיים והפיזיקליים העיקריים. כדי לקיים את התהליך יש צורך לעתים להפוך את הערמה באמצעות כלי היפוך ולשמור על רטיבות מתאימה תוך הוספת מים. התנאי לקיום התהליך (וזוהי המגבלה העיקרית של נפחים קטנים) הוא שימור החום הספונטני בערמה למשך זמן מספיק והתחממות חוזרת לאחר הרטבות והיפוכים חוזרים ונשנים.

שלב ההבשלה (curing) – הנמשך כארבעה עד עשרה שבועות נוספים. בתקופה זו החומר מתקרר ומתייבש.

קומפוסטציה ניתנת לביצוע באמצעים פשוטים כגון בערמות מוארכות (windrows), שאותן הופכים מספר פעמים באמצעים המצויים בכל משק חקלאי. בשיטה זו מערבים יחד את חומרי הגלם המיועדים לתהליך, ומציבים את התערובת בערמות מוארכות על גבי משטח סלול. גודל הערמות תלוי במתקן, והוא יכול להגיע לאורך של עשרות מטרים, לרוחב בסיס של שלושה-ארבעה מ', לגובה של שניים-שלושה מ' ולנפח כולל של 500 עד 1,000 מ"ק/ערמה. עם זאת, ניתן לבצע קומפוסטציה גם בערמות בנפח של עשר עד עשרים מ"ק ואף פחות.

מתקנים משוכללים לקומפוסטציה משלבים אמצעים לאוורור מאולץ (Forced aeration) ומתקני היפוך. ייעול וקיצור התהליך מושג באמצעות הזרמת אוויר (וחמצן) דרך הערמה. לצורך בקרה על ספיקת האוויר מותקנים חיישנים לחמצן ולטמפרטורה בתוך ערמת הקומפוסט באמצעותם מווסתים את ספיקת האוויר הנדרשת לפעילות מיקרוביאלית מיטבית בתוך הערמה. השיטות הללו מקובלות בעיקר במתקנים המטפלים בפסולת עירונית, כמו אשפה ביתית, ופחות במתקנים לטיפול בזבלים חקלאיים.

שיטת הקומפוסטציה המקובלת בארץ מבוססת על תערובות של זבל רפת, זבל עופות ופסולת

צמחית כגון קש או גזם מרוסק. היחסים הנפחיים בין המרכיבים השונים נקבעים על פי תכונות התערובת וגם לפי זמינותם. בתערובת מקובלת, זבל העופות תופס 10% עד 20% מהנפח, קש או גזם 20% עד 30% והיתר – זבל רפת. בפועל, קיים שוני רב בין קומפוסטים באשר ליחס בין המרכיבים השונים, וכן מוסיפים לקומפוסט מדי פעם גם סוגי פסולת נוספים. תהליך הקומפוסטציה בארץ נמשך כשלושה עד חמישה חודשים. במהלך העבודה הופכים את ערמת הקומפוסט פעם בשבוע עד פעם בשלושה שבועות באמצעות עגלה מזבלת או באמצעות מהפך מיוחד לקומפוסט. תוך כדי התהליך מרטיבים את הערמה לרמת הרטיבות הרצויה. חלק מהקומפוסטים עובר תהליך ניפוי לפני השיווק, דבר המשפר את איכות הקומפוסט ואת ניקיונו.

קומפוסט בשל, מוכן היטב הנו חומר אחיד, יציב, פריך, היגיני, צבעו כהה וריחו כריח אדמה פורייה. הטמפרטורה הגבוהה השורה במהלך התהליך מעקרת אותו מזרעי עשבים רעים ומגורמי מחלה אשר עלולים לפגוע בחי ובצומח. קומפוסט משמש כחומר מטייב קרקע בחקלאות ובגננות, ותועלתו היא באספקה של יסודות הזנה לצמחים, בשיפור האוויר של הקרקע, בשיפור רמת התלכוד של חלקיקיה ובדיכוי מחלות בקרקע ובמצעי גידול. הקומפוסט ניתן לאחסון לתקופה של מספר חודשים עד לשימוש.

מחזור פסולות



בנוסף לזבלי משק החי, החקלאות והתעשייה מייצרים גם פסולות נוספות כגון עודפי תוצרת, עלווה ונוף עצים הנגועים בגורמי מחלה, חלקים בלתי נאכלים של תוצרת חקלאית או כאלה שאינם נצרכים כמו עלווה של עגבנייה, מלון, תפוחי אדמה ועוד, פסולת פרחים, שלף כותנה, גזם מטעים, גזעי בונה, ענפים וסנסני תמרים, גפת ענבים וזיתים ועוד. סך כל כמויות הפסולת החקלאית בארץ נאמדות בכ־1.5 מיליון מ"ק/שנה. יערות הקק"ל מייצרים מדי שנה קרוב למיליון מ"ק של גזם, ואילו הגינון העירוני מייצר מדי שנה קרוב ל־10 מיליון מ"ק גזם. פסולות אלה מהוות איום אפשרי על איכות הסביבה. מחזור פסולות אלו לשימוש חקלאי מפחית את בעיות איכות הסביבה, ומהווה פתרון עדיף על פני הטיפול החלופיים כגון שרפה או הטמנה. התהליך המנצל בצורה המיטבית ביותר פסולות שונות ממקור אורגני הוא תהליך הקומפוסטציה. על סוגי הפסולת העיקריים הניתנים למחזור באמצעות קומפוסטציה, להלן.

אשפה ביתית

ניתן לייצר קומפוסט מאשפה ביתית גולמית. לשם כך, מנפים קודם את הפסולת הגסה. המקטע הדק, העובר בחורי הנפה, מכיל את רוב המרכיבים האורגניים – בעיקר שיירי מזון. מהמקטע הזה מייצרים את הקומפוסט. בארץ ישנם שני מפעלים המייצרים קומפוסט מאשפה

עירונית – בעפולה ובקרית־ביאליק. מאחר שהניפוי אינו מפריד לחלוטין את הפסולת לסוגיה, נותרים בקומפוסט שיירים זרים רבים, כגון זכוכית, מתכת, פלסטיק ועוד. באמצעות ניפוי נוסף ניתן לנקות את הקומפוסט לרמה המתאימה לשימוש חקלאי. במדינות המערב המפותחות אומצה השיטה של הפרדת האשפה בבתים. הפסולת האורגנית נצברת במכלים נפרדים, נאספת ומשמשת לייצור קומפוסט נקי ואיכותי. הפרדת האשפה במקור נמצאת בארץ עדיין בשלבי ניסיון.



שאריות מזון

הפסולת הנוצרת בשווקים, מסעדות, חדרי אוכל, מפעלי מזון, בתי אריזה וכד' היא חומר גלם מתאים לקומפוסטציה.



גזם ופסולת גינון

תקנות איכות הסביבה אוסרות על שרפה של גזם או על הטמנתו. הגזם מגנים בערים וביישובים מרוסק באמצעות מרסקות מיוחדות. לאחר הריסוק, הגזם הוא חומר גלם חשוב לקומפוסטציה. חשיבותו היא בעיקר ביכולתו לספוג רטיבות ולשמש כחומר מאוורר (Bulking agent). השימוש בגזם ובפסולת גינון בייצור קומפוסט הוא לצורך ערבובם עם פסולות רטובות, כגון זבל רטוב (מטילות) או בוצת שפכים. לתערובת יש תכונות משופרות של אוורור, המאיצות את תהליך הקומפוסטציה.



בוצות שפכים

זהו תוצר לוואי המתקבל בתהליך הטיפול בשפכים ביתיים. הבוצה היא חומר אורגני עשיר ביסודות הזנה ולכן היא מתאימה במיוחד ליישום בחקלאות. בוצה מכילה גורמי מחלה (פתוגנים) ממקור צואתי (וירוסים, חיידקים, חד־תאיים נוספים וטפילים) והיא מסווגת לשימושים חקלאיים בהתאם ליציבותה, לפירוק נוסף אפשרי, לניקיונה מגורמי מחלה, להיותה גורם למשיכת זבובים ובהתאם להרכבה הכימי (בעיקר תכולת חנקן וריכוזי מתכות כבדות). מרבית מתקני הטיפול בשפכים (מט"שים) פועלים כיום באמצעות מתקנים מכניים־ביולוגיים בהם פירוק החומר האורגני המגיע מהביוב (רמה ראשונית) נעשה על ידי מיקרואורגניזמים המתפתחים בביוב המטופל. אספקת החמצן לפעילות המיקרוביאלית ניתנת באמצעים מכניים.

בוצה שנוצרת בתהליך ביולוגי־אווירני היא למעשה מסה של חיידקים אשר נוצרה ברובה במתקן עצמו, והיא מכילה בחלקה הקטן גם מיקרואורגניזמים צואתיים. מהיותה תוצר התהליך הביולוגי השניוני, זוהי "בוצה שניונית". הבוצה מאוד בלתי יציבה, מסריחה מאוד, מושכת זבובים ומהווה מקור להתרבותם. כדי להתגבר על תופעות אלו, עוברת הבוצה עיכול אל-

אוורני (לעתים רחוקות יותר – עיכול אוורני), המפחית ביעילות את תכולת החומר האורגני הנדיף ואתו את הריחות המטרידים, את כמות הזבובים הנמשכים לבוצה ואת ריכוז החיידקים הצואתיים בה. הבוצה מוגדרת עתה כ"בוצה מעוכלת" או כ"בוצה סוג ב'", והיא מותרת לשימוש חקלאי מוגבל, בעיקר לגידולי מספוא, לתעשייה ולגידולים שאינם מיועדים למאכל ישיר על ידי האדם.

בוצות יכולות גם לעבור טיפול סניטרי מלא לסילוק פתוגנים לאדם ולחי ולהפחתה משמעותית של תכולת החומר האורגני הנדיף. במצב זה מוגדרות הבוצות כ"סוג א'", והן מותרות לשימוש בלתי מוגבל בחקלאות (אף על פי שנוטים במשרד הבריאות להגביל את השימוש בהן רק לגינון, ובעיקר בגינון ציבורי). התהליכים העיקריים לקבלת בוצה סוג א' הם: קומפוסטציה, כיפתות וטיפול בבוצה בסיד חי. הטמפרטורות הגבוהות הנוצרות בכל אחד מהתהליכים (בהתאמה: מהפעילות הביולוגית; מחום חיצוני ולחץ; מהמסת הסיד) גורמות לפסטור הבוצה. גורמי פסטור נוספים בבוצת הסיד הם ה-pH הבסיסי מאוד של התערובת (מעל 12) וריכוזי אמוניה גזית גבוהים הנוצרים בעת הערבוב. ייצור קומפוסט מבוצה מחייב ערבוב שלה עם גזם מרוסק ביחסים מתאימים כדי לאפשר חדירת אוויר לתוך הערמה. שאריות הגזם מסולקות בחלקן בסיום התהליך. יישום של בוצה המכילה סיד בקרקע יכול להעלות את ה-pH שלה לזמן קצר, שמשכו תלוי בכמות הבוצה ובתנאים (לחות, חום וכד'). במאמר מוסגר נציין כי ניתן לנצל את העלייה ב-pH של הקרקע ליישום דשן המכיל אמוניה לשם הדברה של מחלות שוכנות-קרקע.

השפעות סביבתיות של זבלים ומחזורם

ייצור תוצרי לוואי אורגניים בישראל עולה על חמישה מיליון טונות בשנה. מחזור תוצרי הלוואי ושימוש בהם בחקלאות הנם תהליכים התורמים לאיכות הסביבה. כל זאת, כאשר ננקטים אמצעי הזהירות הדרושים בשלבי הייצור (הפחתת מזהמים), בהכנה ובהסבה לשימוש (עיכול, ייצוב, קומפוסטציה וכד') וביישום מושכל בקרקע של הזבל כמטייב קרקע וכמחליף תשומות דשן.

החקלאות משפיעה על איכות הסביבה, לטובה ולרעה. מצד אחד, החקלאות תורמת לשימור הסביבה בכך שהקרקעות המעובדות הנן מקום בו ניתן לקלוט ולהשתמש בזבלים, באשפה, בבוצות שפכים, במי-קולחים ובמוצרי לוואי אחרים של פעילות אנושית. בכך נמנעת השפעה ישירה של מזהמים על הסביבה ונמנעת תנועה חופשית של מזהמים בחתך הקרקע. אולם, חלק מהמזהמים מקורם בחקלאות עצמה. כפי שתואר, החקלאות מייצרת פסולות

אורגניות הגורמות למטרדי ריח ומהוות מקור לגזי חממה. שימוש בזבלים נגועים בגורמי מחלה עלול להזיק לבעלי חיים ולאדם. מי־נקז משדות חקלאיים מחדירים למי־התהום שאריות של יסודות הזנה (בעיקר חנקות), חומר אורגני מומס ומלחים, ולכן יש להימנע מפיזור כמויות גדולות מדי של פסולת אורגנית עירונית ו/או ממשק החי על פני שטח מצומצם. פיזור זבלים בכמויות מעבר לכושר הנשיאה של הקרקע (המוגדר ככושרה של הקרקע לסתור שינויים ולחזור למצבה הקודם) עלול לפגוע באיכות הקרקע, באיכות המים ובאיכות האוויר.

החשש הגדול ביותר לזיהום מקורות מי־התהום עקב שימוש בפסולות בחקלאות הוא בקרקעות הקלות של מישור החוף, הנמצאות מעל אקוויפר פעיל. גורם הסיכון העיקרי כתוצאה מזיבול יתר הוא דליפה לא מבוקרת של חנקות ושל חומר אורגני מומס. חומר זה עלול גם לגרום לנזירות גדולה יותר של חומרי הדברה לעומק הקרקע. פתוגנים עלולים גם להגיע למי־התהום ביתר קלות כאשר העומק קטן וכשהזיבול משולב בהשקיה במי־קולחים.

זיבול בזבלי משק החי, בקומפוסט אשפת ערים ובבוצות שפכים מגדיל את ריכוזי המתכות הכבדות בקרקע הרבה מעבר למצבן הטבעי. מאחר וחלק מהמתכות הן יסודות קורט חיוניים לצמח, קיימת תועלת רבה בהגדלת ריכוז מתכות אלו בקרקעות, ובעיקר בקרקעות שוליות. אולם, שימוש ארוך טווח בזבלים עלול לגרום להצטברות עודפת בקרקע של זרחן זמין ומתכות כבדות. לפיכך, שימוש זה אינו רצוי, אלא אם הוא נעשה תוך הקפדה על מינון וממשק נכונים.



גידול בעלי חיים בהלכה היהודית

זאב וייטמן

בריאת בעלי החיים קדמה לבריאת האדם,⁽¹⁾ כך שההיסטוריה של יחסים בין האדם לבין בעלי החיים מתחילה עם הופעת האדם בעולם, וימות הקשר בין האדם לבעלי החיים הנם כימות תולדות האנושות.

בסיפורי המקרא ובמקורות היהודיים מתקופת המשנה והתלמוד⁽²⁾ ולאחריהם, נמצא חומר עשיר ומגוון על מקומם החשוב והמרכזי של בעלי החיים בחיי האדם. מטבע הדברים, ניתן למצוא במקורות אלו הלכות רבות הנוגעות הן ליחס הראוי ולטיפול הנאות הנדרש ממי שמחזיק בעלי חיים ברשותו, והן הלכות הנוגעות לשימוש בבעלי חיים ומוצריהם לצורכי האדם.

בפרק זה, נשתדל לדלות מעט מאוצר המקורות היהודיים, ונבחן מה יחס היהדות לבעלי החיים. כמו כן, ייסקרו חוקי הכשרות וכללי הכשרות עליהם צריכים להקפיד מגדלי בעלי החיים גם כיום, כדי שניתן יהיה לשווק את תוצרתם בשוק הכשר.

מעמד בעלי החיים ביחס לאדם

חלק מבעלי החיים זוכים בימינו להגנת האדם במסגרת שמירת הטבע, אך חלק אחר מהם מנוצל על ידי האדם ומשמש אותו לצרכיו ולרווחתו: הוא אוכל את בשרם, שותה את חלבם,

1. בריאת הדגים והעופות הייתה ביום החמישי לששת ימי הבריאה, ובריאת בעלי החיים היבשתיים הייתה ביום השביעי, ורק בסיומה נברא האדם.

2. המקרא (התנ"ך) נחתם בתחילת ימי בית המקדש השני לפני קרוב ל-2,500 שנה. המשנה (ריכוז התורה שבעל פה – היא התורה והמסורת שנמסרו מאב לבנו ומרב לתלמידו כפירוש והרחבה לתורה הכתובה) נחתמה בערך בשנת 200 לספירת הנוצרים, והתלמוד (מפרש, משלים ומרחיב מאוד את המשנה ומהווה את הבסיס לכל חוקי היהדות לפרטיהם עד ימינו) נחתם בערך לפני כ-1,500 שנה.

לובש את צמרם, נועל ולובש את עורותיהם, משתמש בהם לעבודה בבית ובשדה, לתעבורה, למשא ולמלחמות, לשמירה ולביטחון, וכן עורך בהם ניסויים לקידום המדע והרפואה. בחלק מבעלי החיים משתמש האדם כחיות מחמד, כחיות מרוץ או אף לצורכי בידור בגני חיות ובקרקסים, ובמקומות מסוימים אפילו לתחרויות עקובות מדם כמלחמות שוורים וקרבות תרנגולים.

בפתח דברינו ננסה לברר האם שלטונו של האדם על בעלי החיים וניצולם לצרכיו, עומד בסתירה למצוות התורה ולמוסר היהודי העתיק, או שמא מאז ומקדם היה ייעודם וגורלם של בעלי החיים לשרת את האדם ולמלא את צרכיו ותאוותיו. והנה, עוד לפני בריאת האדם, כאשר נזכרת מטרת בריאתו, נאמר בתורה (בראשית א' 26):

וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים, נַעֲשֶׂה אָדָם בְּצַלְמֵנוּ כְּדִמוֹתֵנוּ, וְיִרְדּוּ (=וְיִשְׁלְטוּ) בְּדִגְתַּי הַיָּם וּבְעוֹף הַשָּׁמַיִם
וּבַבְּהֵמָה וּבְכָל הָאָרֶץ וּבְכָל הָרֶמֶשׂ הָרֶמֶשׂ עַל הָאָרֶץ.

וכאשר בירך אֱלֹהִים את האדם מיד לאחר בריאתו, נאמר:

וַיְבָרֶךְ אֹתָם אֱלֹהִים, וַיֹּאמֶר לָהֶם אֱלֹהִים, פְּרוּ וּרְבוּ וּמְלְאוּ אֶת הָאָרֶץ וּכְבַשְׁתָּהּ, וְיִרְדּוּ
(=שִׁלְטוּ) בְּדִגְתַּי הַיָּם וּבְעוֹף הַשָּׁמַיִם וּבְכָל חַיַּי הָרֶמֶשׂ עַל הָאָרֶץ.

מפסוקים אלו עולה, כי אֱלֹהִים נתן לאדם רשות לשלוט בבעלי החיים, ושלטון זה מקנה לו, כנראה, גם את הזכות להשתמש בבעלי החיים לצרכיו ולמילוי רצונותיו. עם זאת, קולעת ביותר הערתו של הרב ש"ר הירש,⁽³⁾ האומר שהזכות לרדות בבעלי חיים ניתנה לאדם, דהיינו, למי ששומר על דמות אדם ועל צלם אֱלֹהִים שהוטבע בו. השליטה על בעלי החיים צריכה להיעשות כיאה לנציגו של אֱלֹהִים, מי שברא את בעלי החיים וחפץ בקיומם, בטובתם ובהתפתחותם.

אכן, כאשר מדברים על שלטון ורדייה בבעלי חיים יש לסייג זאת בשניים:

1. מי שניתן לו שלטון חייב לדאוג לקיומו ולמחסורו של הנשלט, ועל אחת כמה וכמה, שנאסר עליו לפגוע בו שלא לצורך;
2. על אף שניתן לאדם השלטון על בעלי החיים, הרי שבתחילה לא ניתנה לו רשות להרוג אותם ולאוכלם. הרשות לאכול בעלי חיים ניתנה לאדם רק לאחר המבול, כשיצא נח עם בני משפחתו מהתיבה, כאלף שנים לאחר בריאת העולם, וגם אז תוך הגבלות רבות.

3. הרב שמשון רפאל הירש, מגדולי ישראל בעת החדשה, נולד בגרמניה בשנת 1808 ונפטר בשנת 1888. היה מנהיג היהדות האורתודוקסית בגרמניה ולחם כנגד התנועה הרפורמית, שהתפשטה מאוד בזמנו. ייסד את תנועת "תורה עם דרך ארץ", שביסודה עומדת התפיסה שיש לשלב את לימוד התורה עם לימודי המדעים. בין חיבוריו החשובים גם פירוש לתורה.

הרמב"ן⁽⁴⁾ בפירושו על התורה, מסביר שהאיסור לאכול בעלי חיים נבע מהעובדה כי לחיות יש נפש דומה לנפש האדם, והם מודעים לצער ולכאב. רק בעקבות המבול בו ניצלו בעלי החיים בזכות האדם, הותר לאכול בעלי חיים, אך גם אז הוגבל ההיתר לבשר בלבד, תוך זהירות מאכילת איבר שנתלש מהחי בעודו בחיים ותוך זהירות מאכילת הדם – המזוהה עם מקום משכנה של הנפש. מדברי הרמב"ן נראה שהתורה דוגלת בצמחונות ורואה בה את הדרך האידיאלית. אכילת הבשר איננה המצב הראוי והרצוי. גם לאחר שהמצב השתנה והותר לאכול בשר, הוגבל ההיתר על ידי איסורים רבים: חלק ניכר מבעלי החיים נאסרו לאכילה לחלוטין, וחלקם הגדול של אלו שלא נאסרו חייב בשחיטה כדי להתירם באכילה. לאחר השחיטה כהלכה יש להוציא את הדם בתהליך הכשרה מיוחד ויש לנקר (לחתוך ולהוציא), בעיקר בחיות ובבהמות, חלקים רבים שאסורים באכילה, וגם לאחר כל זאת אנו מנועים מלבשל בשר בחלב. כל זאת, בכדי לטעת בלב האדם את התחושה שאכילת הבשר איננה מצב אידיאלי. גם האיסור החרף על אכילת כל דם, בנימוק שהדם מסמל את נפשם וחיותם של בעלי החיים (שהרי ביציאת הדם יוצאת גם הנפש), מדגיש את עמדת התורה שלא ייתכן שאדם יאכל נפש בעל חיים כלשהו.

זאת הייתה גם עמדתו של הרב אברהם יצחק הכהן קוק⁽⁵⁾, שראה בצמחונות אידיאל המתאים להשקפת התורה, אך מצד שני, הוא ראה עיוות גדול בצמחונות כל עוד בני אדם פוגעים אחד בשני ללא רחם, ומוסריותם מתבטאת דווקא ביחסם לבעלי חיים. הרב קוק ראה את הצמחונות כמתאימה רק למציאות בה תכלה קודם לכן הרשעה מהעולם, לאחר שאנשים יבינו קודם שאין לשפוך דם בני אדם, ובשום אופן לא קודם לכן. וכך הוא מסכם את עמדתו בעניין אכילת בשר במאמרו "אפיקים בנגב": "אין ספק לכל איש משכיל שהרדייה האמורה בתורה איננה מכוונת לרדייה של מושל עריץ המתעמר בעמו ובעבדיו רק להפיק חפצו הפרטי ושרירות לבו. חלילה לחוק עבדות מכוער כזה שיהיה חתום בחותם נצחי בעולמו של ה' הטוב לכל, ורחמיו על כל מעשיו."



4. רבי משה בן נחמן נולד בספרד בשנת 1194 ונפטר בארץ-ישראל בשנת 1270. היה גדול התורה בדורו. בשנת 1267 נאלץ הרמב"ן לגלות מספרד בעקבות ויכוח פומבי עם משומד נוצרי, שנכפה עליו על ידי המלך והכמורה. בגיל 73 עלה הרמב"ן לארץ-ישראל על אף הסכנות, וחידש את היישוב היהודי בירושלים, אשר נחרב קודם לכן על ידי הטטרים. הרמב"ן, כגדולי ישראל אחרים בספרד, עסק גם ברפואה.

5. הרב קוק נולד בלטביה ב-1865 ונפטר בירושלים ב-1935. היה הרב הראשי האשכנזי הראשון של ארץ-ישראל והיווה דמות בעלת השפעה מרכזית בתולדות היישוב החדש. היה נערץ על ידי דתיים וחילוניים כאחד. אהבתו לחלוצים, אף לאלו שזנחו את קיום המצוות, ידועה ומפורסמת. עזבונו הספרותי רחב ביותר. ייסד בירושלים את ישיבת מרכז הרב, המשמשת עד היום מרכז גדול ללימוד התורה, ודרכה החינוכית המיוחדת מדגישה את אהבת עם ישראל וארץ-ישראל.

איסור צער בעלי חיים

ראינו בסעיף הקודם שלמרות שהתורה מתירה לאדם לשלוט בבעלי החיים ולהשתמש בהם לצרכיו, היא מזהירה אותו שלא לצערם ולא לפגוע בהם ללא צורך ותועלת. התלמוד במסכת בבא מציעא (דף לב עמוד ב) קובע, כי אדם שמצער בעל חיים, עובר על איסור מהתורה. איסור זה מקורו במספר מצוות, מהן ניתן ללמוד שהתורה הקפידה שלא לגרום סבל מיותר לבעלי החיים. נזכיר חלק מהן:

1. החובה לפרוק משא מעל בהמה שרובצת תחת משא (שמות כ"ג 5):
כִּי תִרְאֶה חֲמֹר שֹׁנֵאֵךְ רֹבֵץ תַּחַת מִשָּׂאוֹ, וְחִדַּלְתָּ מֵעֲזֹב לוֹ, עֲזֹב תַּעֲזֹב עִמּוֹ (כאשר רואים חמור רובץ תחת משא כבד, אין להעלות על הדעת להימנע מלסייע לפרוק את המשא מעליו, ואפילו כאשר בעל החמור הוא שונאך חייבים לסייעו בפריקת המשא מהחמור).
2. האיסור לחסום פי בהמה בשעה שהיא דשה תבואה (דברים כ"ה 4):
לֹא תִחְסֹם שׁוֹר בְּדִישׁוֹ (כדי לא להתאכזר ולענות את הבהמה שרואה את התבואה לפניו אך היא מנועה מלאוכלה).
3. האיסור לחרוש בשור וחמור יחדיו:
לֹא תִחְרֹשׁ בְּשׁוֹר וּבְחֹמֶר יַחְדָּו. איסור זה מוסבר על ידי בעל "ספר החינוך"⁽⁶⁾ בכך, שחרישה בשור ובחמור יחדיו גורמת להם צער (כנראה בגלל שכוחותיהם שונים ולכן קצב עבודתם שונה).

בימינו מקובל מאוד שאין לגרום סבל וצער לבעלי החיים, והדבר אף מעוגן בחוק. עלינו לזכור שזהו רעיון חדש יחסית, שלא היה מקובל בעולם העתיק, ולא היה חלק מן המוסר שלו. גם רעיון זה, כמו רעיונות רבים שמקובלים בעולמנו המודרני, ניתן למצוא בתורה ובהלכה היהודית אלפי שנים קודם לעידן המודרני.

עם זאת, יש להדגיש שאסור לגרום צער לבעלי חיים, רק כאשר מדובר על מעשים שמגמתם לצער ולענות בעלי חיים ללא סיבה וללא תועלת, או מעבר לנדרש לצורכי האדם, ולא מדובר באיסור מוחלט, המעניק זכויות לבעלי החיים על חשבון האדם וצרכיו הקיומיים. אין ספק שדאגה לנזקק קודמת לדאגה לבעלי החיים, ומניעת צער וכאב מאדם קודמת למניעת צער וכאב מבעלי חיים.

איסור צער בעלי חיים וחובת האדם למנוע פגיעה בבעלי החיים מהווים את היסוד והבסיס למספר הלכות הנוגעות לגידול בעלי חיים:

6. ספר המונה ומסביר את כל מצוות התורה לפי סדר פרשות השבוע. חובר בספרד במאה השלוש-עשרה.

1. חליבה בשבת אסורה, והיא אחת מהמלאכות אליהן מתכוונת התורה בציווי: "לא תעשה כל מלאכה" (בשבת). למרות זאת, הותר לחלוב בהמה בשבת (בדרכים שמקטינות את האיסור), כדי לא לגרום סבל לבהמה. הדרכים המותרות בשבת הן או באמצעות פועל לא יהודי שמותר לבקש ממנו לחלוב את הבהמות הזקוקות לחליבה, או על ידי חליבה לאיבוד, כלומר, חליבה שבה החלב נחלב לביוב מתוך מגמה להקל על הבהמה ולא במגמה לייצר חלב. מכוונות החליבה החדישות של ימינו מאפשרות (באמצעות סידורים טכניים מיוחדים) להרכיב את הגביעים לעטיני הפרה כאשר זרימת החלב מכוונת לאיבוד (כמובן, לאחר שהמכונה עצמה הופעלה באופן אוטומטי בעזרת "שעון שבת" (timer), ובכך לבצע את פעולת החליבה באופן מותר, ורק בהמשך, כאשר המכונה כבר חולבת בעצמה באופן אוטומטי ללא התערבות אדם, מותר להסיט את זרימת החלב לשמירה למכל. מכוונות החליבה אפשרו גם לייצר מערכת שבת אחרת, שבה הצמדת הגביעים לעטיני הפרה נעשית על ידי החולב מבלי שתתבצע כל חליבה, ורק לאחר מכן, כאשר הגביעים כבר מוצמדים לפרה, תיעשה פעולה שתגרום להתחלת החליבה באופן לא ישיר ("בִּגְרָמָא" – גרימת פעולה באופן לא ישיר, שהותרה לצרכים מיוחדים והכרחיים בשבת). גם שיטה זו, שבוודאי אינה מותרת למטרות אחרות, הותרה במקרה שלנו, בעיקר משום צער בעלי חיים.

2. ההלכה התירה טיפולים שונים בבעלי חיים שסובלים בשבת, תוך ויתור על חלק מאיסורי שבת שמקורם בדברי חכמים (יודגש: הותרו רק חלק מהאיסורים שאינם מן התורה ולא כולם. זאת, מכיוון שבדרך כלל גם אדם שרגיש מאוד לצערם של בעלי חיים, מטפל בהם עד גבול מסוים, ובתנאי שטיפול כזה אינו גורם לו להפסד ניכר. ואם אדם חס על ממונו וזמנו גם במחיר סבל בעלי חיים, הרי שבאותה מידה לפחות, אין להתיר את כל איסורי השבת לצורך מניעת צער בעלי חיים). במסגרת היתר זה מותר לומר לגוי לעשות כל דבר, אפילו איסור שאסור מהתורה כדי למנוע צער בעלי חיים, וכן מותר ליהודי לעבור על חלק מאיסורי מוקצה בשבת, כולל טלטול בעלי חיים, כדי למנוע צער בעלי חיים. כמו כן, מותר להאכיל בעלי חיים או לשים עליהם משחות לתרופה, לתת זריקות, ועוד. מכיוון שהפעולות שהותרו ליהודי הן מוגבלות, לכן הדרך הפשוטה לטפל בבעל חיים שסובל בשבת היא לומר לנכרי לעשות את כל הנחוץ כדי למנוע סבל וצער מבעל החיים.

3. אדם שיש לו בעל חיים בביתו, מחויב לדאוג למזונותיו קודם שהוא דואג למזונות עצמו. כך עולה מעיון בפרשייה השנייה של קריאת שמע ("והיה אם שמע" – דברים י"א 14–15), בה נאמר:

וְנָתַתִּי מִטֶּר אֶרְצְכֶם בְּעֵתוֹ יוֹרֶה וּמִלְקוֹשׁ,
וְאֶסְפֹּתִי דָגְגָהּ וְתִירִשָׁהּ וַיִּצְהָרָה.
וְנָתַתִּי עֵשֶׂב בְּשָׂדֶךָ לִבְהֶמְתָּהּ,
וְאָכְלָתָ וְשָׂבַעְתָּ.

סדר הדברים מביא את רב יהודה, אמורא בבלי, למסקנה מעניינת (תלמוד בבלי, ברכות דף מ' ע"א):

אסור לאדם שיאכל קודם שייתן מאכל לבהמתו, שנאמר: "ונתתי עשב בשדך לבהמתך", והדר (=ואחר כך): "ואכלת ושבעת".

כמובן, אם אין לאדם די מזון לו ולבהמתו, הוא קודם לבהמתו, אלא שהחובה להקדים את נתינת המזון לבהמה קודם שאדם ניגש לסעוד את סעודתו, באה לחנך את האדם לחשיבות הדאגה לצורכי בעלי החיים שברשותו ולמזונם.

החובה להזין בעלי חיים ביתיים, שאחריות מזונותיהם מוטלת על בעליהם,⁽⁷⁾ חלה גם בשבת, אלא שכמובן הדבר צריך להיעשות ללא חילול שבת.

ושוב יודגש, כי האיסור לצער בעלי חיים הנו רק כאשר אין בכך כל תועלת לאדם. במקרים בהם הימנעות מצער בעלי חיים עלולה לגרום נזק והפסד לאדם אין בכך כל איסור, ויש לשקול כל דבר לגופו וכדלהלן: ברור שמותר לתת טיפול רפואי לבהמה גם כאשר מדובר בטיפול הכרוך בכאב, כפי שנעשה לגבי בני אדם, אך יש להתלבט בשאלה האם יש חובה להרדים את הבהמה לפני טיפול כזה, כדי למנוע ממנה כאב וסבל, גם במקרים בהם ההרדמה כרוכה בהוצאה כספית. יש להניח, כי כאשר מדובר בטיפול הכרוך בסבל רב, יוסכם על הכל שיש להשתדל למנוע את הסבל באמצעי הרדמה, גם במחיר של עלות כספית, אך אם מדובר בסבל קצר ולא רב במיוחד, יש מקום לדון האם מותר לחסוך את העלות הכספית הזו. יש לזכור שגם כלפי בני אדם, לא כל הטיפולים הנעשים היום בהרדמה נעשו כך גם בעבר.⁽⁸⁾

נראה גם שמותר, ואפילו ראוי, לקטום מקור של עופות כדי למנוע ניקור אכזרי של עופות אחרים. כמו כן, נראה שאין איסור בהורדת זנב טלאים, מכיוון שהדבר נועד לסייע בהרבעה ולשמור על היגיינה. לעומת זאת, יש לשים לב כי בעת פיטום אווזים יש לעשות זאת בדרכים ואמצעים שלא יגרמו לצער בעלי חיים.⁽⁹⁾

בחליבת פרות נתעוררה בעיה מעניינת: האם מותר מטעמים כלכליים להגדיל את מספר החליבות לארבע וחמש פעמים ביממה – דבר שכרוך במידה מסוימת של צער בעלי חיים (הן

7. מותר להזין גם חיית בר רעבה, אף על פי שמזונותיה אינם מוטלים על האדם, משום הפסוק האמור כלפי הקב"ה "ורחמיו על כל מעשיו" (תהילים קמ"ה ט), והאדם מצווה ללמוד ממעשי אלוהיו.

8. אגודות צער בעלי חיים מתריעות על פגיעות חמורות בבעלי חיים המשמשים לצורך ייצור מזון תעשייתי – פיטום אווזים, מיון אפרוחים, גידול תרנגולות בסוללות או בלולים צפופים ודחוסים, הובלת טלאים בתת-תנאים מאוסטרליה לישראל, קטיעת מקור ועוד. אף על פי שמבחינה הלכתית אולי לא מדובר בצער בעלי חיים האסור מהתורה, בוודאי שיש בכך אכזריות שאי אפשר להקל בה ראש.

9. פיטום אווזים על ידי תחיבת צינור מתכת לוושט גורם גם לבעיית כשרות מכיוון שנקב בוושט מטריף את האווזים.

בשלב תוספת החליבות והן בשלב בו מחליטים לחזור חזרה למספר חליבות קטן יותר). נראה, כי מכיוון שהדבר נועד לצורכי האדם הדבר מותר, אלא שהבעיה מתעוררת בשבת, שבה, למעשה, כל יסוד ההיתר לחלוב הוא מחמת שאי־החליבה גורמת לצער בעלי חיים, ולכן נראה שאין מקום להתיר לחלוב חליבה רביעית או חמישית בשבת כאשר היא אינה מונעת צער בעלי חיים, אלא רק גורמת לצער כזה. כמובן, אם הפרה התרגלה כבר למספר חליבות רב, הרי שמניעת חליבה כזו בשבת כן תגרום לצער בעלי חיים, ולכן הדבר יהיה מותר.

הגבלות על גידול בעלי חיים בארץ־ישראל

אנו מוצאים במקורות מספר איסורים והגבלות, הנוגעים לגידול בעלי חיים (תלמוד בבלי, מסכת בבא־קמא דף עט עמוד ב):

1. אין מגדלין בהמה דקה (=צאן) בארץ־ישראל... (מכיוון שהדבר פוגע בגידולי השדה ובמטעים);
 2. אין מגדלין תרנגולים בירושלים מפני הקודשים, ולא כוהנים בארץ־ישראל (לכוהנים נאסר לגדל תרנגולים גם מחוץ לירושלים) מפני הטהרות (מפני שחיטוטיהם באשפה ובמזון עולים להביא לטומאת קדשים וטהרות שיש להיזהר מלטמאם);
 3. אין מגדלין חזירים בכל מקום (מפני שאין לגדל בעלי חיים שאסור לאוכלם, אם גידולם מיועד למאכל);
 4. לא יגדל אדם את הכלב, אלא אם כן היה קשור בשלשלת (והוא הדין לכל בעל חיים שעלול לתקוף אחרים ולהזיק להם).
- חוקים אלה, מגבילים את חופש העיסוק ואת חופש הקניין של הפרט, אך הגבלה זו נובעת מתוך רצון למנוע פגיעה באחרים – בין בגופם (תקיפת כלב) ובין ברכושם (היזק בהמה דקה), וכדי למנוע פגיעה במצוות התורה ובחוקיה (תרנגולים בירושלים וחזירים בכל מקום). יש להדגיש כי איסור גידול בהמה דקה, למשל, איננו אמור כאשר הדבר נעשה בסביבה שאין בה שדות ומטעים שניתן להזיק להם, או כאשר הגידול נעשה בסביבה סגורה והכבשים והעזים אינם רועים באופן חופשי שיכול לגרום לנזקים.

*

רביית בעלי חיים

אנו מוצאים שתי הלכות חשובות, שקשורות לנושא רביית בעלי החיים:

1. **איסור הרבעת כלאיים** – כלומר, הרבעה של שני מינים שונים, בין אם הדבר נעשה על ידי בעל הבית היהודי, או על ידי שלוחו הגוי. אולם, אין איסור להכניס שני מינים שונים למקום אחד, גם אם הם רובעים זה את זה מעצמם. מצד שני, האיסור הורחב על ידי חכמינו לאיסור לעבוד עם שני מינים שונים ביחד, ולכן איסור לרתום סוס וחמור, או שור ותאו לעגלה, למחרשה או לאבן רחיים.⁽¹⁰⁾ יש לציין, כי אין כל איסור להשתמש וליהנות מוולד שנולד מהרבעת שני מינים שונים, גם אם הדבר נעשה באיסור על ידי יהודי. לכן אין כל איסור להשתמש בפרד, גם אם הוא נולד מהרבעה אסורה של סוס ואתון. עוד יש לציין, כי איסור הרבעת כלאיים מתייחס להרבעת שני מינים שונים בדרך טבעית של זיווג. ייצור מין כלאיים על ידי הזרעה מלאכותית – אין בו איסור.

2. **איסור סירוס** – התורה אוסרת עלינו לפגוע בכושר הרבייה של אדם או של בעל חיים, טהור או טמא. יש איסור לסרס בעלי חיים אפילו באמצעות גוי, אך מותר לקנות מגוי בהמות שסורסו על ידו שלא בשליחות היהודי. ובעניין זה, אנו מוצאים במשנה (מסכת בכורות פרק ד משנה ד) עדות שמסר רופא ששמו היה תודוס, על כך שהמצרים מעולם לא הרשו להוציא מארצם פרה וחזירה מבלי שחתכו קודם לכן את רחמה, כדי למנוע מעמים אחרים לטפח את זן הפרות והחזירות המצרי.

איסור הסירוס מערים מספר קשיים על הטיפול בבעלי חיים, ופוסקי ההלכה דנו בשאלות של סירוס תרנגולים, סירוס עגלים וסירוס כלבים וחתולים. הדרך בה מתירים לסרס בעל חיים בשעת צורך היא רק באופן לא ישיר, כמו: קשירת פתח הנקבה כדי למנוע מהזכר מלעלות עליה, או הכנסת דיאפרגמה למניעת כניסת הזרע וההפריה. שיטה מקובלת ועתיקה שהותרה לצורך סירוס תרנגול הייתה לחתוך את כרכולתו. הדבר הותר מכיוון שהסירוס בשיטה זו איננו גורם לפגיעה באיברי ההולדה, אלא רק לפגיעה בדחף וברצון של התרנגול לזיווג.⁽¹¹⁾



10. לעיל הובא האיסור מהתורה לחרוש בשור וחמור יחדיו, ואיסור זה כולל איסור לרתום לעבודה יחדיו בעל חיים טהור עם בעל חיים טמא. לעומת זאת, האיסור מדברי חכמים המוזכר כאן, מתייחס לעבודה עם כל שני מינים שונים, אפילו אם שניהם טהורים או שניהם טמאים (מכיוון שבמדובר בהרחבה של איסור כלאיים, נראה שהאיסור חל רק על זכר ונקבה, ולא על שני זכרים או על שתי נקבות).
11. אם כי יש שערערו על שיטה זו מטעם איסור צער בעלי חיים.

טיפול וטרינריים בבעלי חיים

מגדלי בעלי חיים צריכים לשים לב גם שלא להפוך בהמה לטרפה, ובכך לאסור אותה (ובבהמות חולבות – גם את חלבה) באכילה.

מהי טרפה? טרפה היא בעל חיים שהותקף על ידי טורף או דורס, והוא נפגע פגיעה אנושה שתביא למותו. זה המקרה עליו מדברת התורה, אך לפי ההלכה, פגיעה של בעל חיים טורף היא רק דוגמה, ואין הבדל אם הפגיעה נעשתה על ידי בעל חיים, או שנעשתה בידי אדם או נגרמה כתוצאה מתאונה, מחלה וכד'. כל פגיעה שעתידה להביא למותו של בעל החיים הופכת אותו לטרפה, וגם אם לפני מותו ישחטו אותו, הוא אסור באכילה.

גם רופאים, שבוודאי לא מתכוונים לפגוע בטיפולייהם בבעלי החיים, עלולים להפוך בהמה לטרפה, מכיוון שההגדרה של טרפה איננה נתונה לחוות דעת רפואית בכל מקום ובכל זמן. בהלכה היהודית נמצאת רשימה ארוכה, מפורטת ומסודרת של כל הפגיעות שמטריפות את הבהמה (פגיעות שלדעת חכמי המשנה והגמרא, וכנראה גם לדעת חכמי הרופאים שבזמנם, אין מהן החלמה), ועל פי רשימה זאת קובעים את דין הבהמה. בעניין זה, בניגוד לדברים אחרים, הידע המתחדש לא משנה את ההלכה, וגם לא העובדה שהפעולה הרפואית נועדה להצלת הבהמה הנמצאת בסכנה. וסיכם את הדברים גדול פוסקי ההלכה, הרמב"ם⁽¹²⁾ בספרו "משנה תורה" (הלכות שחיטה פרק י הלכה יב-יג): אין להוסיף על טרפות אלו כלל, שכל שאירע לבהמה או לחיה או לעוף חוץ מאלו שמנו חכמי דורות הראשונים, אפשר שתחיה, ואפילו נודע לנו מדרך הרפואה שאין סופה לחיות. וכן אלו שמנו ואמרו שהן טרפה, אף על פי שיראה בדרכי הרפואה שבידינו, שמקצתן אינן ממיתין ואפשר שתחיה מהן, אין לך אלא מה שמנו חכמים.

לסיכום: הפגיעות שנמנו על ידי חכמינו כמטריפות את הבהמה, יטריפו אותה גם אם לדעת רופאי זמננו הבהמה תחלים לחלוטין מפגיעות אלו. ולעומת זאת, פגיעות שלא נמנו על ידי חכמים כמטריפות את הבהמה לא יטריפו אותה, גם אם רופאי זמננו יסכימו שהבהמה לעולם לא תחלים מהן. וכאמור לעיל, הפגיעות המטריפות אינן רק אלו הנגרמות מחמת תקיפת בעלי

12. רבי משה בן מימון נולד בשנת 1138 בספרד ונפטר בשנת 1204. עלה עם משפחתו לארץ-ישראל בשנת 1165, אך נאלץ לרדת למצרים. לחם כנגד הקראים ופעל למען האנוסים, וחיבר ספרים חשובים ומהפכניים ביותר בהלכה ובפילוסופיה. היה רופא גדול, ונתמנה לרופאו של השולטן, צאלח-א-דין ומשם הייתה פרנסתו. הוא לא רצה להתפרנס מלימוד תורה ומהוראתה, וגם לא מריפוי נזקים שהתדפקו על דלתות ביתו. מלבד שליטתו המדהימה בכל מקצועות התורה שלט הרמב"ם גם בכל שטחי המדע והפילוסופיה. בספרו "משנה תורה" סיכם את כל התורה שבעל פה, בסדר ובהיגיון מופתי. קהילות רבות קיבלו עליהן את כל פסקיו ללא עוררין. היה מנהיג לדורו ולדורות הבאים עד ימינו.

חיים אחרים, אלא גם כתוצאה ממחלה או כתוצאה מניקוב או חיתוך של אחד מאיבריה הפנימיים, או כתוצאה ממום מולד וכד'.

הלכות טרפות משפיעות על גידול בעלי החיים, מכיוון שמי שמגדל בעלי חיים לצורכי אכילת בשר מעוניין שבעלי החיים שנשלחים על ידו למשחטה או לבית מטבחיים לא ייחשבו כטרפה – דבר שגורם לו נזק כלכלי. להלן מספר דוגמאות של טרפות, שעל המגדל להימנע מגרימתם לבעלי החיים אותם הוא מגדל לבשר או לחלב:

1. נקב בוושט (לכן עדיף שלא להזריק זריקות בצוואר האפרוחים ולא לתחוב לוושט מכשירים שעלולים לפצוע את הוושט);
2. נקב בריאות או הידבקות (הקרויות בשפה ההלכתית – סירכות) שלא ניתן להפרידן ללא גרימת נקב לריאה (לכן יש לשמור על בריאות בעלי החיים, ובמיוחד לשמור שלא יחלו בדלקת ריאות);
3. גיד קרוע באזור צומת הגידים שברגל (לכן עדיפים זנים בהם הגידים חזקים);
4. נקב בקיבה (לכן מקפידים בנייתוחי היסט קיבה בפרות שלא לתפור את הקיבה למקומה באופן שינקב את הקיבה; כמו כן אין מנקבים את הקיבה כדי להוציא גזים);
5. נקב בכרס (לכן אין לטפל בבהמה שמתנפחת על ידי ניקוב כרסה בטרקור);
6. קרע של כעשרה ס"מ ומעלה בבשר בחלק התחתון של הבהמה (לכן פתיחת דופן הבהמה מהצד בעת ניתוח איננה מטריפה, אך פתיחה דומה בתחתית בהמה תאסור את הבהמה למאכל).

לעומת זאת יש טיפולים שאינם מטריפים את הבהמה, כגון:

1. ניתוח קיסרי;
2. ניתוח לעקירת עין במקרה של סרטן בעין;
3. חיתוך עטין פרה או חלק ממנו;
4. איחוי שברים.

הזנת בעלי חיים

אדם איננו מצווה להאכיל את בהמתו לפי חוקי הכשרות, ובתורה נכתב בפירוש לגבי בשר טרפה שאסור באכילה "לכלב תשליכון אותו" (שמות כ"ב ל), ולכן מותר לתת לדגים לאכול תולעים שאסורות באכילה לאדם, ומותר לתת לעופות ירק שנגוע בחרקים שאסורים באכילה לאדם, ומותר לתת לבעלי חיים בשר לא כשר (או לא מוכשר), ואפילו בשר חזיר. וכיוון שכך, אכילת איסורים גם איננה משפיעה, בדרך כלל, על כשרות הבשר של בעלי החיים או על כשרות תוצרתם (חלב, ביצים וכדומה).

שונים בעניין זה איסורים מסוימים שנאסרו עלינו לא רק באכילה אלא גם בכל הנאה ואסור להפיק מהם שום תועלת בכל צורה שהיא, ובכלל זה גם אסור יהיה להשתמש בהם להזנת בעלי חיים, כמו שאסור יהיה גם למוכרם, אפילו לגוי.

נביא שלוש דוגמאות:

חמץ בפסח – גרעינים או קמח מחמשת מיני דגן (חיטה, שעורה, שיפון, שיבולת שועל וכוסמת), שבאו במגע עם מים ולא נאפו מיד – נחשבים לחמץ, ואסור ליהנות מהם בפסח בשום דרך, ובכלל זה אין להזין בהם בעלי חיים.⁽¹³⁾ מכאן, שקש נקי שאין בו שיבולים עם גרעיני חיטה איננו חמץ גם אם הוא בא במגע עם מים, וכך גם לא גרעיני חיטה, שעורה או שאר מיני דגן שלא באו במגע עם מים. לו גרעינים כאלו היו ניתנים לבהמות תחת השגחה ושמירה שהם לא נרטבים ושלא נשארים באבוס שאריות שנרטבו ברוק הפרה – היה מותר להזין בהם בפסח, וכך אכן נהגו יהודים שהיו להם בחצרם שתיים-שלוש בהמות בלבד.

יש להדגיש, כי איסור הזנת הפרות בחמץ בפסח איננו נובע מחשש שהחלב יהפוך להיות "חלב חמץ", אלא מחמת העובדה שאין ליהנות מהחמץ בשום דרך, ואם החלב ייאסר, הרי זה רק מחמת העובדה שהפרה אכלה דבר שאסור בהנאה.⁽¹⁴⁾

בשר וחלב – בשר שנתבשל בחלב נאסר בהנאה, ואין להשתמש בו להזנת בעלי חיים. ולכן: חלב עגלים שעורב ובושל עם שומן מהחי, אסור לתת אותו לבעלי חיים.⁽¹⁵⁾

ערלה – פירות שלוש השנים הראשונות של העץ מאז נטיעתו אסורים באכילה ובהנאה, ואין להשתמש בהם לצורך הזנת בעלי חיים.

*

13. ואכן, אסור למכור חמץ לגוי בחג הפסח, לאחר שכבר נאסר בהנאה, אלא אך ורק לפני פסח, כאשר הוא עדיין מותר.

14. ההיערכות לפסח במשקי בעלי החיים נועדה לשתי מטרות: למנוע חשש שתערובות המזון החמץ יגיעו לאוכל הכשר לפסח (בעיקר בחלב – דרך מכוונות החליבה ששואבות גם שאריות מזון שעושות דרכן עם הפרה למכון החליבה, או בבשר – כתוצאה מפתיחת הזפק במשחתות וחדירת שאריות מזון למקומות מסתור בעוף), ומטרה שנייה, למנוע איסור כתוצאה מהזנת בעלי החיים במזון שאסור בפסח בכל הנאה. ההיערכות לפסח כוללת הכשרת מכוני התערובת ומרכזי המזון המספקים מזון לענפי בעלי החיים, מבעוד מועד, באופן שיאפשר את הייצור הכשר לפסח, ומתן הנחיות לרפתנים החולבים לעבוד באופן כזה שימנע חשש של עירוב גורמי חמץ בחלב או במזון הפרות בתקופת הפסח.

15. אם השומן הינו מחזיר או מבעל חיים אחר האסור באכילה – אין איסור הנאה, ויש אומרים שמותר להקל אפילו בשומן מבעל חיים טהור אך שלא נשחט על פי ההלכה.

שמירת שבת וחג במשק בעלי חיים

טיפול בבעלי חיים ללא חילול שבת נחשב לאחת מהמשימות הקשות של חקלאים שומרי מצוות, ובדרך כלל קשה מאוד לבצע את כל הנחוץ וההכרחי ללא הסתייעות ב"גוי של שבת", כלומר, באדם שאיננו יהודי ושאיןנו מחויב במצוות השבת. ההיתר להיעזר בגוי לצורך ביצוע מלאכות אסורות הוא רק במקרים בהם יש צורך גדול מאוד בביצוע העבודות הללו בשבת, או כדי למנוע צער בעלי חיים או כדי למנוע נזק והפסד גדולים. למרות זאת, המציאות של חקלאים שומרי מצוות, שנאלצו לטפל בבעלי החיים בשבתות גם ללא שהיה להם גוי לסיוע ולעזרה,⁽¹⁶⁾ הולידה פתרונות הלכתיים חלופיים, שבחלקם משתמשים עד היום בקיבוצים הדתיים.

נסקור כאן חלק מהפעולות שאסור ליהודי לעשות בשבת במשק בעלי החיים:

1. חליבה אסורה בשבת ובחג, והיא מותרת רק כדי למנוע צער בעלי חיים, ובתנאי שהיא נעשית באמצעות גוי, או על ידי יהודי החולב לאיבוד על הארץ (כלומר, לא לשמירה לצורך שימוש, אלא במגמה להקל על הבהמה ולא ליהנות מהחלב שנחלב). יש לציין כי החליבה בשבת אסורה גם אם מכון החליבה הופעל באופן אוטומטי על ידי "שעון שבת", ללא כל פעולה מצד האדם. זאת, מכיוון שהאיסור הוא לשאוב את החלב ולהוציאו מהבהמה, בין אם הדבר נעשה בידיים או בעזרת מכונה שהאדם מרכיב על עטיני הבהמה.
2. בדרך כלל, אסור לתקן בשבת ובחג חלקים שנתקלקלו במכון החליבה או להחליפם, מכיוון שפעולות אלו עלולות להיות כרוכות באיסורי שבת.
3. טיפול רפואי וסיוע להמלטה מותרים בשבת על ידי יהודי רק בהגבלות מרובות ורק במקרים מסוימים של חשש לחיי הפרה או העגל. לכן, אם יש טיפולים שלא ניתן לדחותם צריך להסתייע בגוי ולהימנע מפעולות שיש בהן משום חילול שבת.
4. איסוף ביצים בלול רבייה או בלול מטילות אסור בשבת, מכיוון שהביצים שהוטלו בשבת אסורות בטלטול על ידי האדם (הן נחשבות למוקצה האסור בטלטול בשבת), וגם כאן יש צורך בהסתייעות בגוי כדי להימנע מפעולות שיש בהן חילול שבת.
5. אסור לטלטל או לשאת בעלי חיים בשבת, וכן אסור לצוד אותם כאשר הם חופשיים. שני איסורים אלו מגבילים מאוד את הטיפול השוטף והשגרתי בבעלי חיים בשבת וחג.
6. כל הפעלה של מכשיר חשמלי או הבערת אש אסורים בשבת, ולכן מערכות הזנה, חימום, אוורור וכדומה שהפסיקו לפעול, אסור לתקן בשבת.

16. יש חקלאים שחיפשו פתרונות חלופיים ממניעים אידיאולוגיים של רצון להגשים חקלאות יהודית על פי ההלכה ובהתאם לתורה, גם ללא הסתמכות על גויים.

7. האכלת בעלי חיים מותרת בשבת רק ללא טרחה מיותרת, ורק כשלא ניתן לעשות זאת ביום שישי לפני כניסת השבת, ובתנאי שהיא נעשית ללא כל פעולה שיש בה משום חילול שבת.

בפרק זה עסקנו בשבת ובחג. לעומת זאת בשנת שמיטה החלה אחת לשבע שנים אין הגבלה הנוגעת לגידול בעלי חיים, אך יש הגבלות רבות מאוד על גידולים חקלאיים, בין אם הם מיועדים למזון, לתעשייה או להזנת בעלי חיים. האיסור המרכזי הוא לזרוע במהלך השנה, והפתרונות לשימוש בגידולים חד-שנתיים מקומיים הוא או על ידי מכירת הקרקע לגוי לפני שנת השמיטה וזריעה בשמיטה באמצעות גוי, או על ידי זריעה מוקדמת לפני ראש השנה.⁽¹⁷⁾

כשרות בשר בעלי החיים ותוצרתם המיועדת לאכילה

בשר בעלי חיים (חיה, בהמה או עוף) מותר באכילה רק אם התקיימו התנאים הבאים:

1. בעל החיים נמנה על המינים שהותרו באכילה: בחיה או בהמה סימני הטהרה הם פרסה שסועה והעלאת גִּירָה (שיניים חותכות בלסת התחתונה בלבד). רשימת בעלי החיים הטהורים נמנים בתורה בספר דברים: שור, כבש, עז, אֵיל (חיה שלא קיימת היום בארץ), צִבִּי, יַחְמוֹר, אֶקו (זוהה עם היעל), דִּישוֹן (יש שזיהו אותו עם הראם), תָּאו (אולי הכוונה לַבּוֹפֶלֶוּ) וְזָמֶר (יש המזהים בעל חיים זה עם הג'ירפה). מכיוון שהזיהויים אינו ודאי (והעובדה שחלק מהשמות משמשים בעברית בת זמננו להגדרת בעל חיים מסוים איננה מעידה בהכרח ששם זה שימש לאותו בעל חיים גם בתקופת מתן תורה), מותר לאכול, בדרך כלל, בעלי חיים רק אם יש לגביהם מסורת מדור לדור של אכילה וזיהוי. לחלק מבעלי החיים יש סימן טהרה אחד מתוך השניים והתורה אוסרת את אכילתם. בתורה מוזכרים במפורש הגמל, הארנבת והשפן שאסורים באכילה, למרות שהם מעלי גִּירָה, וזאת בגלל שאין להם פרסה שסועה, וכן מוזכר החזיר שאסור למרות שהוא מפרס פרסה, בגלל שהוא איננו מעלה גִּירָה. בדגים סימני הטהרה הם סנפיר וקשקשת וכל בעל חיים ימי שאין לו סנפיר וקשקשת אסור באכילה (כריש, צלופח, דיונון, שפמנון וכדומה). למעשה מספיק לזהות קשקשים על עור הדג מכיוון שלכל דג שיש קשקשים יש גם סנפירים.⁽¹⁸⁾

17. זריעה לפני ראש השנה כשלעצמה איננה מספיקה, אך היא התנאי החשוב והעיקרי כדי לאפשר שימוש בגידולים שגדלו ונקצרו בשנת השמיטה.

18. משגיח הכשרות בודק גם חשש להימצאות תולעים בדגים, ולכן יש להקפיד על טיפול הדברה נאות שיבטיח משלוח דגים שאינם נגועים בטפילים האסורים באכילה (כמובן, תוך הקפדה על תנאי משרד הבריאות כדי שלא ישווקו דגים מסוכנים לבריאות).

בעופות, הסימן שנקבע לסיוע בזיהוי המינים שהותרו הוא עוף שאיננו דורס ושיש לו אצבע יתרה, או זפק או שקורקבנו ניתן לקילוף ביד. בתורה יש רשימה ארוכה של עופות לא טהורים האסורים באכילה ובכללם: נשר, פרס, עזניה, עורב, בת יענה, נץ, ינשוף, תנשמת, חסידה, דוכיפת, עטלף (שלמעשה הוא יונק) ועוד. גם עופות כגון: תרנגול, שלו, אווז, ברווז ועוד נאכלים רק על פי מסורת ברורה שהם אינם נמנים על רשימות העופות האסורים.



2. מבחינת הזוחלים והשרצים כמעט כולם נאסרו באכילה, ובכללם אסורים הסרטנים למיניהם, רכיכות (צדפות), חסילונים, צפרדעים, צבים, לטאות ועוד. השרצים שהותרו הם הארבה, החגב והחרגול. החגבים שהותרו, וכמוהם הדגים, מותרים באכילה ללא כל הגבלה נוספת, כלומר, מותר לאכול את כל תכולתם (כולל את דמם) וללא צורך בדרך המתה מסוימת. לעומת זאת, העוף, החיה והבהמה הותרו רק אם הומתו באמצעות שחיטה כשרה (חיתוך הצוואר ללא שהייה, ללא לחיצה ובסכין חד וחלק וכו') שגם מנקזת חלק ניכר מדמם. כללית, יש הרבה הלכות הנוגעות לתהליך השחיטה הכשרה, ולכן השחיטה חייבת להיעשות רק על ידי שוחט יהודי הבקי היטב בהלכות שחיטה וקיבל רשות וסמכות מרב להיות שוחט.



3. עופות ובהמות שנשחטו כהלכה מותרים בבישול רק לאחר הכשרתם. תהליך ההכשרה נועד להוציא את הדם מבעל החיים, והוא כולל השריה במים למשך חצי שעה, מליחה במלח גס למשך שעה ושלוש שטיפות טובות לסילוק כל המלח. ההכשרה נחוצה רק כאשר רוצים לבשל את הבשר או העוף. אין צורך בתהליך הכשרה אם מתכוונים לצלות את הבשר על האש, או אם אוכלים בשר לא מבושל. את ההכשרה יש לבצע תוך 72 שעות לכל היותר מרגע השחיטה, אלא אם כן הבשר הוקפא בהקפאה עמוקה מיד לאחר השחיטה, שאז יש מתירים להכשיר את הבשר לאחר הפשרה מלאה, גם אם הבשר שהה בהקפאה עמוקה במשך חודשים ארוכים.



4. עופות ובהמות יכולים להימצא טרפה לאחר השחיטה, ואז הבשר ייאסר באכילה על אף העובדה שבעל החיים נשחט כדין. טרפות מצויות הוזכרו לעיל בסעיף החמישי. ההלכה מחייבת לבדוק לאחר השחיטה את האיברים הפנימיים רק כאשר יש חשש מצוי להימצאות הטרפה, אך אם החשש קטן, אין חובה לבדוק ולוודא שאכן בעל החיים שנשחט איננו טרפה. בבתי מטבחים לבהמות נהוג היום לבדוק ביסודיות את הריאות, שם יש חשש גדול להימצאות טרפה, ובמשחטות עופות נבדקים מלבד הריאות גם צומת הגידין, שגם שם יש חשש גדול יחסית להימצאות טרפות. בבהמות, יש לעתים הידבקות בריאות (סירכות) שניתן להפרידן במישוש מבלי ליצור נקב בריאה, ואז הבשר כשר לחלק מהדעות. בשר "חלק" הוא בשר שבו לא היו כל הידבקות בריאות, והוא כשר לכל הדעות, ונחשב לכשר גם למהדרין.

5. בחיות ובהמות יש תנאי נוסף של ניקור וסילוק חלקים רבים שנאסרו באכילה וחייבים לסלקם לפני השימוש. הכוונה לחלבים (שומנים) מסוימים, לגיד הנשה, לוורידים ועוד.



6. דבר נוסף שחייב להיבדק בבהמה וחיה הוא שבעל החיים הנשחט איננו בכור לאמו, מכיוון שבכור אסור באכילה ובשחיטה. כדי להתיר את הבכורות באכילה נוהגים לבצע מכירת בעלות חלקית של הפרות המבכירות לגוי, כדי שהבכור שייוולד יהיה שייך ליהודי בשותפות עם גוי, שהם גם הבעלים המשותפים של האם, ואז אין לו קדושת בכור והוא מותר בשחיטה ובאכילה. דין בכור נוהג רק בזכר ולא בנקבה, כך שבגידול עגלות בכורות בעדר הבקר לחלב אין כל חשש לאיסור בכור, והחשש הוא רק בעגלים הנשחטים לבשר. בתי המטבחיים דורשים כתנאי למתן הכשרות אישור על מכירת כל המבכירות של היצרנים בעלי העגלים. בעגלים מיובאים אין חשש איסור בכור, מכיוון שעגלים אלו נולדו למבכירות שבבעלות גוי ואין בהם קדושת בכור.



7. חלב וביצים מותרים באכילה אך ורק אם מקורם בבעל חיים המותר באכילה, לכן ביצי יענים אסורים באכילה, כמו גם חלב נאקות, סוסות וכו'. הכלל ההלכתי הוא שהיוצא מהטמא – טמא. יוצא דופן לעניין זה הוא הדבש שהותר באכילה, אפילו שמוצאו בדבורים האסורות באכילה. לגבי מזון מלכות נחלקו פוסקי ההלכה האם דינו כדבש שמותר או שהוא אסור, ויש שהתירו אותו רק לצורכי בריאות ורק על סמך היותו מעורב בהרבה מאוד דבש.

טיפוח בעלי חיים אלישע גוטוין

תכונות בעלות חשיבות חקלאית והגורמים המשפיעים עליהן

גידול חיות משק נעשה במטרה להפיק מהן מוצרים ושימושים לתועלתו של האדם. ביצים, בשר, חלב, שומן, דבש, עורות, צמר, נוצות ומזון מלכות הם רק חלק מרשימת המוצרים. מבין השימושים ניתן לציין את השימוש שנעשה בחיות משק לעבודה ולנשיאת משאות (סוס, חמור, שור, תאו, אלפקה), לשעשוע (סוסי מרוץ, ציפורי נוי, תרנגולי קרב) או להאבקת גידולי שדה ומטעים במקרה של דבורים.

התאמתם של מינים וגזעים שונים של בעלי חיים לשמש כחיות משק תלויה בתכונותיהם. תכונות אלה נחלקות לשלוש קבוצות:

תכונות ייצור כגון: קצב גדילה, משקל בוגר, מבנה גוף, ניצולת מזון, ייצור חלב, כמות צמר, טיב הצמר, צבע הפרווה, גודל הביצה.

תכונות רבייה כגון: גיל בגרות מינית, ולדנות, עונתיות וקצב הטלת ביצים אצל נקבות; איכות זרמה אצל זכרים.

תכונות ההתאמה כגון: עמידות למחלות, יכולת הישרדות בתנאי אקלים קשים, דפוס התנהגות המתאים לחיות ולייצר בסביבתו של האדם.

ככל עסק כלכלי, גם גידול חיות משק שואף להיות רווחי. מידת הרווחיות תלויה ביחס בין ההוצאות הנדרשות להחזקה וגידול בעלי החיים לבין התמורה המתקבלת, וזו האחרונה תלויה בשלושה מדדים של התוצרת: כמות, איכות ומחיר. מחיר התוצרת נקבע בדרך כלל על ידי כוחות ההיצע והביקוש של השוק, כאשר לחקלאי הבודד אין לרוב שליטה עליהם. לעומת זאת, החקלאי בהחלט יכול להשפיע על כמות התוצרת המופקת מחיות המשק אותן הוא מגדל ועל איכותה.

טבעי הדבר כי חקלאי המצפה למרב הרווחים מעיסוקו ישאף כי העדר או הלהקה יכללו רק פרטים מצטיינים בכמות תוצרתם ובאיכותה, יהיו אלה פרות המניבות הרבה חלב, כבשים המייצרות צמר רב ועדין, חורפנים בעלי פרווה בצבע נדיר או סוסי מרוץ מהירים. בפועל, המצב אינו כך ובעלי חיים נבדלים זה מזה בתכונותיהם ותפוקותיהם. בלהקת תרנגולות להטלה למשל, נמצא בצד תרנגולות מצטיינות המטילות למעלה מ-320 ביצים בשנה, תרנגולות המטילות פחות מ-270 ביצים בשנה. חלק מהתרנגולות יטילו ביצים גדולות וחלקן ביצים קטנות. באופן דומה, בעדרי הבקר לחלב בארץ נמצא פרות המניבות למעלה מ-15,000 ל' לשנה והרווח מהן רב, בצד כאלה שייצור החלב השנתי שלהן אינו עולה על 8,000 ל' וייתכן כי אחזקתן אף כרוכה בהפסד. מן הפן האיכותי, חלבן של חלק מהפרות יהיה מרוכז יותר ואילו אצל האחרות ריכוזי החלבון והשומן בחלב יהיו נמוכים.

גורמים המשפיעים על הפנוטיפ

הפנוטיפ (P) – המופע של פרט בתכונה מסוימת (קצב גדילה של 400 ג' ליום בטלאים, נשיאת קרניים בבקר לבשר, העדפת פרחי אבוקדו על פרחי שדה בדבורים) נקבע על ידי שני גורמים עיקריים: הגורם הגנטי – הגנוטיפ (G), שהוא מכלול הגנים של הפרט; הגורם הסביבתי (E), שהוא מכלול תנאי הסביבה להם חשוף הפרט. לעתים, גנוטיפ מסוים יתפקד באופן שונה בסביבות שונות. מצב זה של אינטראקציה גנוטיפ-סביבה, המסומן (GE), משפיע גם הוא על פנוטיפ הפרט.

הביטוי ליחס בין הפנוטיפ לבין הגורמים המשפיעים עליו מובע בנוסחה הבאה:

$$P = G + E + GE$$

יש תכונות בהן הפנוטיפ נקבע רק על ידי גורמים גנטיים. נשיאת קרניים או צבע הפרווה הן דוגמאות לתכונות כאלה. לעומת זאת, יש תכונות בהן פנוטיפ הפרט נקבע על ידי גורמים סביבתיים בלבד. עמידות למחלה התלויה בחיסון היא דוגמה לכך. אולם, ברוב המקרים פנוטיפ הפרט בתכונה מסוימת נקבע על ידי שילוב הגורמים הגנטיים והסביבתיים גם יחד. לדוגמה, הטלה מרובה של ביצים על ידי תרנגולות תתאפשר הודות לנשיאת תכונות גנטיות לייצור ביצים רב על ידי התרנגולות, הודות לתנאי סביבה מתאימים כגון שפע מזון, אקלים נוח והיעדר תחלואה המעודדים הטלה מוגברת, וכן הודות ליחסי גומלין בין תכונות הטלה וסביבה מתאימה, מצב המביא לכך שהתרנגולות יטילו ביצים במספר אשר יהיה מעבר לצפוי מסכום השפעות הגנוטיפ והסביבה.

בעוד תחומים כגון הזנה, וטרינריה או הנדסת מבנים עוסקים בגורמים הסביבתיים המשפיעים על הפנוטיפ של חיות המשק, עוסק תחום טיפוח בעלי חיים בגורם הגנטי. כשם שמטרתו של התזונאי להכין מנה משופרת המאפשרת ביצועים מרביים, כך מטרתו של המטפח היא לקבוע את המבנה הגנטי של העדר או הלהקה כך שיהיה המתאים ביותר לצורך מילוי ייעודם, ויהיה זה ייצור מזון או אספקת שירותים.

עיקרה של מלאכת הטיפוח היא בהעלאת השכיחות של הגנוטיפים הרצויים באוכלוסייה, אם בדרך של בחירת פרטים מצטיינים באוכלוסייה ושימוש בהם כהורים לדור הבא ואם בדרך של הבאת הגנוטיפים הרצויים ממקורות זרים ושילובם באוכלוסייה.



על עבודת הטיפוח ועל המטפחים

עבודת הטיפוח דורשת שילוב של ידע ממספר תחומים וביניהם:

- גנטיקה:** ידיעת חוקי התורשה דרושה כדי לאפיין את דרך ההורשה של תכונות רצויות.
- סטטיסטיקה:** איסוף נתונים על ביצועי חיות המשק ועיבודם הם ביסוד מלאכת הטיפוח.
- פיזיולוגיה:** הבנת הרקע הביולוגי של תכונה תורמת להגדרת דרכים לטיפוחה.
- אגרונומיה:** בקיאות במכלול תנאי גידול בעלי החיים חשובה להצלחת עבודת הטיפוח.
- כלכלה:** טיפוח בעלי חיים הוא תהליך כלכלי וככזה עליו להיבחן.

בתחומים כגון הזנה, וטרינריה או ממשק, שיפור התנאים יוביל בדרך כלל, תוך פרק זמן קצר, לשיפור ביצועי החיות. מתן הורמון הגדילה לבקר לחלב, למשל, כפי שמקובל בארצות-הברית, מעלה תוך מספר ימים את תנובת החלב היומית בכ-15%; חיסון להקת עופות חולה יביא תוך פרק זמן קצר להפסקת התמותה מהמחלה. לעומת זאת, דרוש בדרך כלל פרק זמן ארוך של שנים כדי להבחין בתרומת עבודת הטיפוח לביצועי העדר או הלהקה. לעומת חיסרון זה, יתרונו של השיפור הגנטי על שיפור ממשקי הוא כי לאחר שהושג, הוא תקף לתמיד. לא כך הדבר במקרה של שיפור ממשקי, אשר השפעתו ניכרת רק כל עוד הוא קיים. שתל של הורמון הגדילה יש להחדיר לפרה הנחלבת כל תחלובה מחדש. לעומת זאת, תכונות גנטיות לתנובת חלב גבוהה יורשו מפרה לבתה.

כאשר בוחנים מי הם העוסקים במלאכת הטיפוח ניתן לגלות כי אלה שונים ומגוונים. מטפח יכול להיות חקלאי בודד העוקב אחר ביצועי עדרו, בוחר/בורר את הפרטים הנשארים לתחלופה ומכוון את הזיווגים בעדר. במקרים רבים, אגודות חקלאים הן אלה המארגנות את מלאכת הטיפוח תוך שהן כוללות במערכת הטיפוח מספר רב של משקים. טיפוח הבקר לחלב המתבצע

בארץ על ידי התאחדות מגדלי בקר הוא דוגמה לפעילות כזו. חברות מסחריות גם הן עוסקות בטיפול בעלי חיים כאשר הן מתחרות זו בזו על שיווק חומר רבייה משובח למשקים. רוב טיפוח העופות בעולם נעשה בדרך זו. גופים ציבוריים כגון מכוני מחקר ממשלתיים או אוניברסיטאות גם הם עוסקים בטיפול, כאשר הגזעים החדשים הנוצרים מועברים בגמר העבודה לידי המגדלים. פיתוח גזעי צאן בארץ על ידי מרכז וולקני ופיתוח קו משובח של קרפיון על ידי חוקרי האוניברסיטה העברית ומרכז וולקני הן דוגמאות לעבודות טיפוח שנעשו ונעשות בארץ על ידי מוסדות מחקר והוראה.

מוצא חיות המשק הוא מאוכלוסיות של חיות בר. על ידי טיפוח ממושך במשך מאות ואלפי שנים הצליח האדם ליצור מגוון רחב מאוד של גזעים וזנים. צפוי כי גם בעתיד תהיה קיימת הדרישה להמשיך ולשפר את ביצועי הגזעים הקיימים, או לייצר גזעים חדשים בעלי מכלול תכונות חדש.

כאמור, בדרך כלל קיים פרק זמן ממושך מתחילת עבודת הטיפול ועד שהשיפור הגנטי מביא לשינוי ברמת הביצועים בתכונות השונות. פועל יוצא ממצב זה הוא כי שגיאה שתיעשה בעבודת הטיפול, כגון בחירה שגויה של פרטים כהורים, תורגש רק לאחר פרק זמן ארוך. משום כך, חובה על המטפחים לכלכל את צעדיהם בכל עת במשנה זהירות.

תכונות איכותיות ותכונות כמותיות

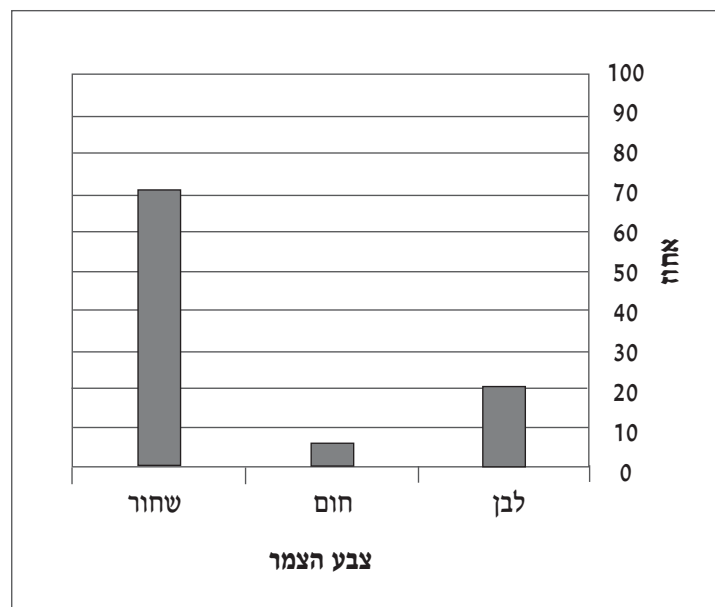


צעד ראשון בעבודת הטיפול הוא הערכת רמת הביצועים הקיימת באוכלוסייה. על סמך מידע זה יכול המטפח להחליט האם נחוץ שינוי והאם יש כלל צורך להתאמץ ולעסוק בטיפול האוכלוסייה. בבואנו לתאר את ביצועי העדר או הלהקה בתכונה מסוימת נלמד לדעת כי התכונות נחלקות לשתי קבוצות.

תכונות איכותיות (Qualitative traits)

בתכונות אלו ניתן למיין את הפרטים באוכלוסייה על פי הפנוטיפ שלהם למספר קטן של מחלקות מוגדרות. תכונות אלו יהיו, לדוגמה, תכונות מורפולוגיות כנשיאת קרניים (כן או לא), צבע פרווה (שחור, חום או לבן), גודל השגר בהמלטה מסוימת (יחיד, תאומים או שלישייה), אופי ההמלטה (הפלה או המלטה רגילה) או נגיעות בדלקת עטין (נגוע או לא נגוע). כדי לתאר את האוכלוסייה בתכונה בה המשתנה הנמדד אינו רציף אלא בעל ערכים מסוימים בלבד (שחור, לבן, לידת שלישייה) נציג את תדירות קבוצות הפנוטיפים באוכלוסייה. נוכל לציין למשל כי באוכלוסייה א' 80% מהפרטים חולים ו-20% בריאים, או שבאוכלוסייה ב' 70% מהפרטים נושאים צבע שחור, 5% צבע חום ו-20% צבע לבן.

התפלגות הפנוטיפים בעדר צאן לפי צבע הצמר



תכונות כמותיות (Quantitative traits)

דוגמאות לתכונות אלו הן מספר ביצים לשנה למטילה, כמות חלב בתחלובה בבקר לחלב, קצב גדילה יומי של פטמים, משקל גוף בשיווק של טלאים או מהירות ריצה של סוסים. במקרים אלו, מספר הפנוטיפים תלוי למעשה בדיוק המדידה, וככל שדיוק המדידה יעלה, מספר הפנוטיפים האפשריים ילך ויגדל. כך למשל, כאשר דיוק מדידת המשקל יהיה 100 ג' באוכלוסייה בה נע משקל הגוף של הפרטים בין 50 ל-55 ק"ג אפשר שיהיו 51 פנוטיפים: 50.0 ק"ג, 50.1 ק"ג, 50.2 ק"ג ... 55.0 ק"ג. אולם, אם דיוק המדידה יעלה ויגיע ל-10 ג', ייתכנו באותה אוכלוסייה 501 פנוטיפים.

מאחר ובמקרה של תכונה כמותית קיים מספר פנוטיפים רב, מתוארים ביצועי אוכלוסייה לא על ידי הצגת השכיחות של כל פנוטיפ, אלא תוך שימוש במדדים הסטטיסטיים של "ממוצע" ו"שונות". השונות היא מדד המתאר את פיזור הנתונים של האוכלוסייה.

חישוב הממוצע (Mean): ממוצע ביצועי האוכלוסייה בתכונה מסוימת מתקבל על ידי סכימת ערכי המשתנה הנדון (משקל גוף למשל) של כל הפרטים באוכלוסייה וחלוקת הסכום המתקבל במספר הפרטים באוכלוסייה.

הביטוי המתמטי של חישוב הממוצע הוא:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

כאשר: x_i הוא ערך המשתנה אצל פרט i , $\bar{X}$ הוא ממוצע האוכלוסייה ו- n מייצג את מספר הפרטים באוכלוסייה.

לדוגמה: להלן נתונים של משקל טלאים (ק"ג) לאחר חמישה חודשי פיטום אשר נתקבלו משני משקים:

משק א': 56, 50, 47, 51, 49. ממוצע משקל הטלאים במשק א' הוא 50 ק"ג.
משק ב': 44, 45, 42, 41, 45. ממוצע משקל הטלאים במשק ב' הוא 44 ק"ג.

חישוב השונות (Variance): כאשר ממוצע האוכלוסייה הוא נקודת הייחוס, ערך השונות מבטא את מידת פיזור הערכים השונים סביב הממוצע. ערך שונות גבוה ילמד על הבדל רב בין הפרטים באוכלוסייה, ולהפך.

הסטייה של ביצועי פרט i מממוצע האוכלוסייה מובעת על ידי הביטוי הבא:

$$x_i - \bar{x}$$

מאחר ומדרך הטבע ביצועי חלק מהפרטים גבוה מהממוצע וחלקם נמוך מהממוצע, חלק מערכי הסטיות של ביצועי הפרטים השונים יהיה חיובי וחלקם שלילי. מעצם הגדרת הממוצע, סכום הסטיות של ערכי ביצועי הפרטים מהממוצע יהיה אפס. אולם, הערך הריבועי של הסטיות לעולם יהיה חיובי:

$$(x_i - \bar{x})^2$$

מכאן, גם הערך של סכום ריבועי הסטיות מהממוצע יהיה לעולם חיובי. ערך השונות (σ^2) באוכלוסייה בתכונה מסוימת מתקבל תוך חישוב ממוצע ערכי ריבועי הסטיות: כאשר גם כאן, n מייצג את מספר הפרטים באוכלוסייה.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

יחידת המידה של השונות היא ערך תכונת הייצור בחזקה שנייה – ק"ג בריבוע למשל. ערך זה קשה לעתים להבנה. מקובל, לכן, לתאר את מידת פיזור הערכים באוכלוסייה על ידי שימוש בממד אחר – **סטיית התקן** (S.D. - Standard Deviation), אשר יחידת המידה שלה זהה ליחידת המידה של הממוצע. סטיית התקן היא השורש הריבועי החיובי של השונות:

$$\text{S.D.} = \sqrt{\sigma^2}$$

בהתייחס לנתוני משקל הגוף של הטלאים בדוגמה למעלה הרי:

השונות של משקל הטלאים ממשק א' היא 11.2 ק"ג בריבוע, וסטיית התקן היא 3.3 ק"ג;
השונות של משקל הטלאים ממשק ב' היא 4.8 ק"ג בריבוע, וסטיית התקן היא 2.2 ק"ג.

מן הראוי להדגיש כי השונות והממוצע אינם תלויים זה בזה. נוכל לתאר מצב בו לשתי אוכלוסיות ממוצע שווה אך שונות שונה: באחת הערכים מרוכזים סביב הממוצע ובשנייה הם מאוד פזורים. מקרה אחר הוא בו שתי אוכלוסיות עם שונות שווה אך ממוצע שונה. לא ניתן לסיים דיון זה מבלי לציין כי סיווג תכונה מסוימת כאיכותית או כמותית אינו חקוק בסלע. ניתן לתאר תכונה כמותית כאיכותית, ולהפך. תנובת חלב היא כאמור תכונה כמותית, אך אם נגדיר עבור המשתנה הנמדד – כמות החלב היומית – שני תחומים: מעל 25 ליטר ומתחת ל-25 ליטר, תהפוך התכונה לתכונה המסווגת כאיכותית. מספר ביצים המוטלות בתקופת זמן היא למעשה תכונה איכותית היות והמשתנה – מספר הביצים – אינו רציף (תרנגולת אינה מטילה חלקי ביצה). אולם, עקב המספר הרב של הפנוטיפים המתקבל עבור להקה (נניח 100 מחלקות/פנוטיפים כאשר מספר הביצים המוטל בתקופה מסוימת נע בין 201 ל-300) לא נהוג לתאר את ביצועי ההטלה של להקת תרנגולות על ידי שכיחות הפנוטיפים השונים, אלא תוך שימוש בערכים של ממוצע וסטיית התקן.



שונות בביצועי הפרטים באוכלוסייה – הבסיס לעבודת הטיפוח

כאשר הפרטים באוכלוסייה שונים זה מזה בפנוטיפ שלהם, כלומר קיימת שונות (Variance) פנוטיפית, ניתן להציע לשפר את ביצועי האוכלוסייה על ידי עבודת טיפוח אשר תוביל להעלאת השכיחות של הפנוטיפים הרצויים.

להבדלים בין ביצועי פרטים באוכלוסייה, כלומר לשונות הפנוטיפית (V_p), תורמים שלושה מרכיבים: שונות גנטית (V_G) – הנובעת מהבדל בין פרטים במבנה הגנטי שלהם, שונות סביבתית (V_E) – שמקורה בהבדלים בתנאי סביבה להם חשופים הפרטים השונים, ושונות הנובעת מהבדלים ביחסי גומלין בין הגורמים הגנטיים לבין הגורמים הסביבתיים (V_{GE}). הביטוי המתמטי ליחס בין השונות הפנוטיפית למרכיביה יהיה:

$$V_p = V_G + V_E + V_{GE}$$

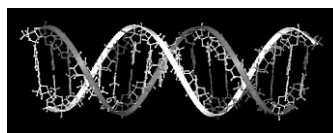
כמובן, לא בכל תכונה נמצא את שלושת מרכיבי השונות. כאשר נתבונן, למשל, בעדר בו יש כבשים בעלות צבע צמר שונה, השונות בצבע הצמר בעדר תהיה כולה גנטית. לעומת זאת, בעדרים בהם נוהגים לקצוץ את הזנב לחלק מהטלאים עם לידתם, השונות הפנוטיפית בתכונה של נשיאת הזנב תהיה כולה שונות סביבתית. במקרים אחרים, כגון תנובת חלב או הטלת ביצים, נמצא כי חלק מההבדל הפנוטיפי בין הפרטים נובע משוני במבנה הגנטי שלהם, חלק משוני בתנאי סביבה שונים המשפיעים עליהם וחלק מקורו ביחסי הגומלין בין הגורמים הגנטיים לבין הגורמים הסביבתיים.



שונות גנטית

השונות הגנטית היא למעשה כר הפעולה של המטפח. ממה נובעת שונות זו? כל תכונה, לרבות תכונות ייצור, רבייה או התאמה, מבוקרת על ידי מערכות גנים הטבועים בחומר התורשתי – ה-DNA. הערכות מלמדות כי ה-DNA ביונקים מכיל כ-35,000 גנים שונים. כידוע, ה-DNA מאורגן בכל תא במקטעים הנקראים כרומוזומים. בדרך כלל, הכרומוזומים מופיעים בזוגות כאשר כרומוזום אחד מורש מהאב והשני מהאם. הגנים הם מקטעים של הכרומוזומים אשר ה-DNA בהם מכיל מידע על מבנה של חלבון זה או אחר. התבטאות חלק מהגנים מובילה לייצור חלבונים מבניים – חלבונים המשתתפים בבניין רקמות הגוף, כחלבון האקטין הנמצא

בשריר. התבטאות חלק אחר של הגנים מובילה לייצור חלבוני בקרה כאנזימים או הורמונים. גן יכול להופיע באחת, שתיים או יותר צורות הנקראות **אללים**. אלה נבדלים זה מזה במבנה ה-DNA. מצב בו קיים יותר מאלל אחד של הגן נקרא **פולימורפיזם** (רב-גוניות) גנטי. לא כל שינוי במבנה ה-DNA המקודד לחלבון מסוים מביא לשוני במבנה החלבון הנוצר, ולא כל שינוי במבנה החלבון מביא לשינוי בתפקוד החלבון. אולם, בחלק מן המקרים השינוי במבנה בין האללים אכן מביא להבדלים במבנה חלבונים הנוצרים על פיהם. במידה וחלבונים אלה מעורבים בבקרת תכונה מסוימת, שינוי במבנה החלבון יכול להביא להבדלים בהתבטאות התכונה בין פרטים שונים ומכאן, להופעת שונות בביטוי התכונה באוכלוסייה.



דוגמה לתכונה בה הבדל במבנה האללים (שונות גנטית) מביא לשונות פנוטיפית היא תכונת העמידות של צאן למחלת הסקרייפי (Scrapie). מחלה זו היא מחלה ניוונית של רקמת העצב וקרובה למחלת ספגת המוח של הבקר. נשיאת המחלה מביאה לפגיעה בתכונות הייצור והרבייה של הכבשים ולבסוף למות בעל החיים. הגורם למחלה הוא כנראה שינוי בחלבון בשם פריון (PrP) בעל 256 חומצות אמינו הנמצא באופן רגיל בתאי רקמת העצב, שם הוא נוצר ושם הוא גם מתפרק. קיימים מספר אללים של הגן המקודד לחלבון הפריון. באלל *ARR*, המקנה עמידות למחלה, החומצה האמינית בעמדה 171 בחלבון היא ארגינין, בעוד שבאלל הגורם לרגישות, *ARQ*, נמצאת בעמדה 171 של החלבון PrP החומצה האמינית גלוטמין. ככל הנראה, כתוצאה משינוי זה במבנה חלבון ה-PrP, הוא אינו מתפרק בכבשים חולות ומולקולות החלבון מצטברות כמשקעים ברקמת המוח. הדבר גורם נזק לרקמה המוביל בסופו של דבר כאמור, לפגיעה בתפקוד ולמוות.

כאשר בגן מסוים קיים רק אלל אחד באוכלוסייה שסימנו לדוגמה *a*, כל הפרטים באוכלוסייה יהיו **הומוזיגוטים aa**. כאשר קיימים מספר אללים של גן מסוים באוכלוסייה יוביל הדבר לנוכחות מספר גנוטיפים שונים בגן זה. לדוגמה, עבור גן אשר לו שני אללים: *a* ו-*b*, נוכל לזהות באוכלוסייה פרטים **הומוזיגוטים** אצלם שני האללים זהים: *aa* או *bb* ופרטים **הטרוזיגוטים** הנושאים שני אללים שונים: *ab*.

ניתן לתאר אוכלוסייה על פי תדירות הגנוטיפים השונים בה. כך למשל, נאמר כי באוכלוסייה מסוימת תדירות ההומוזיגוטים *aa* היא 0.7, תדירות ההטרוזיגוטים *ab* היא 0.25 ותדירות ההומוזיגוטים *bb* היא 0.05. באוכלוסייה אחרת ייתכן ותדירות הגנוטיפים תהיה שונה. בכל מקרה, סכום תדירויות כל הגנוטיפים השונים יהיה תמיד 1.0.

תדירות אללים לסוגיהם גם היא מאפיין של אוכלוסייה. אם נמנה את כל האללים אשר הפרטים השונים באוכלוסייה נושאים (לכל פרט שני אללים), ניתן לחשב את תדירות האללים בה. כך למשל, ניתן לומר כי באוכלוסייה מסוימת תדירות האלל a היא 0.6 ותדירות האלל b היא 0.4 (גם כאן, סכום תדירות כל האללים באוכלוסייה יהיה שווה ל-1.0). כאשר קיימים שני אללים בלבד: a ו- b באוכלוסייה, הקשר בין תדירות שני אללים אלה ותדירות הגנוטיפים האפשריים: aa , ab ו- bb מבוסס על ידי חוק הרדייווינברג (Hardy-Weinberg) הנקרא על שם החוקרים אשר ניסחו אותו, אשר אומר:

כאשר:

p – תדירות האלל a ;

q – תדירות האלל b , (יש לזכור כי $p + q = 1$);

הרי:

תדירות הגנוטיפ aa תהיה p^2 ; תדירות הגנוטיפ bb תהיה q^2 ותדירות הגנוטיפ ab תהיה $2pq$.

חוק הרדייווינברג תקף כאשר מתקיימים תנאים המאפיינים אוכלוסייה אידיאלית: גודל האוכלוסייה הוא אין סופי, הזיווגים בין הפרטים נעשים באקראי ואין סלקציה כנגד האללים. תחת תנאים אלה, תדירות האללים נשמרת באוכלוסייה מדור לדור ושכיחות הגנוטיפים באוכלוסייה בכל דור תהא לפי חוק הרדייווינברג. על אף שידוע כי אוכלוסיות של חיות משק אינן עומדות בתנאים של אוכלוסייה אידיאלית, הרי השימוש בחוק הרדייווינברג נותן קירוב טוב בבואנו להעריך תדירות אללים וגנוטיפים באוכלוסייה.



דוגמה לשימוש בחוק הרדייווינברג: תדירות האלל ARR (האלל בגן PrP אשר מקנה עמידות כנגד מחלת הסקריפי) באוכלוסיית כבשים מגזע האסף בארץ נמוכה יחסית: 0.15. מגדל בעל עדר גדול של כבשי אסף מעוניין להרבות בעדרו את הכבשים העמידות לסקריפי. לשם כך, הוא מבקש לאתר מבין הטלאים שנולדו לאחרונה 10 טלאים הומוזיגוטים ARR/ARR במטרה לגדל אותם כאילים. זיהוי הגנוטיפים נעשה באמצעות בדיקות DNA , אך מאחר והבדיקות יקרות, בדעתו של המגדל לבדוק קבוצה של 200 טלאים זכרים בלבד מתוך 1,000 טלאים שנולדו בעדר.

אם תדירות האלל ARR דומה לתדירות הכללית באסף – 0.15, הרי לפי חוק הרדייווינברג, תדירות ההומוזיגוטים ARR/ARR באוכלוסיית הטלאים (p^2) תהיה $0.025 = (0.15)^2$. לפיכך, מתוך 200 טלאים צפוי כי יימצאו רק כ-5 טלאים בעלי הגנוטיפ הרצוי (200×0.025). במידה ובעל העדר רוצה לאתר 10 טלאים, עליו לבדוק מראש מספר רב יותר של טלאים. נכון הוא, שעדר הכבשים אינו מתנהג כאוכלוסייה הרדייווינברג מבחינת גודלו ואקראיות הזיווגים בו (מותר להניח כי עד כה לא התבצעה בעדר סלקציה בעד האלל ARR). אולם, השימוש בחוק הרדייווינברג כבקירוב ראשון לצורך קבלת החלטה בדבר מספר הטלאים אותם יש לבדוק הוא מוצדק.

עד כה דובר על שונות גנטית בגן בעל שני אללים. אולם, רוב תכונות הייצור, הרבייה וההתאמה הן תכונות רב-גניות (פוליגניות). תנובת החלב למשל, נשלטת על ידי גנים רבים המעורבים בין השאר בייצור חלבוני החלב, בייצור הורמונים המבקרים את התפתחות רקמת העטין ואת הפרשת החלב ובייצור חלבונים המבקרים את כניסתם של מים לחלל העטין. לכל גן כזה אפשר ויהיו מספר אללים. די אם נאמר כי עשרה גנים בלבד מבקרים את ייצור החלב ולכל גן רק שני אללים, הרי מספר הגנוטיפים השונים האפשריים באוכלוסייה מגיע ל- $2^{10}=1,024$. אפילו אם רק חלק מהגנוטיפים האפשריים יהיו באוכלוסייה, יביא הדבר לשונות גנטית ביכולת ייצור החלב של הפרות. שונות זו תתרום לשונות הפנוטיפית בתכונת ייצור החלב, בנוסף לשונות הסביבתית ולשונות הנגרמת מאינטראקציה בין הגורמים הגנטיים לגורמים הסביבתיים.

פירוק השונות הגנטית למרכיביה: בנוסף לעובדה כי גודל השונות הגנטית בתכונה מסוימת תלוי במספר הגנים הפולימורפים המעורבים בבקרה שלה, השונות הגנטית יכולה להיות מושפעת גם מהיחסים בין האללים בכל גן וגן, כפי שיוסבר להלן.

נתאר מצב בו קיימים בגן המשפיע על תנובת החלב של בקר שני אללים המסומנים כ- a ו- b . פרות הומוזיגוטיות aa מייצרות ביום 29 ליטר בעוד פרות הומוזיגוטיות bb מייצרות 41 ליטר ליום.

תנובת החלב של פרות הטרוזיגוטיות ab תהיה תלויה ביחס בין האללים a ו- b . אם היחס בין שני האללים הוא יחס תוספתי (additive) ותרומתם של שני האללים להבדל בין הגנוטיפים aa ו- bb שווה, הרי פרה הטרוזיגוטית תייצר 35 ליטר – ערך הביניים בין ערכי הייצור של הפרות ההומוזיגוטיות – כמתואר להלן:

גנוטיפ	aa	ab	bb
תנובת חלב יומית (ליטר)	29	35	41

אולם, ייתכן מצב בו אלל b דומיננטי (שליט) על האלל a המוגדר לכן כרצסיבי (נשלט). במקרה זה, תנובת החלב של פרה הטרוזיגוטית תהיה 41 ליטר, בדומה לתנובת החלב של פרה הומוזיגוטית aa , כמתואר בציור הבא:

גנוטיפ	aa	bb, ab
תנובת חלב יומית (ליטר)	29	41

לצורך הדוגמה נתאר עדר בן שלוש פרות בעלות הגנוטיפים aa, ab ו-bb. כאשר היחס בין האללים הוא תוספתי, תנובותיהן היומיות של שלוש הפרות יהיו כאמור 29, 35 ו-41 ליטר, בהתאמה. השונות הגנטית (מדובר כאן רק על הבדלים הנובעים מהבדלים גנטיים) של תנובת החלב בעדר קטן זה תהיה 24 ליטר בריבוע.

$$\sigma^2 = \frac{(29 - 35)^2 + (35 - 35)^2 + (41 - 35)^2}{3} = 24 \text{ ליטר}^2$$

אולם, אם בין האללים ישנן יחס של דומיננטיות-רצסיביות, הרי התנובות של שלושה פרטים בעלי הגנוטיפים aa, ab ו-bb יהיו 29, 41 ו-41 ליטר ליום, בהתאמה. השונות בתנובת החלב תהיה במקרה זה 36 ליטר בריבוע – גדולה יותר מהשונות במקרה הקודם.

$$\sigma^2 = \frac{(29 - 35)^2 + (41 - 35)^2 + (41 - 35)^2}{3} = 36 \text{ ליטר}^2$$

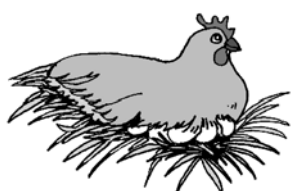
במקרה זה נאמר כי בנוסף לשונות גנטית המוגדרת כתוספתית (של 24 ליטר בריבוע), קיימת באפשרות השנייה גם **שונות גנטית דומיננטית** אשר ערכה הוא 12 ליטר בריבוע ($36 - 24 = 12$). במילים אחרות, ההבדלים בין הפרות בייצור חלב במקרה השני נובעים לא רק מהעובדה שהן בעלות גנוטיפים שונים, אלא גם מכך שהיחסים בין האללים הם יחסי דומיננטיות-רצסיביות ולא יחסים תוספתיים. כשם שניתן להבחין במרכיב תוספתי של השונות ובמרכיב דומיננטי כן ניתן למנות מרכיבים נוספים של השונות הגנטית. אולם, בדרך כלל עיקר עיסוקו של המטפח הוא בשונות הגנטית התוספתית.



שונות סביבתית

שונות סביבתית בביצועים בתכונה מסוימת נובעת מחשיפה של פרטים לתנאי סביבה שונים. הבדלים בתנאי סביבה יכולים להביא להבדלים בביצועי פרטים שונים, גם אם המבנה הגנטי שלהם זהה לחלוטין. כאשר בוחנים זוג פרות תאומות זהות, תביא הזנה ראויה לייצור חלב רב אצל אחת האחיות, בעוד הגבלת מזון תביא לצמצום מיידי בתנובת החלב אצל השנייה. גל חום הפוקד לול פטמים יביא לאובדן תיאבון ופגיעה בגדילת פטמים, בעוד גדילתם של אחיהם המשוכנים בלול ממוזג לא תיפגע. דוגמה נוספת לגורם סביבתי התורם לשונות הפנוטיפית היא נגיעות במחלות. פרה חולה במחלת הפה והטלפים תייצר פחות חלב מאחותה הבריאה,

גם אם הפרה נושאת את המטען הגנטי הטוב ביותר לייצור חלב. יש לציין, כי בניגוד לגורמים גנטיים אשר השפעתם מורשת מדור לדור, השפעתם של גורמים סביבתיים מוגבלת בעיקר לפרק הזמן בו חשופות אליו חיות המשק. כך למשל, העובדה כי גדילת עגל נפגמה כתוצאה מהזנה לקויה לא תפגע בקצב הגדילה של צאצאיו.



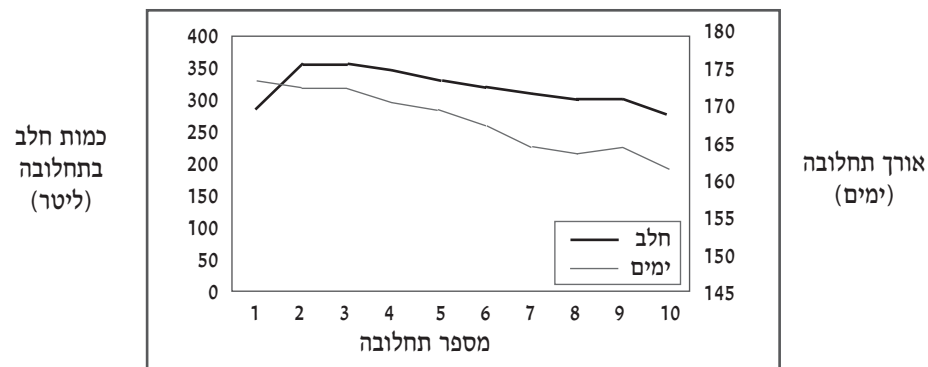
הבדלים בתנאי הסביבה המביאים להבדל בין ביצועי פרטים בעדר או בלהקה יכולים לנבוע לא רק מגורמים חיצוניים כגון מזון או טמפרטורה, אלא גם מהבדלים שמקורם בפרטים עצמם. גורם סביבתי חשוב אשר משפיע על ביצועי בעלי חיים בתכונות השונות הוא הגיל. תרנגולת צעירה לדוגמה, מטילה פחות מתרנגולת בוגרת והביצים אותן היא מייצרת קטנות יותר. בדומה, פרה בתחלובה ראשונה תניב פחות חלב מאשר פרה בתחלובה שנייה ומלכת דבורים צעירה תטיל פחות ביצים ביחס למלכה בוגרת. ייתכן ושני פרטים באוכלוסייה, הזהים מבחינת המבנה הגנטי שלהם ייבדלו בביצועיהם רק משום שהאחד צעיר והשני מבוגר.

מקובל, כי האם קובעת (יחד עם האב) את תכונות הצאצאים בדרך ישירה של הורשת חומר גנטי המשפיע על תכונות הגדילה שלהם. אולם, במקרה של בקר וצאן לדוגמה, האם מהווה חלק מהסביבה בה גדלים הצאצאים, ומכאן היא יכולה להשפיע על תכונותיהם גם בדרך עקיפה. קצב הגדילה של עגל בקר לבשר יהיה נמוך יחסית כאשר לאמו תנובת חלב נמוכה, וגבוה יותר כאשר לאם תנובת חלב מספקת.

גורם סביבה נוסף אשר חשיפה שונה אליו תביא להבדלים בביצועי פרטים הוא עונת השנה, או ליתר דיוק, מספר שעות האור ביממה. ידוע, כי יום ארוך משפיע בצורה חיובית על תנובת החלב בבקר ובצאן ואילו יום קצר משפיע בצורה חיובית על ביצועי רבייה של כבשים. פרה הנחלבת בעונת החורף תייצר פחות חלב יחסית לכמות שהייתה מייצרת באותה תחלובה בקיץ עקב ההבדל באורך היום בין העונות. בדומה, תפוקת ביצים אצל מטילות תגדל עם התארכות היום, ותקטן עם התקצרות היום.

הערכת ביצועי פרטים בעדר בתכונות ייצור נעשית מעת לעת לצורך קביעת הכלכליות שבגידולם ולצורך בחירת הפרטים המצטיינים מהם יישמרו צאצאים לגידול. מאחר והפרטים השונים חשופים כל אחד להיסטוריה של תנאי סביבה שונים במהלך הגידול, רצוי בעת הצגת הנתונים "לתקן" את הנתונים ולהביאם למכנה משותף. ניתן לעשות זאת רק כאשר השפעת גורמי הסביבה ידועה ונחקרה בעבר. כך למשל, ידוע כי גיל הפרה או כבשה, ובהתאם לכך גם מספר התחלובה, משפיע על כמות החלב הנחלבת. בדרך כלל, פרות או כבשים בתחלובה ראשונה ייצרו באופן יחסי פחות חלב. בתחלובה שנייה כושר ייצור החלב מגיע בדרך כלל לשיאו, ולאחר מכן, למן החליבה השלישית ואילך, חלה ירידה בכושר ייצור החלב.

השפעת מספר התחלובה על כמות החלב בתחלובה ומשכה בכבשי אסף



תוך שימוש במקדמי תיקון שחושבו ניתן "לתקן" את נתוני תנובת החלב של כבשים שונות ולהשוות אותם, לדוגמה, לייצור חלב בתחלובה שנייה.

מספר כבשה	מספר תחלובה	תנובת חלב בתחלובה (ליטר)	מקדם תיקון לתחלובה שנייה	תנובת חלב מתוקנת (ליטר)
4344	1	350	1.2	420
2559	2	380	1.0	380
1467	3	370	1.1	407

ניתן לראות כי למרות שכבשה מספר 2559 ייצרה יותר חלב מהכבשים האחרות הרי היתרון שלה נבע רק מהעובדה שהיא הייתה בתחלובה שנייה. יתרון זה נעלם כאשר הנתונים תוקנו.



אינטראקציה גנוטיפ-סביבה

הסביבה בה גדלים בעלי חיים משתנה מעת לעת: תקופות השנה משתנות ואֶתן האקלים, גורמי מחלה חודרים למשק מעת לעת, טיב המזון אינו אחיד ועוד. קיימים מצבים בהם

גנוטיפים שונים מגיבים באופן שונה לשינויים. אם בתקופת הקיץ תנובת החלב יורדת בעדר הבקר לחלב עקב תנאי מזג האוויר הקשים, תהיינה פרות אשר כתוצאה ממבנה גנטי מסוים הירידה אצלן תהיה חזקה יותר מאשר אצל אחרות. התגובה השונה של גנוטיפים לתנאי סביבה שונים מגדילה את השונות הפנוטיפית ומכבידה על הערכה נכונה של ביצועי הפרטים במשק.



תורשתיות

כאשר השונות הפנוטיפית נקבעת בעיקר על ידי השונות הגנטית, כלומר הבדלים בביצועי הפרטים נובעים בעיקר מהבדלים במטען הגנטי שלהם, צפוי כי עבודת הטיפוח תצלח ובחירה של פרטים מצטיינים כהורים של הדור הבא תביא אכן לשינוי בביצועי האוכלוסייה. במקרה זה, הפרטים המצטיינים יורישו לצאצאיהם מטען גנטי המביא לביצועים גבוהים. אולם, כאשר השונות הפנוטיפית מקורה בעיקר בשונות סביבתית, לא יביא למעשה המהלך של בחירת הפרטים המצטיינים כהורים של הדור הבא לשינוי בביצועי האוכלוסייה.

היחס בין השונות הגנטית (V_G) באוכלוסייה בתכונה מסוימת, הנובעת מהמטען הגנטי השונה אותו נושאים הפרטים לכלל השונות הפנוטיפית (V_P) נקרא תורשתיות וסימונה h^2 . הביטוי המתמטי של התורשתיות יהיה:

$$h^2 = \frac{V_G}{V_P}$$

זוהי התורשתיות במובנה הרחב. ברוב המקרים אנו נעשה שימוש בתורשתיות במובן הצר, אשר בה נלקח בחשבון המרכיב התוספתי של השונות הגנטית בלבד (V_A). במקרה זה הביטוי המתמטי של התורשתיות יהיה:

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P}$$

ערכי התורשתיות של תכונות שונות נעים בין 0.0 ל-1.0. בטבלה הבאה מוצגים ערכי תורשתיות מייצגים של תכונות ייצור, רבייה והתאמה למיניהן.

חייית המשק	תכונה	ערכי תורשתיות h^2 מייצגים
בקר	משקל גוף בוגר	0.65
	תנובת חלב בתחלובה	0.35
	אחוז חלבון בחלב	0.40
עופות	משקל ביצה	0.50
	מספר ביצים מוטלות בשנה	0.10
כבשים	כמות צמר	0.30
	ולדנות	0.15
דבורים	יבול דבש אביבי	0.58
	יבול דבש שנתי	0.35
דגים	תכולת שומן בקרפיון	0.14
	משקל גוף בגיל 10 שבועות באמנון היאור	0.46

ערכי התורשתיות מחושבים תוך בדיקת הדמיון בביצועים בין קרובי משפחה. כך למשל, את ערך התורשתיות של תנובת החלב בעדר הבקר לחלב אפשר לחשב תוך השוואת תנובת החלב של בנות לזו של אמהותיהן או תוך השוואת נתוני תנובת חלב של בנות לפרים שונים. יש לזכור כי התורשתיות היא מדד של אוכלוסייה מסוימת המתפקדת בתנאים מסוימים. ייתכן ולאותה תכונה יחושבו ערכי תורשתיות שונים באוכלוסיות שונות. שינוי תנאי הסביבה או שינוי במבנה הגנטי של האוכלוסייה יכול להוביל לשינוי בערכי תורשתיות באותה אוכלוסייה.

שיטות טיפוח

כאמור, מטרת עבודת הטיפוח היא לשפר את ביצועי האוכלוסייה בתכונות מסוימות תוך שינוי המבנה הגנטי שלה. שינוי זה ייעשה על ידי הגדלת שכיחותם של אללים ה"מוסיפים" לתכונה ובמקביל, הקטנת השכיחות של אללים אשר נשיאתם פוגעת בתכונה. דרך נוספת של עבודת הטיפוח היא הכנסה דרך הכלאה של אללים חדשים שאינם קיימים באוכלוסייה המקורית.



להשגת מטרות הטיפול יכול המטפח לנקוט בכמה דרכים:

1. ייבוא והפצה של גזעים, זנים או גנוטיפים חדשים תוך דחיקת הזנים המקומיים;
2. לבירה (סלקציה) בתוך אוכלוסייה קיימת, תוך בחירת פרטים מצטיינים כהורים לדור הבא;
3. הכוונת זיווגים באוכלוסייה;
4. הכלאת הגזע/הזן הקיים בגזע/זן חדש ויצירת מכלוא המשלב את תכונות גזעי ההורים;
5. החדרת תכונות חדשות למין תוך שימוש בטכנולוגיות מתחום ההנדסה הגנטית;
6. שילוב של האמצעים שנמנו לעיל בתכנית טיפוח כוללת.

שלב ראשון בעבודת הטיפול הוא הגדרה מדויקת של מטרת עבודת הטיפול ותנאיה. תכניות טיפוח רבות נסתיימו בלא כלום משום שהמטפחים לא בחנו מלכתחילה את הנושאים הבאים:

האם לתכונה מרכיב גנטי (כלומר, האם התורשתיות שלה שונה מאפס)?

במשך שנים היה מקובל בקרב מגדלי הצאן לחלב בארץ לציין את "תנובת החלב המקסימלית" של הכבשה כתכונה על פיה מדרגים את הכבשים. הכוונה לתנובת החלב הגבוהה ביותר שהושגה על ידי הכבשה באחת מהתחלובות. במשך שנים טלאים וטליות לגידול נבחרו מאמהות עם נתונים גבוהים בתכונה זו. התברר בעבודת מחקר, כי התורשתיות של התכונה "תנובת חלב מקסימלית" קרובה לאפס. כיום, הערכת כושר ייצור החלב של הכבשה מסתמכת על נתוני כל התחלובות שלה.



מהות התכונה, ומי ייחנה מהישגי עבודת הטיפול?

מקובל כי תנובת חלב גבוהה של פרות היא תכונה רצויה. אולם, יש לזכור כי החלב מורכב ממוצקים (סוכרים, חלבונים, שומנים) וממים. טיפוח לתנובת חלב גבוהה יכול להביא להגדלת כמות המים המופרשים על ידי הפרה במהלך התחלובה מבלי שכמות המוצקים תשתנה באותו יחס. כך אירע במשך שנים בטיפול הבקר לחלב בארץ. טיפוח לתנובת חלב גבוהה הביא להגדלת כמות החלב, אך גרם במקביל להקטנת ריכוז המוצקים בו. החקלאים אשר מכרו את החלב לפי נפחו נהנו מתוצאות עבודת טיפוח אך המחלבות המייצרות גבינה מהחלב ניזוקו מהתהליך, שכן תעשיית הגבינה עושה שימוש במוצקים שבחלב ולא במים. כיום, טיפוח תנובת החלב של הבקר בארץ, כמו ברוב ארצות העולם, לוקח בחשבון לא רק את כמות החלב אלא גם את ריכוז מרכיביו.



בכמה תכונות מדובר?

ייצור ביצים רב על ידי עופות להטלה הוא תכונה רצויה. יש לזכור כי התמורה המתקבלת עבור הביצים תלויה גם בגודלן. לכן, בטיפול להטלת הרבה ביצים יש להתייחס למעשה לשתי התכונות: מספר הביצים וגודלן.



מיהו קהל היעד (המגדל המסורתי)?

למסורת בענף גידול בעלי חיים נודעת חשיבות רבה. גזע האוסי בעל האליה הוא גזע הכבשים הנפוץ ביותר במזרח התיכון. על אף שהובאו לאזור גזעים רבים בעלי יתרון בולט על האוסי בגדילה, בוולדנות ובייצור חלב, מיאנו המגדלים המקומיים לגדל אותם, ולו מהסיבה שאינם נושאים אליה והם שונים במראם מהכבש המסורתי.



האם קיימת דרך נוחה למדידת התכונה?

שריר רב יותר וכמות שומן פחותה הן תכונות רצויות בצאן לבשר. במשך שנים, הדרך היחידה לברור מבנה גוף של טלאים הייתה לבחון זאת לאחר השחיטה. במצב זה, גם אם נמצא טלה מצטיין בתכונותיו לא ניתן היה לנצל את המידע מאחר והטלה כבר הומת. משום כך, כמעט ולא חלה התקדמות בטיפוח צאן בתכונה זו. כיום, ניתן להעריך את כמות השומן והשריר בגוף הטלאים תוך סריקה במכשיר אולטרא סאונד, הנעשית מבלי לפגוע בפרט. שיפור טכנולוגי זה עשה את טיפוח טיב טבחת הצאן באנגליה ליעיל מאוד.



האם קיימת השפעה על תכונות אחרות?

לעתים, שיפור תכונה אחת מביא לפגיעה בתכונה אחרת. למשל, הישגים בטיפוח תרנגולי הודו למשקל גוף גדול הביאו למצב בו הזכרים הם כה גדולים עד כי הם מתקשים להפרות את הנקבות. דוגמה ידועה נוספת היא טיפוח תכונת "השריר הכפול" בבקר הבלגי, שהביאה להגדלת כמות השריר בגוף הבקר, בעיקר בחלקו האחורי. הסתבר, כי התכונה באה לידי ביטוי כבר אצל העובר הגדל ברחם אמו, והעגלים הנולדים הם בעלי גוף גדול מהרגיל, דבר הגורם לקשיים בהמלטה ולתמותה רבה של עגלים. כדי להתגבר על מצב זה יש לקבל את עגלי הבקר הבלגי בניחוח קיסרי.



מהו מחיר הטיפוח?

ביצוע תכנית טיפוח כרוך בהוצאות רבות עבור כוח אדם נוסף הדרוש למדידת התכונות, מתקנים מיוחדים לאחזקת בעלי החיים הנבחרים, משאבים מיוחדים להבטחת זהות האבות בעונת ההרבעות ועוד. במידה ומחיר בעלי החיים מטופחים לא יהיה גבוה יותר מבעלי חיים אשר לא נכללו במערכת הטיפוח, המטפח לא רק שלא יראה רווח אלא אף לא יחזיר את השקעתו. אפשרות זו חייבת להילקח בחשבון עוד לפני שתכנית הטיפוח נכנסת לשלב המעשה.



האם מטפחים אחרים לא עוסקים כבר בנושא?

מכירת בעלי חיים מטופחים היא, בדרך כלל, עניין מסחרי לכל דבר. כאשר שוקלים ביצוע עבודת טיפוח יש לבחון את כושר התחרות מול מטפחים אחרים. משך שנים התבצעה על ידי מגדלי העופות בארץ תכנית טיפוח של פטמים, והמוצר המטופח נמכר תחת השם "ענק". ייבוא של חומר רבייה משובח מחו"ל במחירים נוחים גרם להפסקת עבודת הטיפוח של

הפטמים בארץ. בכל מקרה, אם מטפח אחר הצליח ויש בידו חומר גנטי טוב, יש לשקול מה הסיכוי להצליח טוב יותר ממנו.



האם קיימת דרך לשמור על הישגי הטיפוח מפני מתחרים?

לא אחת קורה כי בעלי חיים אשר טופחו על ידי מטפח מסוים נקנים על ידי אחרים, המרבים אותם ומוכרים אותם כפרי טיפוחם תוך תחרות במטפח המקורי. מובן שהדבר גורם לנזק כלכלי למטפח, ובהיעדר מנגנון למניעת "גנבה גנטית" זו או דרך לכפות על המפיצים לשלם תמלוגים, יש לשקול האם כדאי בכלל להיכנס להשקעות בטיפוח כעסק מסחרי.



טיפוח תוך החלפת הגזע הקיים בגזע חדש (אינטרודוקציה)

כאשר ברצוננו לשפר בצורה גנטית את ביצועי האוכלוסייה יש לשקול האם לפעול לשנות את המבנה הגנטי של האוכלוסייה הקיימת בדרך של לבירה, הכלאה או לפעול להחלפת האוכלוסייה הקיימת באוכלוסייה מגזע או גנוטיפ אחר. האפשרות האחרונה היא למעשה הדרך הקלה והמהירה להשגת התקדמות גנטית. קלה – משום שאין אנו משקיעים כל מאמץ, אלא מנצלים למעשה את הישגי עבודת הטיפוח של אחרים; מהירה – משום שבמהלך אחד אנו משפרים בצורה ניכרת את ביצועי העדר או הלהקה, שלא כמו בתהליך סלקציה, שם השיפור הוא איטי וממושך.



תהליך של החלפת גזע הנו בר ביצוע רק במידה ואכן קיים במקום אחר גזע או זן העולה בביצועיו על זה המקומי. היתרון של הגזע החדש צריך לבוא לידי ביטוי גם בתנאים המקומיים, אשר לעתים שונים בתכלית מהתנאים בהם גדל הגזע באזור מוצאו. קושי נוסף בהחלפת גזע הוא ההשקעה הגבוהה הנדרשת לעתים, כפי שנכון הדבר לגבי מעלי גירה, למשל. לעומת זאת בעופות, החלפת גזע היא תהליך פשוט יותר מאחר וממילא הלהקות מתחדשות אחת לתקופה. לעתים, המגבלות הווטרינריות החלות על העברת בעלי חיים מארץ אחת לשנייה מקשות על ייבוא החומר הגנטי הנדרש.

קיימות בארץ מספר דוגמאות לטיפוח בעלי חיים תוך כדי החלפת הגזע המקומי. הדבורה הסורית המקומית הוחלפה בגזע האיטלקי תוך ייבוא מתמשך, במשך שנים רבות, של מלכות מהגזע האיטלקי. כך הושגה אוכלוסיית דבורים שקטה ונוחה לעבודה אשר ניחנה בנטייה מועטה יחסית להתנחלות ובכושר רב יותר לייצור של דבש. דוגמה נוספת להחלפת גזע בארץ היא ענף העופות להטלה ולפיטום. את גזעי העופות המקומיים (באלאדי, עוף סיני) ניתן למצוא כיום בעיקר בפינות חי או בחצרות מגדלים זעירים. הלולים המסחריים של ימינו מאוכלסים כולם בעופות מגזעים מיובאים.

בצד הצלחות בייבוא של גזעים זרים ניתן למנות גם כישלונות ואף מקרים של גרימת נזקים לחקלאות. הבקר האפריקאי מגזע ה"נדמה" נחות בתכונות גדילה וייצור חלב אך עמיד למחלת הטריפנוזומה. גזעי בקר אירופיים שיובאו לארצות אפריקה לא שרדו בתנאים הקשים ורובם נכחדו. אינטרודוקציה של דגי נסיכת הנילוס לאגם ויקטוריה הביאה לגדילה בלתי מבוקרת של הדג באגם מאחר ולא היו לו אויבים טבעיים. הכנסת הדבורה האפריקאית הנודעת בתוקפנות שלה לדרום אמריקה הביאה לפגיעה חמורה בענף הדבורים ביבשת זו.

תהליך החלפת גזעים מקומיים של בעלי חיים בגזעים בעלי רמת ביצועים גבוהה יותר נעשה בארצות רבות, תוך שהוא מעמיד בסכנה את המשך קיומם של הגזעים המקומיים. אמנם, לחלק מגזעים מקומיים אלה כושר ייצור נמוך, אך הם בעלי תכונות חשובות, עמידות למשל, אשר איבדו מחשיבותן בהווה בתנאי הממשק המודרניים. יחד עם זאת, ייתכן מצב בו תכונות אלה יהיו חשובות בעתיד או במערכות גידול אורגניות השוללות שימוש בתרופות מסוימות. ארגון המזון והחקלאות של האו"ם הכיר בבעיה ובעזרתו נעשה כעת מאמץ עולמי לשמר את מגוון המינים של חיות המשק, אם בדרך של שימור גרעיני רבייה ואם בדרך של שימור בהקפאה של תאי זרע, ביציות, עוברים או דגימות DNA.



לבירה (סלקציה)



העיקרון בעבודת הסלקציה הוא בחירת הפרטים המצטיינים בביצועיהם ושימוש בהם, ורק בהם, כהורים של הדור הבא. בהנחה כי הצטיינותם של ההורים היא כולה או חלקה על בסיס גנטי והם נושאים את האללים המוסיפים בגנים המבקרים את התכונות הרצויות, צפוי כי הדור הבא יעלה בביצועיו על הדור הנוכחי. תהליך השבחה גנטית של אוכלוסייה בדרך של סלקציה יימשך כל עוד קיימת שונות גנטית תוספתית. מאחר ושיפור תנאי הסביבה גם הוא עשוי להביא לשיפור בביצועים, קשה לעתים לקבוע בדיעבד האם שיפור שהושג בביצועי אוכלוסייה תחת סלקציה

מקורו אכן בתהליך הטיפוח בלבד, בשיפור תנאי הסביבה בלבד או תוצאה של שילוב שני הגורמים יחד. מעקב אחר ביצועי הפרטים באוכלוסייה במהלך הדורות וניתוח נכון של הנתונים בשיטות סטטיסטיות מתקדמות, מאפשר לחלץ ולאמוד את תרומת הגורם הגנטי להתקדמות הפנוטיפית בביצועי האוכלוסייה.

כאמור, עבודת הסלקציה כרוכה בראש ובראשונה בזיהוי ובבחירת הפרטים המצטיינים באוכלוסייה. בחירה זו יכולה להיעשות בשתי שיטות:

א. **בחירה על סמך ביצועי הפרט.** בתהליך זה נמדדים ביצועי כל הפרטים באוכלוסייה ואלה בעלי הביצועים המצטיינים נבחרים ומשמשים כהורים לדור הבא. התהליך נקרא גם סלקציה המונית. סלקציה לקצב גדילה במינים שונים של חיות משק וחלק מהסלקציה לתנובת חלב אצל פרות נעשית בדרך זו. מקובל לבסס טיפוח בסלקציה על סמך ביצועי הפרט כאשר תורשתיות התכונה גבוהה יחסית – 0.3 ומעלה. יתרונה של שיטת הסלקציה הוא שאין צורך במידע על יחסי קרבת הדם בין הפרטים באוכלוסייה.

ב. **סלקציה על סמך ביצועי קרובים (הורים, אחים, צאצאים).** כאשר תורשתיות התכונה נמוכה, אין המידע המתקבל על הפרט מלמד רבות על ערכו הטיפוחי. זאת, משום שהצטיינותו עשויה לנבוע מהשפעות סביבתיות ולא מתכונותיו הגנטיות. במקרה זה, בחירת פרט מסוים כהורה לדור הבא תיעשה תוך התחשבות בביצועי קרוביו. אומדן הערך הטיפוחי של פרט גם על בסיס נתוני משפחתו יהיה טוב יותר מזה המבוסס רק על ביצועי הפרט עצמו.

מצב נוסף בו נהוגה סלקציה על סמך ביצועי קרובים הוא כאשר לא ניתן למדוד את התכונה בפרט עצמו. תנובת חלב למשל לא ניתנת למדידה בזכרים. לפיכך, בחירת פרי רבייה בעדר הבקר לחלב תיעשה על סמך תנובת החלב של אמהותיהם ושל בנותיהם. טיפוח דבורים הוא מקרה מיוחד בהקשר זה, כיוון שתנובת הדבש של הכוורת אינה תכונה של פרט בודד אלא של הדבורית כולה. זיהוי מלכה מצטיינת בייצור דבש נעשה על ידי בחינת כושר האגירה של בנותיה. בחירת זכרי דבורים לצורך הזרעות מלאכותיות נעשית על סמך נתוני אמהותיהם ואחיותיהם.



הערכת ההתקדמות הגנטית בתהליך הסלקציה: מידת השיפור הגנטי שיתקבל מדי שנה במהלך סלקציה ניתנת לחיזוי לפי הנוסחה:

$$R = \frac{S \times h^2}{L}$$

כאשר:

- R – שיעור ההתקדמות הגנטית לשנה מבוטא ביחידות התכונה (לדוגמה: ליטר חלב לשנה).
- S – הפרש הסלקציה (Selection differential). ההפרש בין ממוצע ביצועי הפרטים הנבחרים לממוצע האוכלוסייה, מבוטא ביחידות המידה של התכונה.
- h^2 – תורשתיות התכונה. מידע על משתנה זה מתקבל מניתוח ביצועי הפרטים באוכלוסייה תוך ידיעת קשרי המשפחה ביניהם.
- L – אורך הדור (שנים). ערך זה הוא הגיל הממוצע של ההורים בו נולדים צאצאים הנשארים כתחלופה.

ההתקדמות הגנטית היא בדרך כלל תוצאה של סלקציה הן של אבות הדור הבא והן של אמהות הדור הבא, כאשר שני המסלולים תורמים במידה שווה להתקדמות הגנטית. הדוגמה הבאה תמחיש את חישוב שיעור ההתקדמות הגנטית בעבודת הסלקציה:

נוקד בעל עדר המונה 1,000 כבשים ו-15 אילים מעוניין לבצע טיפוח על ידי סלקציה לשיפור משקל טלאים בגיל 150 יום. מדי שנה נולדים בעדר 1,000 טלאים, מחציתם זכרים ומחציתם נקבות. הגיל הממוצע של הכבשים בעדר הוא ארבע שנים ואילו הגיל הממוצע של האילים שנתיים. לכן, לצורך שמירה על גודל העדר על המגדל להשאיר בעדר מדי שנה מהשגר הנולד 250 טליות ו-5 טלאים. המשקל הממוצע של הטלאים בעדר בגיל 150 יום הוא 52 ק"ג, עם סטיית תקן של 5 ק"ג ואילו המשקל הממוצע של הטליות בגיל האמור הוא 46 ק"ג עם סטיית תקן של 4 ק"ג. ההערכה היא כי תורשתיות התכונה של משקל הטלאים והטליות בגיל מאה וחמישים יום בעדר הנדון היא 0.34.

בשנה הראשונה להפעלת תכנית הסלקציה, לאחר שהנוקד שקל את כל הטלאים והטליות שנולדו, נבחרו 5 טלאים מצטיינים אשר משקלם הממוצע היה 65 ק"ג ו-250 טליות אשר משקלן הממוצע היה 49 ק"ג. הפרש הסלקציה אצל הזכרים היה לכן 13 ק"ג ($65 - 52 = 13$), ואילו אצל הנקבות הוא היה 3 ק"ג ($49 - 46 = 3$).

ההתקדמות הגנטית (ק"ג לשנה) שהושגה בתהליך הסלקציה באוכלוסיית הזכרים הייתה:

$$R_I = \frac{13 \times 0.34}{2} = 2.21$$

בהתאמה, ההתקדמות הגנטית (ק"ג לשנה) שהושגה בתהליך הסלקציה בנקבות הייתה:

$$R_J = \frac{3 \times 0.34}{4} = 0.25$$

ההתקדמות הגנטית הכללית בעדר (ק"ג לשנה) שהושגה בתהליך הסלקציה הייתה הממוצע בין ההתקדמות הגנטית בזכרים להתקדמות בנקבות:

$$R_{I+J} = \frac{R_I + R_J}{2} = \frac{2.21 + 0.25}{2} = 1.23$$

ניתן אם כן לומר כי כתוצאה מעבודת הטיפוח שתוארה (בחירה לגידול רק של טלאים וטליות בעלי ביצועי גדילה גבוהים יחסית), הרמה הגנטית של הדור החדש בעדר עלתה והמשקל הממוצע של הטלאים בגיל 150 יום, שיוולדו לדור החדש, צפוי לעלות ב-1.23 ק"ג מעבר

לביצועי העדר הנוכחיים. עיקר ההתקדמות תבוא הודות לסלקציה בזכרים. זאת, מכיוון שהפרש הסלקציה בזכרים היה גדול יותר ואורך הדור קצר יותר מאשר בנקבות. אם המגדל היה בוחר לגידול פרטים באופן אקראי, ולא על סמך ביצועי הגדילה שלהם, לא הייתה מושגת ההתקדמות שתוארה.



חיזוי ההתקדמות הגנטית: בדרך כלל אין אנו יודעים מראש מה יהיה הפרש הסלקציה (S), שהרי ביצועי הפרטים באוכלוסייה ייבחנו רק בעתיד. ניתן לחזות את הפרש הסלקציה תוך ידיעת ערך השונות הפנוטיפית באוכלוסייה בתכונה בה מדובר וידיעת ערך עצמת הסלקציה (i). עצמת הסלקציה היא החלק מכלל האוכלוסייה אשר נקבע כי ייבחר לגידול. ניתן אם כך לרשום:

$$S = i \times \sigma_p$$

ושיעור ההתקדמות הגנטית לשנה יהיה:

$$R = \frac{h^2 \times i \times \sigma_p}{L}$$

כאשר:

R – שיעור ההתקדמות הגנטית לשנה מבוטא ביחידות התכונה (לדוגמה: ליטר חלב לשנה).

σ_p – סטיית התקן הפנוטיפית של התכונה.

h^2 – תורשתיות התכונה.

i – עצמת הסלקציה. ערך זה תלוי בחלק מאוכלוסיית ההורים אשר הכלולים בו ייבחרו כהורים של הדור הבא. קביעת ערך עצמת הסלקציה נעשה תוך חישוב, או במקרה בו התפלגות ערכי התכונה קרובה להתפלגות נורמלית, בעזרת טבלאות אשר חושבו עבור התפלגות נורמלית תיאורטית. מבחר ערכי i עבור מקרים בהם נבחרים חלקים שונים מאוכלוסייה המתפלגת התפלגות נורמלית מוצג בטבלה שלהלן כאשר לדוגמה, ערך i במקרה של בחירת אחוז אחד מהפרטים בעדר לגידול היא 2.66.

ערכי עֲצֻמַת הסלקציה (i)	חלק האוכלוסייה (%) הנבחר לשמש כהורים לדור הבא	ערכי עֲצֻמַת הסלקציה (i)	חלק האוכלוסייה (%) הנבחר לשמש כהורים לדור הבא
1.89	7.5	3.96	0.01
1.75	10.0	3.37	0.1
1.55	15.0	2.89	0.5
1.40	20.0	2.66	1.0
1.16	30.0	2.42	2.0
0.97	40.0	2.27	3.0
0.8	50.0	2.06	5.0

אם הנוקד בדוגמה שתוארה לעיל ימשיך לבחור מדי שנה את חמשת הטלאים המצטיינים (1% מאוכלוסיית הטלאים, $i=2.66$) ו-250 הטליות המצטיינות (50% מאוכלוסיית הטליות $i=0.8$) הרי צפוי כי ההתקדמות הגנטית השנתית הצפויה בזכרים (ק"ג משקל גוף) תהיה:

$$R_T = \frac{0.34 \times 2.66 \times 5}{2} = 2.26 \text{ ק"ג}$$

וההתקדמות הגנטית (ק"ג משקל גוף) הצפויה בנקבות בכל שנה תהיה:

$$R_J = \frac{0.34 \times 0.81 \times 4}{4} = 0.275 \text{ ק"ג}$$

ההתקדמות הגנטית הכללית באוכלוסייה תהיה כמקודם הממוצע בין ההתקדמות בזכרים לבין ההתקדמות בנקבות.

האם התגובה לסלקציה תימשך לאורך שנים והאם הנוקד ימצא את עצמו רועה בעתיד עדר כבשים בגודל של פרות? סביר להניח שלא כך יהיה הדבר. תוך כדי תהליך הסלקציה תקטן השונות הגנטית באוכלוסייה והתגובה לסלקציה תדעך עד שתיעלם בסופו של דבר.

במקרה שתואר נבחרו חמשת הטלאים בעלי משקל הגוף הגבוה ביותר באוכלוסייה. ברוב המקרים הסלקציה נעשית בו בזמן ליותר מתכונה אחת. במקרה זה, ההתקדמות הגנטית בכל תכונה אינה המרבית. כאשר נדרוש כי הטלאים הנבחרים לגידול יהיו לא רק כבדים ככל שניתן, אלא גם שצבע הצמר שלהם יהיה מתאים, שצורת הגוף תהיה רצויה ושלא ישאו קרניים למשל, ייבחרו טלאים אשר לא בהכרח יהיו הכבדים ביותר. הפרש הסלקציה למשקל גוף ייתכן וירד משלושה-עשר ק"ג לתשעה ק"ג בלבד.

עצמת הסלקציה האפשרית מתיבה למעשה את קצב ההתקדמות הגנטית בסלקציה. ככל שהפרטים המצטיינים הנבחרים כהורים לדור הבא יצטיינו יותר, ובשל כך מספרם יהיה מועט יותר, כך ההתקדמות הגנטית תהיה מהירה יותר. מספר הפרטים הנבחרים מדי שנה כהורים לדור הבא מתוך כלל הפרטים באוכלוסייה תלוי בתכונות הרבייה של המין. בדגים, הנקבה מסוגלת להטיל אלפי ביצים וניתן לבסס להקה חדשה תוך שימוש בזוג הורים אחד. עצמת הסלקציה בתהליך טיפוח דגים יכולה להיות לכן גבוהה מאוד כאשר למעשה די לבחור כהורים לדור הבא זכר אחד ונקבה אחת מתוך אלפי דגים. בבקר, צאן וסוסים לעומת זאת, קצב הרבייה נמוך ולכן עצמת הסלקציה האפשרית נמוכה. בבקר לבשר, שם הפרים מרבים את הפרות בצורה טבעית, נהוג יחס של פר אחד לכל 40 פרות. מאחר ודרושים הרבה פרים, עצמת הסלקציה בבקר לבשר נמוכה יחסית. לעומת זאת, בבקר לחלב, שם נהוגה הזרעה מלאכותית וזרמת הפר נאגרת ונשמרת בתנאי הקפאה במשך שנים, ניתן מזרמת פר אחד להזריע עשרות אלפי פרות. מכיוון שמספר הפרים הנחוש קטן, ניתן להפעיל עצמת סלקציה רבה יותר בבחירת פרים בבקר לחלב, בניגוד למצב בבקר לבשר.

ההתקדמות הגנטית השנתית בתהליך הסלקציה תלויה גם באורך הדור וככל שזה קצר יותר, ההתקדמות מהירה יותר. מבחינה זו, התקדמות בסלקציה תהיה מהירה יותר בתרנגולות מאשר בסוסים. אורכי דור בחיות משק שונות מפורט בטבלה הבאה:

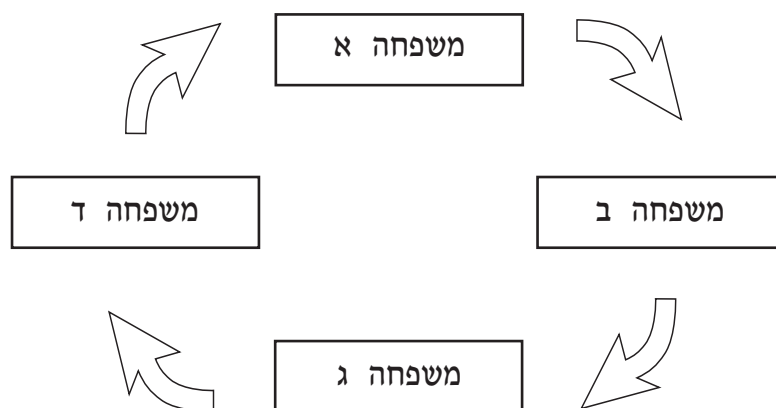
מין	אורך הדור (שנים)
סוסים	8-12
בקר לחלב	4-6
בקר לבשר	4-6
כבשים	3-5
חזירים	1.5-2.0
תרנגולות	1.0-1.5

גידול בשארות: אחת התוצאות של עבודת הסלקציה היא צמצום השונות הגנטית באוכלוסייה כאשר מדור לדור הקרבה המשפחתית בין הפרטים עולה. במוקדם או מאוחר, לא יהיה מנוס מזיווגי קרובים (אב עם בת, אח עם אחות וכו') ובאוכלוסייה יתרחש תהליך המכונה גידול בשארות (Inbreeding).

גידול בשארות אינו מצב רצוי בדרך כלל היות והניסיון מלמד כי ככל שעולה דרגת השארות באוכלוסייה, הביצועים בתכונות רבות נפגעים. הדבר נכון בעיקר לגבי תכונות אשר היחסים בן האללים בגנים המבקרים אותן הם יחסי דומיננטיות-רצסיביות. מקובל כי כל פרט באוכלוסייה נושא אללים רצסיביים פגומים במספר גנים. אללים רצסיביים המשפיעים לרעה על התכונה לא יבואו לידי ביטוי כאשר הם במצב הטרוזיגוטי. אולם, גידול בשארות מביא להקטנת שיעור הפרטים ההטרוזיגוטים באוכלוסייה ולעליית שיעור ההומוזיגוטים, וביניהם גם הומוזיגוטים לאללים הרצסיביים – הפגומים. ראוי להדגיש, כי זיווג קרובים לכשעצמו אינו הסיבה להופעת פרטים בעלי תכונות שאינן רצויות. הסיבה לתופעה זו היא נוכחות של אללים פגומים באוכלוסייה, כאשר תהליך הגידול בשארות רק מגביר את סיכוייהם של אללים אלה להופיע במצב הומוזיגוטי.

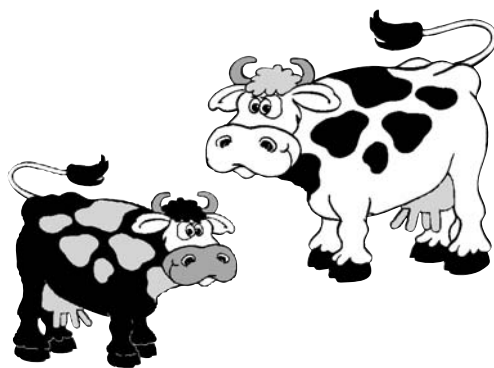
כדי להימנע מגידול בשארות מקובל להקפיד כי בעדר או בלהקה יפעלו זכרים ממספר ממשפחות שונות. באמצעות הכוונת ההרבעות או הזיווגים ניתן להימנע מזיווג קרובים ולהקטין בכך את הנזק מריבוי בשארות. דוגמה לביצוע תהליך כזה ניתנה על ידי מטפחי גזע הכבשים האנגלי **קמבריי'**. זכרים שנולדו במשפחה אחת עברו לפעול במשפחה אחרת לפי סבב קבוע. בצורה זו נמנעו זיווגים בין זכרים ונקבות מאותה משפחה.

תרשים זרימה של טיפוח כבשי קמבריי' המתאר מעבר זכרים לגידול ממשפחה למשפחה למניעת גידול בשארות



עזרים לסלקציה: רמת הביצוע של הפרט בחלק מתכונות הייצור החשובות ניתנת להערכה בצורה מהימנה רק כאשר הפרט מגיע לגיל מבוגר. במצב זה, גם אם הפרט ימצא כמצטיין ונרצה לגדל את צאצאיו, מספר הצאצאים שעוד ניתן יהיה לקבל ממנו מוגבל. לדוגמה: תמונה מהימנה יחסית בדבר כושר תנובת החלב של פרה מתקבלת רק לאחר תחלובה השנייה, כאשר הפרה כבר כבת שלוש שנים. משום כך, מחפשים המטפחים כלי עזר אשר יאפשרו לקבל הערכה כבר בגיל צעיר על ביצועיו העתידיים של הפרט.

עבודות רבות נעשו במטרה לקשור מדדים פיזיולוגיים הניתנים למדידה בגיל צעיר, כגון רמות הורמונים בדם או פעילות אנזימטית ברקמה זו או אחרת, עם תכונות ייצור ורבייה של חיות המשק. מציאת גורם כזה הייתה מאפשרת לבצע סלקציה עקיפה (Indirect Selection) לתכונת הייצור תוך סלקציה ישירה למדד שנתגלה. למרות המאמצים הרבים שהושקעו בנושא, אין כיום כמעט דוגמאות לסלקציה עקיפה בחיות משק. לעומת זאת, התהליך של חיפוש גנים המעורבים בבקרת תכונות הייצור, הרבייה וההתאמה וזיהוי האללים המועילים בכל גן כזה, הולך ותופס תאוצה. כיום, זוהו בחיות משק מספר גנים המבקרים תכונות משקיות ובדיקה גנטית של בעלי חיים הנעשית בגיל צעיר ביותר מאפשרת לזהות את הפרטים בעלי הגנוטיפ הרצוי בשלב מוקדם בחייהם.



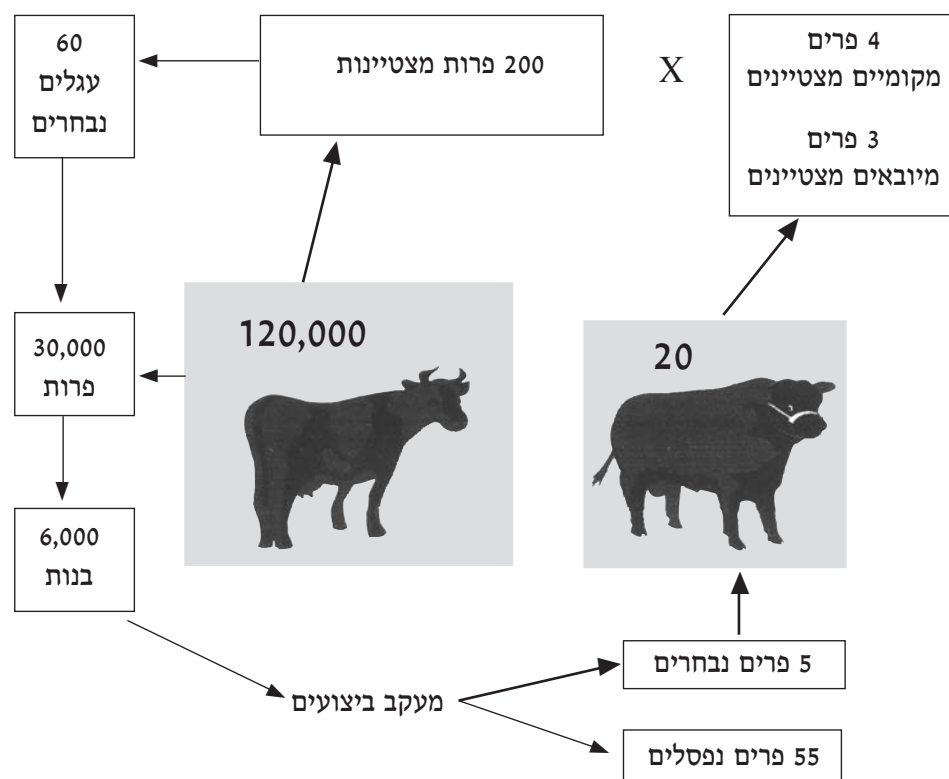
סלקציה על סמך ביצועי קרובים – המקרה של מבחן צאצאים: במקרים בהם תורשתיות התכונה נמוכה ופנוטיפ הפרט אינו מהווה מדד אמין לחיזוי הערך הגנטי של הפרט, או כאשר התכונה מתבטאת רק באחד הזוויגים (תנובת חלב, ולדנות, הטלת ביצים), ניתן לדרג את הפרטים בעדר על סמך ביצועי הצאצאים. בחינת הערך הטיפוחי של פרים בתנובת חלב בעדר הבקר לחלב היא דוגמה לתהליך כזה.

במבחן צאצאים בבקר לחלב בוחנים את תנובת החלב של בנות הפרים ומדרגים את האבות על סמך ממוצע תנובת החלב של בנותיהם. ככל שמספר הבנות בקבוצה גדול יותר, כך השפעת הגורמים הסביבתיים האקראיים על ממוצע ביצועי קבוצת הבנות פוחתת ואומדן ערכו הטיפוחי של האב מדויק יותר.

דוגמה לטיפוח דרך מבחן צאצאים היא טיפוח הבקר לחלב בישראל. אוכלוסיית הפרות בארץ מונה כ־120,000 פרות ולצדן כ־20 פרים מצטיינים המוצבים בתחנת הזרעה. מפרים אלה

נאספת במהלך השנה זרמה אשר לאחר טיפול מתאים מוקפאת. מדי שנה מוזרעות 200 פרות מצטיינות בזרמת ארבעת הפרים הטובים בעדר (מבין ה-20) ו-100 פרות מצטיינות נוספות מוזרעות בזרמת שלושה פרים מצטיינים מחו"ל. מבין העגלים הנולדים ל-300 הפרות המצטיינות נבחרים 60 עגלים הנכנסים למבחן. בזרמה שנאספת מ-60 עגלים אלו לאחר שגדלו, מוזרעות 30,000 פרות (500 פרות לפר נבחן). שאר 90,000 הפרות שבעדר הארצי מוזרעות בזרמת 20 הפרים המצטיינים שבתחנת ההזרעה. מ-30,000 הפרות שהוזרעו בזרמת 60 העגלים במבחן נבחרות לגידול בסופו של דבר 6,000 בנות ל-60 הפרים שבמבחן (100 בנות לפר). אלה מוזרעות עם הגיען לבגרות מינית, ולאחר ההמלטה נערך מעקב אחר תנובת החלב שלהן (כפי שנעשה לכל הפרות בעדר). על סמך ממוצע תנובת החלב של הבנות, נבחרים מבין 60 הפרים שבמבחן חמשת הפרים המצטיינים ואלה מצטרפים לקבוצת פרי ההרבעה של העדר. שאר 55 הפרים שהיו במבחן נמכרים. עם הצטרפות הפרים החדשים מוצאים מקבוצת פרי העדר הוותיקים חמשת הפרים שנדחקו לתחתית הרשימה.

תכנית טיפוח בקר לחלב בישראל



טעות תהיה לארגן מבחן בנות בו כל הבנות של פר אחד ישהו במשק אחד בעוד בנותיו של פר שני ישהו במשק אחר. במצב זה לא נוכל לדעת האם ההבדל בין ממוצעי ביצועי הבנות בתנובת החלב נובע מהבדל גנטי בין הפרים או שמקור ההבדל נעוץ ברמת הממשק השונה שבין המשקים השונים. גורם זה נלקח בחשבון על ידי המטפחים ובפועל, לצורך מבחן הבנות מזריעים מכל פר פרות במשקים שונים.

גיל הפרה ומספר התחלובה בה היא נמצאת משפיעים מאוד על כמות החלב. טעות תהיה לארגן מבחן בנות בו תפוקת החלב של בנות מבוגרות של פר אחד תיבחן מול תפוקת החלב של בנות צעירות של פר אחר. יש לשאוף כי בנות הפרים השונים תהיינה שוות בנתונין ככל האפשר. מצב בו נערכת השוואה בין בנות פרים שונים כאשר הבנות הן כולן באותו גיל, באותו משק וחשופות לאותם תנאי ממשק מכונה "השוואת עידניות" (Contemporary comparison). כאמור, ככל שמספר הבנות של אב מסוים גדול יותר, כך יגדל הדיוק של אומדן ערכו הטיפוחי. אולם, במצב בו גודל העדר קבוע, ככל שנקצה יותר פרות לצורך הזרעה או הרבעה מזכר מסוים, מספר הזכרים אותם ניתן לבחון במקביל יקטן. אחת הדרכים להתגבר על בעיה זו היא לבצע מבחן ראשון למספר רב של פרים, המבוסס על בחינת מספר קטן יחסית של בנות לכל אב. עם קבלת התוצאות הראשונות נפסלים רוב הפרים שבמבחן ואין מזריעים מהם. דירוג הפרים שנבחרו בסיבוב הראשון נעשה על בסיס נתונים המתקבלים במהלך הזמן מאלפי בנות לכל אב.



הכוונת זיווגים באוכלוסייה

בניגוד למצב בו הרבייה באוכלוסייה היא ללא הכוונה, הרי זיווג מכוון של פרטים המצטיינים בתכונותיהם מעלה את הסיכוי לייצר פרטים מצטיינים אשר הם בתורם ישמשו כהורים לדור הבא. יש והזיווג המכוון נעשה על ידי קיבוץ הפרטים המצטיינים ואחזקתם יחד בסמיכות מקום במהלך עונת הרבייה. במקרים רבים נעשית הכוונת הזיווגים באוכלוסייה בחיות משק שונות תוך שימוש בטכניקות רבייה מתקדמות הכוללות: השראת ייחום מבוקר בנקבות תוך שימוש בתכשירי הורמונים, השראת הטלה מכוונת כבמקרה של דגים, הזרעה מלאכותית בזרמת זכרים מצטיינים תוך שימוש בזרמה טרייה או מוקפאת וכן הגדלת מספר הצאצאים של פרטים מצטיינים תוך השראת ביוץ יתר בנקבות מצטיינות והעברת עובריהן לנקבות אומנות.



הכלאות

בעוד טיפוח על ידי סלקציה עוסק בהשבחת האוכלוסייה תוך ניצול השונות הגנטית הקיימת בה, הכלאות הן דרך לשינוי המבנה הגנטי של האוכלוסייה בעזרת מקורות גנטיים זרים. גזעים או קווים נבדלים זה מזה בתכונותיהם לא משום שהם נושאים גנים שונים. לכל הגזעים מערכת גנטית דומה. הגזעים נבדלים זה מזה בתדירות האללים בגנים המשפיעים על התכונות השונות. כך למשל, ייתכן כי בגזע המצטיין בגדילה מהירה האללים ה"מוסיפים" בקבוצת הגנים המבקרים את קצב גדילה מצויים בשכיחות גבוהה, בעוד שבגזע בעל התפתחות איטית אותם אללים בגנים המדוברים מצויים בשכיחות נמוכה באוכלוסייה.

בעקבות הכלאה בין שני גזעים נוצר דור מכלוא ראשון אשר בו שכיחות האללים בכל גן וגן שווה לממוצע של שכיחות אללים אלה באוכלוסיות ההורים. בדרך כלל, ביצועי המכלוא בתכונה מסוימת יהיו קרובים לממוצע הביצועים של גזעי ההורים. ניתן למיין את ההכלאות בבעלי חיים לפי המטרה הסופית אליהן הן מכוונות. נוכל להבחין ב:

- יצירת אוכלוסיית מכלוא (F1) אשר כל הזכרים והנקבות בה אינם משמשים לרבייה אלא לייצור בלבד;
- יצירת מכלוא (F1) בין שני גזעים כאשר בני המכלוא נשמרים לגידול ומשמשים כאבות או אמהות בהכלאה נוספת עם גזע שלישי. המכלוא השני מכונה מכלוא סופי (Terminal cross). בני מכלוא סופי זה אינם משמשים לרבייה אלא לייצור בלבד;
- הכלאות ליצירת דורות הכלאה מתקדמים כאשר זכרים ונקבות הנוצרים בכל דור הכלאה משמשים כהורים לדור המכלוא הבא. יצירת מכלואים מתקדמים היא דרך ליצירת גזעים חדשים;
- הכלאות דחיקה אשר מטרתן החלפת גזע א' בגזע ב';
- הכלאות דחיקה אשר מטרתן לדחוק לתוך גזע ב' רק תכונה מסוימת מגזע א'.



יצירת מכלוא F_1 אשר מיועד לייצור ולא לרבייה: הכלאה זו נעשית כאשר ברצוננו לשפר באופן גנטי את ביצועי הצאצאים מבלי לשנות את המבנה הגנטי של אוכלוסיות ההורים. דוגמה למצב זה הוא ייצור בשר מגזעי בקר או צאן בעלי עמידות אשר רועים בשטחים שוליים בהם המרעה דל. ברוב המקרים, לגזעים עמידים אלה תכונות גדילה נחותות ומבנה גוף שאינו בשרני. הכנסת זכרים מגזעים המצטיינים בתכונות גדילה ובמבנה גוף במהלך עונת ההרבעות, במקביל לזכרים מקומיים, תביא לכך כי חלק מהצאצאים יהיו בני מכלוא אשר להם תכונות גדילה ומבנה גוף משופרות יחסית לתכונות השגר טהור הגזע. בני המכלוא (זכרים ונקבות) יימכרו כולם עם סיום גדילתם, בעוד חלק מהנקבות ומהזכרים טהורי הגזע יישמרו לתחלופה. חידוש אוכלוסיית הזכרים מגזע האב המצטיין בגדילה יושג על ידי ייבוא מעדר אחר. בתהליך זה מושגת על ידי ההכלאה התקדמות גנטית בדור החדש, אך זו אינה תורמת לשיפור גנטי בר קיימא של האוכלוסייה מאחר ובני המכלואים אינם משמשים לרבייה.

כאשר נסמן את גזע האם כגזע A ואת גזע האב כגזע B ואת המכלוא ביניהם כ- F_1 , תיאור מהלך ההכלאה יהיה כדלקמן:

דור הכלאה	דמיון לגזע A ולגזע B	
1	50%	A x B ↓ F_1

ברוב המקרים, ביצועי דור F_1 בתכונות הייצור או תכונות הרבייה שווים לממוצע בין ביצועי גזעי ההורים. אולם, לעתים דור F_1 עולה בביצועיו על ממוצע ביצועי ההורים. מצב זה מכונה בשם **און-כלאיים** או **הטרוזיס**. עיקר ההסבר לתופעת ההטרוזיס נעוץ ביחסי דומיננטיות-רצסיביות של האללים בגנים המשפיעים על התכונות. בניגוד לצמחים כתירס, שם יבולי המכלואים עולים לעתים על היבולים של שני גזעי ההורים, תופעת ההטרוזיס במכלואי חיות משק אינה כה חזקה והסטייה של ביצועי דור F_1 מממוצע גזעי ההורים קטנה בדרך כלל. בצד היתרון שיש ליצירת מכלואים יש לזכור כי בכדי לקבל מכלוא בין נקבות מגזע מקומי (גזע אם) לבין זכרים מגזע זר (גזע אב) חייבים לייבא מדי פעם זכרים חדשים מגזע האב או לדאוג לריבוי מקומי של אוכלוסייה טהורה של גזע האב. לעתים, אחזקת אוכלוסייה כזו כרוכה בהשקעות רבות, בייחוד במצב בו גזע האב אינו מותאם לתנאי הסביבה הקיימים.



יצירת מכלוא משולש: במצב זה קיימים שלושה גזעים: גזע אם (A), גזע אב (B), וגזע אב נוסף (C). מערכת ההכלאות תהיה כדלקמן:

דור הכלאה	דמיון לגזע A ולגזע B	
1	50%	A x B ↓ F_1
2	25%	F_1 x C ↓ מכלוא משולש

במערכת הכלאות זו נוצר דור F_1 אשר לו תמהיל תכונות של הגזעים A ו-B. בדרך כלל מכלוא זה יצטיין בתכונות המאפיינות קו אמהי: בגרות מינית מוקדמת, ולדנות או תנובת חלב משופרת. נקבות F_1 אלה מוכלאות עם זכר מגזע כבד C ופעולה זו נקראת "הכלאה מסיימת"

(Terminal cross). בני ההכלאה המסיימת מיועדים כולם לשוק הבשר ולא לרבייה. יש מקרים בהם גם הקו C הנו לכשעצמו תוצר מכלוא.

דוגמה מפורסמת למערכת כזו ניתן למצוא בגידול צאן באנגליה: כבשים מהגזעים הסקוטי והוולשי (A) מגודלות בהמוניהן על ההרים הגבוהים תוך קיום על מרעה דל. גזעים אלה נחותים בתכונות הגדילה והולדנות, אולם הם מאוד עמידים לתנאי הסביבה הקשים שבהרים. הריבוי הטבעי בגזע מספק טלאים לשיווק ולתחלופה. כבשים מבוגרות מגזעים אלה, אשר כושר הרעייה שלהן פחת עם השנים, מובלות לאזור הגבעות הנמוכות יחסית שם המרעה משובח יותר. כאן, הן מוכלאות עם אילים מגזעים כגון הבורדר לייסטר (B), גזע אשר ניחן בוולדנות טובה יותר ובקצב גדילה מהיר יותר. נקבות דור F_1 הנהנות משילוב של תכונות עמידות, גדילה וולדנות מוכלאות עם אילים מגזעים כבדים (C), כדוגמת הספולק או ההמפשייר. טלאים מכבשים אלה מיועדים כולם לשחיטה, והם מגודלים ומפוטמים בכרי המרעה המשובחים שבאזור השפלות.



יצירת מכלוא כפול F_2 : מערכת הכלאות זו נדירה במערכת גידול בעלי חיים ופועלים לפיה כאשר יש עניין ליצור גזע חדש המשלב תכונות של שני גזעים. בדור F_2 נמצא שונות גנטית רבה. חלק קטן מהפרטים יפגינו מצוינות הן בתכונות האופייניות לגזע A והן בתכונות האופייניות לגזע B. פרטים אלה ייבחרו וישמשו כגרעין רבייה ליצירת גזע חדש המשלב את תכונות שני גזעי ההורים. לעתים, יש ומערכת הכלאות זו ממשיכה תוך יצירת דורות הכלאה מתקדמים כ- F_3 ו- F_4 . במקרה זה מהלך מערכת ההכלאות יהיה כדלקמן:

דור הכלאה		דמיון לגזע A ולגזע B	
A x ↓ F_1 B x ↓ F_2	F_1	50%	1
	F_2	50%	2

הכלאות דחיקה לצורך החלפת גזע: אחת משיטות הטיפוח היא החלפת הגזע המקומי בגזע חדש תוך סילוק האוכלוסייה הקיימת וייבוא של פרטים רבים מהגזע הנבחר. תהליך זה יקר מאוד בדרך כלל. לחלופין, ניתן להחליף את הגזע המקומי בגזע חדש תוך ביצוע מערכת הכלאות הנקראת "הכלאות דחיקה". בגישה זו, לאחר יצירת דור F_1 בין הגזע החדש המיובא

לבין הגזע הקיים, ממשיכים בהכלאות בין בני המכלוא לבני הגזע החדש. במהלך הזמן אוכלוסיית המכלואים נעשית דומה יותר ויותר לגזע החדש. התהליך אורך זמן, אך הוא זול יחסית ולכן מתאים לטיפול באוכלוסיות גדולות של בעלי חיים. לאחר כחמישה דורות של הכלאות דחיקה מתקבלת אוכלוסייה הדומה כמעט בכל לגזע המיובא החדש.

דוגמה לתהליך כזה של הכלאת דחיקה הייתה יצירת הבקר הפריזיזישראלי, תוך הכלאה חוזרת ונשנית של פרות מקומיות עם זכרים פריזיים מיובאים. גם החלפת הדבורה הסורית בדבורה האיטלקית בארץ נעשתה בדרך של מערכת הכלאות דחיקה, אם כי כאן החומר הגנטי המיובא כלל נקבות – מלכות דבורים – ולא זכרים. תיאור מערכת הכלאות זו בין גזע מקומי המסומן ב-(A) לבין גזע חדש המסומן באות (B), כאשר בסיומה מתקבלת אוכלוסייה הדומה לגזע B מתוארת להלן:

דור הכלאה	דמיון לגזע B	
		$ \begin{array}{c} A \quad x \quad B \\ \downarrow \\ F_1 \quad x \quad B \\ \downarrow \\ BC_1 \quad x \quad B \\ \downarrow \\ BC_2 \quad x \quad B \\ \downarrow \\ BC_3 \quad x \quad B \\ \downarrow \\ BC_4 \end{array} $
1	50%	
2	75%	
3	87.5%	
4	94%	
5	97%	

הכלאות דחיקה לצורך החדרת תכונה חדשה: לעתים, יש עניין לשלב בגזע אחד תכונה מסוימת המצויה בגזע אחר. בדרך כלל מדובר בתכונה הנשלטת על ידי גן אחד או מספר קטן של גנים. דוגמה למקרה כזה היא העברת תכונת הוולדנות הגבוהה מגזע הכבשים מרינו-בורולה האוסטרלי לגזעי הצאן האווסי והאסף בישראל. הוולדנות הגבוהה במרינו האוסטרלי נובעת מנשיאת אלל

שסימונו B בגן *FecB*. אלל זה לא מצוי באוסי ובאסף כלל. קיים בגזעים אלה אלל אחר שסימונו +. לאחר יצירת דור F1, התבצעו הכלאות חוזרות לכוון הגזע המקומי, כאשר בכל דור נעשתה סלקציה בין בני המכלוא, ורק אלה אשר נושאים את האלל המוחדר נשמרים כחומר רבייה להמשך ההכלאות. בסיום התהליך מתבצעת הכלאת ביניים בין בני המכלוא ליצירת פרטים הומוזיגוטים לאלל המוחדר. השתלשלות מהלך האירועים במערכת הכלאות כזו בה אלל רצוי הנמצא בגזע B מועבר לגזע A מפורטת להלן:

דור הכלאה	דמיון לגזע A	
1	50%	$\begin{array}{c} A \times B^{**} \\ \downarrow \\ F1^* \times A \\ \downarrow \\ BC_1 + BC_1^* \times A \\ \downarrow \\ BC_2 + BC_2^* \times A \\ \downarrow \\ BC_3 + BC_3^* \times A \\ \downarrow \\ BC_4 + BC_4^* \times BC_4^* \\ \downarrow \\ (BC_4 + BC_4^*) + BC_4^{**} \end{array}$
2	75%	
3	87.5%	
4	94%	
5	97%	
6	97%	

* סימון לנשיאה של האלל המוחדר במצב הטרוזיגוטי.

** סימון לנשיאה של האלל המוחדר במצב הומוזיגוטי.



טכנולוגיות מתקדמות בטיפול בעלי חיים

פעולות כסלקציה והכלאות נחשבות לשיטות טיפוח מסורתיות. בסוף המאה העשרים פותחו שיטות חדשות לטיפול בעלי חיים. אחת מהן היא החדרת תכונות חדשות לחיות משק תוך העברת גנים ממנים אחרים (טרנסגנזה). הדבר נעשה על ידי בידוד מקטע DNA הנושא את הגן הרצוי, הזרקתו לביצית מופרית של חיות המשק והשתלת הביצית חזרה ברחם נקבה אומנת. בחלק מהמקרים הגן הזר המוחדר (טרנסגן) משתלב ב-DNA של חיות המשק ומתפקד ככל גן אחר. בדרך זו הצליחו, למשל, להעביר למגוון חיות משק גן זר של הורמון הגדילה. במקרה אחר, הוחדרו לכבשים גנים המבקרים יצירת חלבוני דם של אדם בעלי חשיבות ברפואה. מאחר ולגן שהוחדר נלוו רצפי בקרה אשר כיוונו את התבטאותו לרקמת העטין, המטרה הייתה לאסוף ולהפיק את החלבון האנושי היקר מחלב חיות המשק. אם כי חיות משק טרנסגניות הנושאות גנים שונים נוצרו כבר במספר מעבדות, עדיין לא נעשה בהן שימוש מסחרי. אחת הבעיות העומדות בפני גידול חיות טרנסגניות היא העובדה שהן עברו שינוי גנטי. עד שלא תיפתר השאלה כיצד שינוי זה עלול להשפיע על האדם הצורך מוצרים טרנסגניים יישאר פיתוח חיות המשק הטרנסגניות ברמת המחקר. פן נוסף לשימוש בבעלי חיים טרנסגניים העומד לדיון הוא ההשפעה האפשרית של חיות טרנסגניות על הסביבה. הנושא מוזכר בעיקר בהקשר לדגים טרנסגניים. מעבר של דגים כאלה מהשבי לבר והשתלבותם באוכלוסיות הטבעיות עלול להביא להפצה לא מבוקרת של הטרנסגן תוך השפעה שלילית אפשרית על אוכלוסיית דגי הבר.

טכנולוגיה נוספת הקשורה לטיפול בעלי חיים היא שיבוט – יצירת עותקים זהים מבחינה גנטית של פרט זה או אחר. הכבשה "דולי" הייתה חיות המשק הראשונה ששובטה. בעזרת טכנולוגיה זו ניתן לשכפל את הפרט המצטיין באוכלוסייה ובכך להביא ליצירת אוכלוסייה בעלת רמת ייצור גבוהה מאוד. השגת מצב זה בדרך של סלקציה למשל, הייתה נמשכת דורות רבים.

אם כי עד כה שובטו מינים רבים של חיות משק, וביניהם פרות, כבשים, חזירים וארנבות, לא נמצא עדיין שימוש מעשי רב לטכנולוגיה זו, מאחר ועדיין לא נפתרו כל הבעיות הטכניות הקשורות לשיבוט. הסתבר, כי גם אם התהליך אפשרי, הרי הוא יקר מאוד ובעל יעילות נמוכה. השיבוט מביא למעשה לצמצום השונות הגנטית באוכלוסייה עד להיעלמותה כליל (לכל הפרטים גנוטיפ זהה). בניגוד לאוכלוסיות של חיות משק רגילות בהן המגוון הגנטי מבטיח את עמידות האוכלוסייה כנגד פגעים שונים, האוכלוסייה המשובטת עלולה להיות רגישה כולה למפגע מסוים. שימור שונות גנטית באוכלוסייה טרנסגנית תוך שימוש בצאצאים של מספר פרטים משובטים הוא אחד הדרכים להתגבר על הקושי שתואר.



אמצעי עזר בטיפוח

בדיון בנושא טיפוח בעלי חיים יש לציין מספר טכנולוגיות מתחום הרבייה הקשורות לעבודת הטיפוח. שימוש בטכנולוגיות אלו מאפשר הפצה יעילה יותר של חומר גנטי משובח. אחת הטכנולוגיות היא ההזרעה מלאכותית הקיימת ברוב חיות המשק. בדרך זו ניתן להפיץ זרמה של זכרים מצטיינים. לטכנולוגיה של ההזרעה המלאכותית נלוות הטכנולוגיה של הקפאת הזרמה והפשרתה בדרך שתבטיח את חיוניות הזרמה. הקפאת זרמה מאפשרת לשמר זרמה לתקופות זמן ארוכות. אחד היתרונות בכך הוא האפשרות לעברת חומר גנטי מארץ אחת לאחרת בקלות יחסית.

השריית ביוץ יתר, העברת עוברים והקפאת עוברים הן טכנולוגיות המאפשרות את הגדלת התרומה הגנטית של נקבות מצטיינות בעדר. אם כי מספר העוברים אשר ניתן לקבל מנקבה תורמת מוגבל, הרי התהליך חשוב בייחוד כאשר יש עניין להעמיד מספר צאצאים רב יותר מנקבה מצטיינת.



שילוב שיטות טיפוח שונות בתכנית טיפוח כוללת

בדרך כלל, טיפוח אוכלוסיית חיות משק נעשית תוך שילוב של יותר משיטת טיפוח אחת. דוגמה לכך היא השבחת הבקר לחלב בארץ. התהליך החל באינטרודוקציה של גזעים אירופיים, המשיך בהכלאת גזעים אלה עם הבקר המקומי תוך יצירת גזע חדש הנקרא פריזי-ישראלי ונמשך, גם כיום, תוך סלקציה המתבצעת באוכלוסיית הבקר לחלב לתכונות ייצור חלב ולתכונות אחרות. הזרעת חלק מהפרות מדי שנה בזרמה של פרים מחו"ל ושילוב פרים אלה במבחן הצאצאים הוא נדבך נוסף בתכנית הטיפוח של הבקר לחלב בארץ.

בריאות חיות משק

אמיר בור

מבוא



ביות הפרה, החל לפני כ־10,000 שנה בלכידת פרטים של אורוך (Auroch), אוכל עשב גדול שחי בעדרים במסופותמיה, והחזקתם בקרבת נקודות יישוב אדם. פרות שימשו כבהמות עבודה, לפולחן דתי, וכמקור למזון. העדות הקדומה ביותר לחליבת פרות מצויה בתבליט שתוארך ל־3,000 לפנה"ס, בו נראים שני חולבים יושבים על שרפרפים לצדי פרה, ליד מכלאת בקר עשויה קני סוף.

בעבר היו העדרים המבויתים מובלים על ידי הרועים לשטחי רעייה מועדפים, וזוכים להגנה מפני טורפים. מאוחר יותר נהגו להחזיר את הבקר למכלאות לשעות החשכה. בממשק המודרני לעומת זאת, מוחזקות פרות במכלאות במשך כל שעות היממה, והמזון המתאים מיוצר ומובא אליהם. פרה בטבע מייצרת פחות מעשרה ליטר חלב ביום, וגם זאת, לתקופה קצרה לאחר ההמלטה. ברפת המודרנית נחלבת הפרה שלוש פעמים ביום ומניבה עשרות ליטר ליום, כאשר הדרישה היא לתחלובה ארוכה, המופסקת רק למספר שבועות בסוף כל היריון (ברפת הישראלית ישנן פרות שיאניות המייצרות 60–70 ליטר ליום, והממוצע השנתי לפרה ישראלית עומד על כ־11,000 ליטר חלב). רמת ייצור גבוהה שכזאת אינה יכולה להתקיים מאכילת עשב בלבד, ולכן מקבלות הפרות תוספת משמעותית של חלבון ועמילן, בדרך כלל בצורת תערובת מכופתתת.

השינויים בצורת הממשק ובאופן אחזקת בעלי החיים שחלו בתהליכי הביות והתיעוש, עודדו התפתחות מחלות ומצבים פתולוגיים חדשים. למשל, פרות המוחזקות במכלאה מפתחות קשיי הליכה (צלעות) הנובעים ממיעוט התנועה בהשוואה לבעלי חיים במרעה, מעמידה על רפד רטוב ומזוהם ומדלקת עלעלי הפרסה הנגרמת מרמת היסטמין גבוהה בדם כתוצאה מהזנה עשירה מדי. כמו כן, סובלות הפרות ברפת המודרנית מהתפשטות מהירה יותר של מחלות זיהומיות עקב הצפיפות והמגע ההדוק בין הפרטים, וממחלות מטאבוליות הנובעות מהדרישה המתגברת לייצר יותר חלב. אחת המחלות הנפוצות ביותר ברפת החלב היא דלקת עטין. זו נגרמת מהטיפוח לעטין גדול וכבד הרגיש לטראומה, עם פתיחה קלה של פי הפטמה (המאפשרת חליבה מהירה אך גם חדירה של גורמים זיהומיים לעטין) ומהחליבה המכנית העלולה להעביר גורמים זיהומיים מעטין פרה אחת לשנייה.

גם בשאר ענפי משק החי המודרני פוגשים בעלי החיים תנאי מחיה השונים מאוד מאלו שבטבע: עופות להטלה מוחזקים בכלובים עם רצפת רשת, המגבילים את התנועה וגורמים לפציעות של הרגליים; הטיפוח להטלה של 250 ביצים ויותר לשנה מכל מטילה גורם לעומס רב על הכבד המטפל באספקת חלבון ושומן לביצה, עם תוצאה של השתמנות ולאחר מכן אי-ספיקה כבדית; עומס על מקורות הסידן בשל ייצור הביצים המוגבר גורם לאוסטאופורוזיס (בריחת סידן מהעצמות) ולעיוותי גפיים.

חזירים גדלים בצפיפות גבוהה וכשהאוורור לקוי נגרמות מחלות נשימה, ונפוצות מחלות עצמות הגפיים והמפרקים הנגרמות מקצבי גדילה גבוהים, כאשר משקל הגוף עולה במהירות ואינו מלווה בהתחזקות תואמת של השלד.

עגלים לפיטום סובלים משלשול הנגרם מהאבסת עודף אנרגיה וחלבון במנת המזון במטרה לקבל קצבי גדילה גבוהים. כדי להגביר את ריכוזיות מנת המזון הנאכלת, מונעים מעגלים אלו מזון גס הדרוש לפעולה תקינה של מערכת העיכול בכלל והכרס בפרט, והתוצאה עלולה להיות עלייה בחומציות הקיבה עם דלקת של דופן הכרס, מעבר חיידקים דרכו למחזור הדם ויצירת מורסות בכבד.

תהיה זו טעות להסיק שביות בעלי החיים והחזקתם בתנאי משק מודרני גרמו למחלות ולתחלואה בלבד. גם עדרי חיות בר חשופים למגפות מגורמים זיהומיים, לאסונות טבע המשמידים שטחי מחיה ומרעה, ולפציעות שאינן מטופלות על ידי רופא וטרינר. הביות העניק לחיות המשק הגנה ודאגה למחסורן, אך הביא גם למצבי תחלואה מגוונים, שרובם קשורים לאינטנסיביות האחזקה והממשק.

ממשק וטרינרי



הרווח מגידול בעלי חיים תלוי בתכונות ייצור ובתפוקות, ולכל מגדל ברור כי בעל חיים חולה מייצר פחות. מכאן ברור כי שמירה על בריאות חיות המשק כדאית ורצויה גם מן הבחינה הכלכלית. כאשר בוחנים את התנאים התומכים בבריאות תקינה, עולה כי אין כמעט סתירה בינם לבין אותם תנאים הנדרשים לייצור אופטימלי. להפך: מסתבר כי קיים קשר הדוק בין תנאי הגידול התומכים בבריאות החיה וברווחתה לבין התנאים התומכים בתנובה. מחלה היא תוצר של חוסר איזון בין שלושה גורמים: הפונדקאי, גורם המחלה והסביבה. תפקיד הממשק הווטרינרי הוא לספק סביבה מתאימה ויציבה, תוך ניטור השינויים העלולים לגרום להפרת האיזון. הממשק המודרני מספק לבעל החיים את התנאים הפיזיקליים המתאימים כגון טמפרטורה, לחות, מחסה, מרבץ יבש ומרחב מחיה. בנוסף, יש לספק לבעל החיים מזון מתאים ומים לשתייה, חברה, שקט נפשי ככל הניתן וטיפול רפואי בעת הצורך.

השלב הראשון בהתאמת הממשק לבעל החיים הוא לימוד הדרישות הייחודיות של כל מין ומין. כבשים ופרות אינן רגישות לקור בתנאי הארץ, ומבחינה בריאותית הן עומדות יפה בחום.

למרות זאת, עומס חום גבוה פוגע בייצור וגורם לאי־התעברות של פרות בקיץ ולירידה בתיאבון ובייצור חלב בימים החמים מאוד של השנה. על כן, המבנים המיועדים לפרות ולכבשים בממשק האינטנסיבי מיועדים לספק מחסה מפני גשם ובעיקר מפני קרינת שמש ישירה. נקודה זאת מהווה את אחת הסתירות הבודדות בין רווחה לבריאות, מפני שלקרינת שמש (אולטרה סגולה) יש כושר חיטוי גבוה נגד גורמים חיידקיים ונגיפיים, והקמת גג מעל משכן הבהמות תורמת להתפתחות אוכלוסיית מיקרואורגניזמים העלולים לגרום למחלות.

בהשוואה למעלי גירה, לעופות יש רגישות לטמפרטורות קיצוניות וחובה להחזיקן בטמפרטורה אופטימלית כדי לתמוך בבריאותן. על כן הלולים בארץ הנם מבנים סגורים, הכוללים אמצעים לחימום ולקירור ומאפשרים את ויסות הטמפרטורה והלחות הנדרשים לבריאות העוף.

כל בעלי החיים המשקיים דורשים סביבה יבשה ואפילו חזירים, הנהנים מאמבט רטוב כדי לצנן את גופם, מעדיפים לרבוץ רוב הזמן על מצע יבש. מצע רטוב תומך בצמיחה חיידקית ובהצטברות מיקרואורגניזמים פתוגניים בסביבה. רטיבות מתמדת של חלקי הגוף (עור, טלף, כרית כף הרגל) מחלישה את המחסום הטבעי המגן מפני חדירת מזהמים וגורמת להתפתחות פצעים וצליעות. על כן, בתכנון מבנה לאחזקת בעלי חיים יש להקפיד על ניקוז טוב ועל אוורור.

מכיוון שהקצאת שטח אדמה והקמת מבנה מהווים מרכיב כבד בהוצאות המגדל, ישנה שאיפה לנצל כל יחידת שטח להחזקת מספר מרבי של בעלי חיים. מכאן, ההבדל המשמעותי ביותר בין תנאי אחזקה אינטנסיבית של בעלי חיים לבין תנאי המחיה שלהם בטבע הוא הצפיפות. צפיפות גורמת לבעיות בריאות מגוונות, כתוצאה מהצטברות גורמי מחלות, ממגע ישיר בין בעלי חיים רבים המאפשר הידבקות ומעלייה בלחות המעלה את הסיכון להתפתחות מחלות נשימה. כמו כן, הצפיפות גורמת לעלייה ברמת האמוניה באוויר, לפגיעה בריריות מערכת הנשימה ולעלייה באינטראקציה בין הפרטים, כולל סטרס, פציעות ותחרות על מקום מרביץ או על גישה לאבוס. הממשק הווטרינרי דואג למנוע בעיות הנובעות מצפיפות: הקצאת גודל שטח מחיה מתאים לכל בעל חיים, ניקוי וחיטוי תדירים, תוספת אוורור מלאכותי בהתאם לסוג המבנה כמו גם מניעת פציעות באמצעות הסרת קרניים בבקר וקיטום מקור בעופות.

התנאים הפיזיקליים הדרושים לכל מין של בעל חיים משקי מצויים בטבלאות העומדות לרשות המתכננים והמפעילים של בתי חיות: שטח מחיה מינימלי, טווח טמפרטורות מותר, לחות מומלצת, שעות אור ועצמות אור, אוורור ורמות רעש מותרות. בנוסף, קיימים נתונים המתאפשרים לסוג חומרי הבנייה התומך בשמירה על היגיינה ובריאות: המכלאות ובתי החיות חייבים להיות עשויים מחומרים בלתי סופגים הניתנים לרחיצה ולחיטוי; יש להימנע ממכשולים ומזיזים חדים העלולים לגרום לפציעות; בלולים ישנה חשיבות לסגירת המבנה כך שתמנע חדירת ציפורים מבחוץ, העלולות לשאת עמן גורמים פתוגניים; יש לגדר לולים או מכלאות כדי למנוע חדירת טורפים.

פרט לתכנון מבנה המכלאה והלול בהיבט בריאותי, עוסק הממשק הווטרנרי במניעת מחלות באמצעים גנטיים, תרופתיים וניהוליים. לדוגמה: פיתוח וגידול בעלי חיים עמידים למחלות, שימוש בתרכיבים לחיסון כלל בעלי החיים והנהגת שיטת מחזורי גידול נפרדים עם ניקוי וחיתוי המתקנים בין הקבוצות. דיון מפורט באמצעים והשיטות למניעת מחלות מופיע בהמשך.



סוגי מחלות

מחלות זיהומיות

מחלות זיהומיות נגרמות על ידי גורמים ביוטיים (מיקרואורגניזמים) כגון חיידקים, נגיפים ופטריות. בעלי חיים נולדים סטריילים, והם באים לראשונה במגע עם מיקרואורגניזמים רק בעת ההמלטה או לאחריה (למעט במקרים פתולוגיים בהם נגרמת הדבקה של העובר בעודו ברחם).

בעקבות המגע הראשוני עם בעל החיים מתפתחות על גופו או בתוכו אוכלוסיות קבועות של מיקרואורגניזמים שונים, שאינם גורמים למחלה. אוכלוסיות אלו נקראות "מיקרופלורה נורמלית". המיקרופלורה הנורמלית מגנה על הגוף מפני שגשוג מיקרואורגניזמים מחוללי מחלות. תופעה זו, של חיים יחדיו כאשר ישנו רווח לשני הצדדים, נקראת סימביוזה הדדית. מביחנים בעוד שני מצבי סימביוזה: קומנסליזם – בה המיקרופלורה משגשגת אך בעל החיים אינו מושפע, ופרזיטיזם – בה המיקרופלורה משגשגת אך הפונדקאי נפגע.

מחלה נגרמת כאשר מיקרואורגניזם פתוגני פולש לגוף הפונדקאי, מתרבה וגורם לנזק. מקורו של הפתוגן יכול להיות מבחוץ ויכול שהוא כבר נמצא בגוף הפונדקאי כחלק מהמיקרופלורה הפרזיטרית. מחלה יכולה להיגרם גם ממיקרואורגניזם אופורטוניסטי, שאינו מוגדר פתוגני אך יכול לנצל מצב של היחלשות הגוף ולחולל מחלה. גורם כזה יכול להימצא בסביבת הפונדקאי, ויכול שהוא כבר נמצא בגוף הפונדקאי כחלק מהמיקרופלורה הקומנסאלית. לא כל מפגש בין מיקרואורגניזם פתוגני לבין הפונדקאי מסתיים במחלה. גורמים שונים משפיעים על הסיכוי שבעל החיים יעבור ממצב של בריאות טובה למצב של חולי.

גורמים הקשורים למיקרואורגניזם: מינון (כמות המיקרואורגניזמים שמאלחת את הפונדקאי), עמידות המיקרואורגניזם למנגנוני ההגנה של הפונדקאי ורמת האלימות של המיקרואורגניזם. האלימות תלויה בקיום מספר מנגנונים המעניקים למיקרואורגניזם יכולת לפלוש לרקמת הפונדקאי. למשל, יכולת היצמדות לממברנות התא של הפונדקאי, יכולת תנועה באמצעות שוטון ויכולת הפרשת אנזימים שונים – כגון אלו המעכלים את הדבק הבינ-תאי (היאלורונידזה, קואגולזה) או מרכיבי רקמה אחרים.

גורמים הקשורים לפונדקאי: עמידות טבעית, מצב חיסוני פסיבי (נוגדנים שמקורם באם ועברו לוולד בעודו ברחם או בעת היניקה), מצב חיסוני אקטיבי (עקב חיסון בתרכיב, או עקב חשיפה קודמת) ותפקוד המערכת החיסונית. פעילות מערכת החיסון קשורה למשתנים כגון גיל, היריון, מצב ייצור, מצב גופני והתמודדות עם מחלות נוספות/אחרות בזמן.

גורמים הקשורים לסביבה: צפיפות, היגיינה, תנאי סביבה (טמפרטורה, לחות) והזנה. מחלה זיהומית יכולה לעבור מהאם דרך השיליה לעובר או דרך החלב ליונק. דרך הדבקה זו נקראת "הדבקה אנכית", בניגוד להדבקה בין פרטים שאינם מקיימים יחס אם-ולד המכונה "הדבקה אופקית". ההדבקה בין בעלי חיים שונים בעדר יכולה להתבצע באופן ישיר או בלתי ישיר:

מעבר ישיר: מעבר ישיר ומיידי של הגורם המדבק מבעל חיים נגוע לבעל חיים אחר עלול להתבצע תוך שאיפה של תרסיס מחיה משתעלת, במגע עם הפרשות של בעל חיים נגוע או תוך חיכוך אתו, בזמן מגע מיני או דרך נשיכות. כאן, הגורם המנגע אינו חייב לשרוד את תנאי הסביבה החיצונית.

מעבר עקיף: זה נעשה באמצעות המתווכים הבאים:

אוויר – כאשר הגורם נישא למרחק על גבי טיפות מים או גרגירי אבק;

עצמים – מי שתייה, מזון, כלי רכב, ביגוד, כלים רפואיים כגון מחטים להזרקה או כלים כירורגיים, וכן תכשירים ביולוגיים כגון תרכיבים ותרופות;

בעלי חיים – בעיקר חרקים, העלולים לשאת עליהם את הגורם המדבק ולהעביר אותו במגע או בעקיצה (וקטור מכני). יש שהפתוגן חייב להתפתח בגופם של החרקים ורק אז מתאפשרת העברתו לפונדקאי הסופי (וקטור ביולוגי).

כאשר גורם המחלה מועבר כמות שהוא, במישרין או בעקיפין, מבעל חיים נגוע לבעל חיים אחר מוגדרת המחלה כמחלה זיהומית מדבקת. כאשר גורם המחלה מעביר שלב התפתחות מחוץ לגוף הפונדקאי הסופי מוגדרת המחלה כמחלה זיהומית שאינה מדבקת (למשל, כזו המועברת באמצעות וקטור ביולוגי).

הרוב הגדול של המחלות הפוגעות במשק החי החקלאי הן מחלות זיהומיות. חלקן מאופיינות בהתפרצות המונית. למשל, מחלות מגפתיות נגיפיות כגון פה וטלפים בבקר ובצאן, דִּבְר בבקר ובצאן וניורקאסל בעופות או מחלות חיידקיות כגון שלשול מאשריכיה קולי בעגלים. מחלות זיהומיות אחרות מופיעות בדרך כלל רק במספר קטן יחסית של פרטים רגישים באוכלוסייה. למשל מחלות נגיפיות כלאוקמיה בבקר, מחלות חיידקיות כגון דלקות עטין או טטנוס בצאן, או מחלות פטרייתיות כגון אספרגילוזיס בעופות.



מחלות הנגרמות מטפילים

חיות משק עלולות לסבול מטפילים פנימיים חד־תאיים (פרוטוזואה) או רב־תאיים (תולעים) הגורמים נזק ישיר למאכסן. טפילים חיצוניים (זבובים, פרעושים, כינים, קרציות) גורמים נזק ישיר, וכן נזק עקיף כאשר הם משמשים כווקטור להעברת מחלות.

הטפילים הפנימיים החד־תאיים פולשים לתאי גוף הפונדקאי ועוברים שם מחזור חיים, שתכליתו ריבוי, ותוצאותיו הן נזק ישיר לתאי הרקמה שאליה פלשו. כך למשל, טפיל הבבזיה חודר לכדוריות הדם האדומות של כבשים ופרות וגורם למחלה המתבטאת בחסר דם (אנמיה), חום גבוה, אובדן תיאבון ואף מוות. הטפיל מועבר מבעל חיים חולה לבעל חיים בריא על ידי קרציות, המשמשות כווקטור ביולוגי.

כל היונקים וגם העופות למיניהם רגישים למחלת הקוקסידיוזיס, הנגרמת מטפיל חד־תאי הנקרא אימריה. טפיל זה פולש לתאי המעי הדק בגוף הפונדקאי וגורם לדלקת מעיים עם שלשול המובילה לאובדן משקל ולעתים קרובות אף למוות, במיוחד בבעלי חיים צעירים. ההדבקה נעשית כאשר בעל החיים בולע את ביצי הטפיל המופרשות בצואה של בעל חיים נגוע. בממשק אינטנסיבי נוצר במהירות זיהום סביבתי הולך ומתגבר של ביצים ברפד, עם הדבקה של כל קבוצת בעלי החיים.

טפיל חד־תאי אחר, טוקסופלסמה, פולש לרקמות שונות בגוף ויוצר שם ציסטות. המחלה נפוצה למשל בכבשים, שם היא גורמת להפלות ולדלקת מוח.

מחזור החיים של **טפילים פנימיים רב־תאיים**, תולעים למיניהן, כולל בדרך כלל התפתחות גם מחוץ לגוף בעל החיים, בדרך כלל בתוך קליפת הביצה הדקה של התולעת. תנאי הסביבה המתאימים להתפתחות הביצה עד לשלב המדבק, כוללים טמפרטורה ממוזגת ולחות גבוהה. לכן, מוצאים תולעי מעיים בעיקר בבעלי חיים בצפון הארץ, היוצאים למרעה. שם, בתוך העשב, מוטלות הביצים בתוך צואת הפונדקאי הנגוע ועוברות גלגולי התפתחות עד לשלב המדבק. הזחל המדבק הנתון בביצה נבלע בזמן הרעייה על ידי בעל חיים אחר, בוקע וממשיך את התפתחותו בפונדקאי. תולעי מעיים, בהיותן אורגניזמים רב־תאיים, חיות בחלל המעי ולא בתוך תאי הרקמה. הן גורמות נזק לדופן המעי ופוגעות בתהליך הנורמלי של העיכול והספיגה. נגיעות בתולעים אינה גורמת בדרך כלל למחלה קשה, אך קשורה לעיכוב בהתפתחות אצל בעלי חיים צעירים ומביאה למצב גופני ירוד. תולעים עלולות גם לפגוע ברקמות אחרות, למשל בריאות. התולעת מולריוס פוגעת ברקמת הריאה בכבשים וגורמת לקשיי נשימה ובמקרים קשים גם למוות. שלבי הביניים של התולעת מתפתחים בשבלולים, והכבשה נדבקת בעקבות אכילת שבלול נגוע (וקטור ביולוגי). על כן, גם מחלה זו נצפית רק בעדרים היוצאים למרעה בעונה הגשומה.

מגוון רב של **טפילים חיצוניים** מהווה מטרד לחיות המשק וגורם נזק ישיר ועקיף לבעלי החיים. הנזק הישיר תלוי בסוג הטפיל: פרעושים וקרציות מוצצים דם, ונגיעות קשה בהם עלולה להסתיים במוות כתוצאה מאנמיה; זבוב הבורג משריץ רימות בפצעים או באזורים

לחים בגוף הבהמה וגורם לנזק קשה לרקמות הרכות; כינים וקרציונים גורמים לדלקות בעור ולגירוד מטריד. מספר טפילים חיצוניים נושאים עמם גם מחלות (נזק עקיף): קרציות מעבירות לכבשים ולפרות טפילים חד-תאיים כגון בבזיה ותילריה; זבובונים עוקצים מעבירים לכבשים מחלה נגיפית קשה הנקראת כחול הלשון; יתושים עלולים להעביר את קדחת הנילוס. ממשק אינטנסיבי עלול לזמן לפונדקאי עומס גדול של טפילים, בהשוואה למצב האקסטנסיבי בו צפיפות בעלי החיים קטנה בהרבה. עם זאת, קל יותר להתמודד עם מחלות אלו כשהעדר או הלהקה נמצאים במכלאה סגורה, וניתן לטפל בכל בעלי החיים באחד או יותר מחזורי טיפול וגם לערוך את השינויים הנדרשים בסביבת המחיה.



מחלות תזונתיות

חסר ייחודי של מרכיב מזון (נוטריאנט) עלול, לאורך זמן, לגרום למחלה בבעל החיים. חסר אנרגיה או חלבון במנה גורמים למחלה כללית, הכוללת עיכוב גדילה, רזון, פרווה ירודה וירידה בביצועים כגון פחיתה בייצור חלב, בהטלת ביצים או בגדילת צמר. חסר של מרכיבים אחרים, בעיקר ויטמינים ומינרלים, גורם בדרך כלל לסידרום ספציפי שקל יותר לאבחנו. בטבלה הבאה מפורטות מחלות החסר השכיחות:

הגורם החסר	בעל החיים	שם המחלה	פתולוגיה	סימנים עיקריים
ויטמין D	כל בעלי החיים	רככת	פגם בהסתיידות העצמות	גפיים עקומות, שברים בעצמות
ויטמין A	כל בעלי החיים	עיוורון לילה	פגיעה בתפקוד הרשתית בעין	ירידה בראייה באור חלש
נחשת	טלאים	אטקסיה אנזואוטית	פגיעה במעטפת העצבים בעמוד השדרה	שיתוק
נחשת	פרות	מחלת "נפילה"	אנמיה, ניוון שריר הלב	מוות פתאומי
ברזל	חזירונים	אנמיה היפוכרומית	אנמיה חריפה	חולשה ועיכוב גדילה
סלניום + ויטמין E	עגלים, טלאים	מחלת השריר הלבן	ניוון שרירים	קשיים בהליכה
תיאמין (ויטמין B ₁)	טלאים	CCN	רככת מוח	רביצה, מוות

האבחון של מחלות הנגרמות מחסר של מרכיב מזון מעמיד שלושה תנאים:

- הוכחה כי במזון חסר משמעותי של המרכיב;
- התאמה של סימני המחלה לסינדרום הספציפי של מחלת החסר;
- טיפול בנוטריאנט החסר יוביל להחלמה ולמניעת מקרים חדשים.

לא תמיד ניתן לאמת את שני התנאים הראשונים, בעיקר מפני שבדיקות המעבדה האנליטיות הן יקרות והסימפטומים לא תמיד מתאימים לסינדרום הקלאסי. על כן מסתפקים בתגובה לטיפול, ומכאן גוזרים את האבחנה: "דרמטוזיס המגיב לאבק", ולא בהכרח "חסר אבק". תופעות חסר מוכרות באזורים בהם האדמה ענייה במרכיבים מסוימים. מצב זה מביא לרמה נמוכה של מרכיבים אלה בצמחייה המשמשת להזנת בעלי החיים. נחושת או סלניום יכולים לשמש כדוגמה למרכיבים כאלה. בעלי חיים היוצאים למרעה יסבלו ממחסור, אלא אם החקלאי יוסיף את היסודות החסרים, בדרך כלל בהזרקה. בממשק אינטנסיבי מקובל להוסיף למזון המרוכז או לבליל תרכיז ויטמינים ומינרלים לכיסוי כל הצרכים. שם עלולות להיגרם מחלות חסר כתוצאה מטעות אנוש במכון התערובת או במרכז המזון.

מחלות חסר נגרמות לא רק מחסר של מרכיב במזון, אלא גם במקרים בהם המזון מלא ומאוזן, אך ישנו ליקוי בספיגת המזון במערכת העיכול של בעל החיים, או שהספיגה תקינה, אך הדרישה לגורם מזון מסוים גבוהה מהרגיל – כמו, למשל, אצל פטמים בעלי קצבי גדילה גבוהים במיוחד. כאן מדובר בחסר יחסי.



מחלות מטאבוליות

בשנת 1935 שיווק מגדל העופות פטמים במשקל ממוצע של 1.3 ק"ג בגיל 13 שבועות. כיום ניתן להגיע למשקל זהה בגיל 4.5 שבועות. ניצולת המזון (ק"ג מזון הדרוש לייצר ק"ג משקל גוף) ירדה בתקופה זו מ-5.5 ל-1.5 כיום. השגת קצבי גדילה גבוהים, ניצולת מזון משופרת או התפתחות מוגברת של רקמת שריר החזה למשל, לא לוותה בהתפתחות מתאימה של האיברים פנימיים כמו כבד או לב, של המערכת האנדוקרינית או של מערכת השלד. מחלה מטאבולית נגרמת מערעור היציבות של חילוף החומרים בגוף וכתוצאה מצריכה מוגזמת של של נוזלים, מלחים וחומרים אורגניים מסיסים על ידי מערכות הייצור. בפטמים בעלי קצבי גדילה גבוהים מתפתחים מצבים של כשל רגליים וכשל לב (מיימת). מטילות רגישות להשתמנות כבד עקב עומס מטאבולי, מאחר והכבד הוא האיבר היחיד ההופך פחמימות לשומן ומספק אותו לשחלה, שם הוא נטמע בחלמון הביצה. במצב של הטלה מוגברת, עם רקע של חסר ויטמינים מקבוצה B ובנוכחות רמות אסטרוגן גבוהות הנובעות מהפעילות השחלתית המתמדת, נפגם פינוי השומן מהכבד והוא מצטבר בהפטוציטים (תאי הכבד). כבד שומני הנו פריך יותר ורגיש

לקרעים ולדימומים. כמו כן, ההשתמנות פוגעת בתפקוד הכבד כאיבר וגורמת למחלה כללית. מחלות מטאבוליות נקראות גם מחלות ייצור: בחיות משק גדולות הן מופיעות רק בממשק האינטנסיבי, היכן שקיימת כל הזמן דרישה לייצור מוגבר. מחלות מטאבוליות באות לידי ביטוי בדרך כלל בתקופות הקריטיות של הייצור, כמו בסוף ההיריון בכבשים או אחרי ההמלטה ותחילת התחלובה בפרות.

חלב פרה מכיל כ-1.25 ג' סידן בליטר, ופרה מניבה עשויה לאבד 25 עד 50 ג' סידן ביום. **מחלת קדחת החלב** הנגרמת מירידה ברמות הסידן בדם פורצת, בדרך כלל, 48 שעות לאחר ההמלטה, כאשר הפרה עוברת בבת אחת למצב של חליבה וריקון העטין שלוש פעמים ביום. מחלה זו נפוצה מאוד (כ-8% מהממליטות) ומתבטאת בחולשת שרירים וברביצה. הטיפול אינו מסובך ואין כאן חשש ממוות. עם זאת, במשק האמריקאי למשל, גורמת המחלה לנזק המוערך בכ-150,000,000 דולר לשנה.

כבשים הנושאות יותר מעובר אחד (שלושה או ארבעה עוברים בהיריון אחד אינם אירוע נדיר בדיר המודרני) ישנה דרישה גבוהה לגלוקוזה. מאזן האנרגיה של הכבשה משתבש, ולקראת סוף ההיריון, כשהעוברים גדלים והדרישה לגלוקוזה עולה, יורדת רמת הסוכר בדם, עולה רמת גופי הקטון הנוצרים ממטאבוליזם של שומנים. מחלה זו הנקראת **מחלת תאומים** או **רעלת היריון**. הסימפטומים של המחלה זו הם חוסר תיאבון, רביצה ואף מוות.

מחלות מטאבוליות רבות אחרות מאיימות על חיות המשק ובעיקר על הפיתוחים הגנטיים החדשים של בעלי חיים שנוצרו כדי להשביע את הדרישה לייצור מוגבר ומתמשך. מחקר רב מלווה את הפיתוחים הללו, כדי להבטיח ששכרם לא יצא בהפסדם. התברר למשל, שהגבלת קצב הגדילה בפטמים בימים הראשונים (מהשלישי עד הארבעה-עשר) מונע חלק גדול מהבעיות הנגרמות מצמיחה מהירה; הוספת חומרים המגינים על הכבד (כולין, מתיונין, ויטמינים B ו-E) עוזרת במניעת השתמנות כבד במטילות; הפחתת סידן ובעיקר אשלגן במנת הפרה בסוף ההיריון הפחיתה בהרבה את שכחות קדחת החלב; זיהוי כבשים הנושאות שגר גדול (באמצעות אולטרסאונד) מאפשר הפרדתם כקבוצה תוך שימת דגש על הזנה נכונה בסוף ההיריון במטרה למנוע רעלת.



הרעלות

הרעלות בבעלי חיים משקיים נגרמות בדרך כלל על ידי בליעת חומרים רעילים הנמצאים במים ובמזון, אך קיימות גם דרכים נוספות להרעלה, כגון ספיגת הרעל דרך העור (למשל כתוצאה מריסוס חומרי הדברה נגד טפילים חיצוניים) או בעקבות הזרקה (הרעלת סלניום

בטלאים). החשד להרעלה נובע כאשר מספר בעלי חיים שהיו בריאים לגמרי, מפתחים כולם תסמונת מחלה דומה, עם שינויים פתולוגיים דומים בבדיקה שלאחר המוות. קל יותר לחשוד בהרעלה אם היא חריפה ונגרמת בסמוך לחשיפה לרעל, לעומת מצב של הרעלה כרונית שם ההרעלה כגורם עלולה להיות פחות בולטת. מלאכת האבחון אינה תמיד קלה מפני שעבודת זיהוי הרעלים בבדיקה מעבדתית חייבת להיות ממוקדת לכיוון מסוים. על כן, ישנה חשיבות לידע הווטרינרי לגבי מכלול הסימנים הקליניים והפתולוגיים של ההרעלה. הצורך בעבודת חקירה יסודית אינו קיים תמיד: לעתים, הרקע להרעלה הוא רשלנות, ואריזות הרעל מפוזרות במקום או שהחקלאי טעה במינון תרופה או חומר הדברה, וההשערה להרעלה מועלית כבר בראשית האירוע. ניתן לחלק את ההרעלות לפי סוג החומרים הרעילים:

✳ **יסודות תזונתיים:** חומרים המצויים באופן רגיל במזון וחלקם אף חיוניים, אך רמתם במזון גבוהה מהמותר. למשל: נחושת, אבץ, פלואור, מלח בישול וניטראטים. נחושת היא יסוד חשוב בהתפתחות הכדוריות האדומות ובהתפתחות מערכת העצבים. על כן, תערובת כבשים למשל, מכילה נחושת בריכוז הנדרש (עד שמונה חלקים למיליון בחומר היבש). כאשר קיים עודף נחושת במזון (למשל, במקרה בו משתמשים בזבל עופות להכנת בליל לכבשים או כאשר מוסיפים נחושת למנה ללא בקרה מתאימה), מצטברת הנחושת העודפת בכבד עד לשלב בו הוא רווי, ואז עולה רמת הנחושת בדם במהירות וגורמת לשבירת הכדוריות האדומות. הכבשה מפתחת אנמיה וצהבת ועלולה אף למות. כמו בכל מחלה, גם במקרה זה מניעה חשובה יותר מהטיפול, ועל הנוקד לציית להנחיה שלא להוסיף זבל עופות למנת המזון, לא להגיש תערובת שאינה מיועדת לצאן, ורצוי מדי פעם לבדוק את רמת הנחושת בדגימות כבד מבעלי החיים שנשחטו.

✳ **יסודות שאינם משמשים כחומרי מזון:** חומרים זרים המגיעים למזון כמזהמים, כגון עופרת או ארסן.

✳ **תכשירים ותרופות:** חומרי הדברה, קוטלי עשבים, תכשירים לטיפול בטפילים פנימיים או תרופות במינון גבוה מהמותר. חומרי הדברה כגון זרחנים אורגניים מעורבים לעתים קרובות במקרי הרעלה. בחלק מהמקרים החשיפה היא מכוונת אך רשלנית – כמו בהרעלה עקב טיפול נגד טפילים חיצוניים. במקרים אחרים, החשיפה היא מקרית, כגון זיהום בשוגג של מזון או מים בחומרי הדברה שיועדו לריסוס שטחים חקלאיים. זרחנים אורגניים מעכבים את האנזים כולין אסטרזאז, המפרק את חומר התמסורת אצטיל כולין. במקרה של הרעלת זרחן אורגני מצטבר האצטיל כולין בסינפסות העצביות של הבהמה המורעלת. ריכוז גבוה של אצטיל כולין גורם לפעילות בלתי מרוסנת של מערכת העצבים האוטונומית עם השפעות קשות על מערכת העיכול (שלשול, הקאות, ריור יתר) ומערכת השרירים (התכווצויות ועוויתות). סלניום מהווה יסוד חיוני להתפתחות שרירי השלד, ועל כן ניתן בהזרקה בכדי למנוע את

מחלת השריר הלבן בעגלים ובטלאים (ראו מחלות חסר). בגלל הבדלי מינון בין עגל לטלה, הנובעים בעיקר מהבדלי משקל גוף, קיימות בשוק שתי תרופות המכילות סלניום בריכוזים שונים. הרעלת סלניום עלולה להיגרם כאשר המגדל או הרופא הווטרינר טעה בתכשיר והזריק לטלה חומר מרוכז המיועד לעגלים.

✳ **רעלנים שמקורם בפטריות:** פטריות מסוימות מפרישות חומרים רעילים הנקראים מיקוטוקסינים. במזון גס מעופש (כגון חציר) או בגרעינים שנשמרו בתנאי לחות, עלולות הפטריות (הנפוצות כמעט בכל מקום) להתפתח ולהפריש כמויות של רעלנים המהווים סכנה לבעל החיים. הפטרייה אספרגילוס מייצרת את הרעלן אפלטוקסין הגורם לדיכוי התיאבון, לדעיכה ואף למוות ביונקים, ובעיקר בעופות. בשנת 1983 הגיעה לארץ אניית משא עמוסה בגרעינים למספוא שזוהמו ברעלן של פטרייה מסוג פוזריום. מאות פרות סבלו משלשול, מירידה בתיאבון ומתנובת חלב נמוכה, עד שמקור המחלה נתגלה וסולק.

✳ **רעלני חיידקים:** גם חיידקים עלולים להפריש טוקסינים ולזהם מזון לבעלי חיים. החיידק כלוסטריוידיום בוטולינום מפריש רעלן מסוכן הפוגע במערכת העצבים וגורם לשיתוק ולמוות. הרעלן מופרש כאשר החיידק מתרבה בתנאים אנארוביים, בדרך כלל בגוויה של בעל חיים (למשל בעל כנף או מכרסם) או בחומר צמחי מרקיב. בעלי חיים עלולים לבלוע כמות קטנה של הרעלן אם גוויה כזאת מגיעה למי שתייה, לחבילת חציר או לבור תחמיץ. בשנת 2002 מתו בדרום הארץ מאות פרות מסיבה לא ברורה. העובדה שמספר גדול של פרות בריאות חלו ומתו תוך זמן קצר העלתה את החשד להרעלה. התעלומה נפתרה לאחר שמעבדות המכון הווטרינרי זיהו את רעלן הבוטוליזם ברקמות שנלקחו לבדיקה שלאחר המוות.

✳ **אכילת צמחים רעילים:** הרעלה מאכילת צמחים רעילים אינה נפוצה בממשק האינטנסיבי מכיוון ששם ניתן להגיש לבעלי החיים מזון בטוח. על כן, הרעלות כאלו מתרחשות בדרך כלל בבעלי חיים היוצאים למרעה וגם זאת, בתנאים של חוסר בעשב, כמו למשל לקראת סוף הקיץ. אז, בהיעדר תוספות מזון, נאלצים מעלי הגירה לאכול מה שיש, ולפעמים גם צמחים רעילים שבדרך כלל גם אינם טעימים. למשל: במצב של מרעה דל, יאכלו כבשים את צמח הכלך הנפוץ מאוד מרמת הגולן בצפון ועד לחבל לכיש בדרום. כבשים רגישות מאוד לחומר הפעיל שבצמח, הפוגע במנגנון קרישת הדם. בליעת חומר זה מביאה להתפתחות דימומים ספונטניים ומוות. ההרעלה הנפוצה בפרות בארץ היא מניטראטים המצויים בריכוז גבוה בעשבים מסוימים כגון גדילן, חלמית וירבוז. עשבים אלו נמצאים בשולי שטחי גידול חקלאיים ונאכלים ברצון על ידי פרות. גם פרות שאינן יוצאות למרעה עלולות לחלות אם אכלו חציר המכיל גם צמחי רעל שנקצרו ביחד עם עשב המספוא. ניטראטים קושרים את ההמוגלובין שבכדוריות האדומות ומונעים את החמצון שלו, ובכך גורמים למוות מהיר מחנק.



מחלות אחרות

מחלות נוספות נגרמות מגורמים שונים שאינם נופלים בקטגוריות של המחלות שנסקרו לעיל. חשיבותן פחותה בעיקר מכיוון שאינן מדבקות, ועל כן הופעתן נדירה (בבעל חיים בודד או במספר קטן של פרטים מתוך העדר). חיות משק עלולות לחלות בסרטן אך השכיחות של קבוצת מחלות זו נמוכה, בעיקר מפני שבמשק המודרני רוב בעלי החיים הנם צעירים. דוגמה לסרטן היא קרצינומה של העור המתפתחת בעפעף של פרות בעלות ראש לבן שנחשפו לקרינת שמש.

מחלות תורשתיות – מחלות שונות מופיעות מדי פעם, כגון חיך שסוע בטלאים ובעגלים המקשה על יניקת החלב.

מחלות מולדות שאינן תורשתיות – פרות, ולפעמים כבשים, מתגלות כעקרות אם גדלו כעוברים ברחם עם תאום זכר (פרימרטיניזם). המגע הישיר בין שני הזוויגים בשלב העוברי גורם להתפתחות לקויה של מערכת המין הנקבית ולעקרות.

מחלות ניווניות – גם הן שכיחות יותר בבעלי חיים זקנים. למרות זאת, ניתן למצוא אילים הסובלים למשל מבעיות גב או מניוון מפרקים.

אלרגיות – לעתים רחוקות סובלים בעלי החיים גם מאלרגיות שונות.

שלבים בהתפתחות מחלה מדבקת

לאחר ההדבקה מתחילה תקופת דגירה הנמשכת עד להופעה של הסימנים הראשוניים. השלב של הופעת הסימנים הקלים הראשונים של המחלה נקרא התקופה הפרודרומלית, ובעקבותיו באה תקופת המחלה בה מופיעים הסימנים במלואם. השלב הבא הוא שלב ההחלמה בו דועכים הסימנים הקליניים עד שבעל החיים חוזר לאיתנו.

תקופת הדגירה

תקופה הנמשכת מזמן ההדבקה ועד להופעת סימני המחלה הראשוניים. לא כל הדבקה מתפתחת למצב בו הגורם הפתוגני מתיישב ברקמות ומתרבה: כבר בשלב זה עשוי הגוף להדביר את הגורם, במיוחד אם אלימותו נמוכה, אם כמות הגורם המדבק (חיידקים, וירוסים) שחדרה לגוף קטנה ואם המערכת החיסונית של בעל החיים ערוכה להגנה. תקופת הדגירה מהווה חלק אינטגרלי של המחלה, וניתן להיעזר במאפיינים שלה כאשר ניגשים לאבחון, לטיפול ולמניעת



התפשטות המחלה. בנוסף, משמשת תקופת הדגירה לקביעת נהלים בין-לאומיים לאישורי מעבר של בעלי חיים כולל ייבוא וייצוא. למשל, עדר שנפגע ממחלה שתקופת הדגירה שלה נמדדת בשנים לא יכול להיחשב נקי מהמחלה גם זמן רב לאחר ההתפרצות. לעומת זאת, במקרה של מחלה שתקופת הדגירה שלה היא רק מספר ימים וגורם המחלה אינו שורד בגוף בעל החיים לאחר ההחלמה, לא צריכה להיות עילה להטלת סגר ממושך על העדר.

אורך תקופת הדגירה משתנה בין מחולל מחלה אחד למשנהו ומושפע מרגישות בעל החיים (גיל, זווית, רגישות גנטית, מצב חיסוני, מצב גופני), מגודל המינון האינפקטיבי (חשיפה לכמות גדולה של גורם המחלה עשויה לקצר את תקופת הדגירה) ומדרך ההדבקה (הידבקות בשאיפה גורמת למחלה מהר יותר בהשוואה להידבקות דרך הפה). מבחינים במחלות שתקופת הדגירה שלהם קצרה (נמדדת בשעות או בימים) ובמחלות שתקופת הדגירה שלהן ארוכה ונמדדת בחודשים או בשנים.

ברונכיטיס מדבקת בעופות היא מחלה נגיפית מדבקת המתפתחת לאחר 18 עד 36 שעות מההדבקה. תקופת הדגירה של מחלת הניורקסל בעופות נמשכת מעט יותר, ארבעה עד שישה ימים. אם מאבחנים התפרצות של אחת משתי המחלות במשק עופות ונוקטים בצעדים למניעת התפשטות הזיהום על ידי סגירת המשק לכניסה וליציאה, ניתן לבלום את התפשטות המחלה תוך שבוע.



מחלת ספגת המוח בבקר או סקרייפי בכבשים מאופיינות בתקופת דגירה של מספר שנים (שלוש עד חמש שנים בספגת המוח בבקר, שנתיים ויותר בסקרייפי). קבוצת מחלות אחרת הנקראת "מחלות נגיפיות איטיות" מאופיינת גם היא בדגירה ממושכת, כדוגמת מחלת המאדי-ויסנה בכבשים, שלה תקופת דגירה של שנה עד שנתיים. תקופות ממושכות כאלה מונעות את האפשרות להטיל הסגר על משק ומחייבות שיטות פעולה אחרות למניעת המחלה, מכיוון שהנחת העבודה היא שבהמות נגועות כבר הועברו מהמקום למשקים אחרים בטרם זוהתה המחלה לראשונה.

במקרים כאלה נשאלת השאלה: האם בעל חיים בתקופת הדגירה יכול להיות אינפקטיבי ולהדביק בעלי חיים אחרים? במקרים מסוימים התשובה היא כן: פרה בתקופת הדגירה של ספגת המוח יכולה להעביר את גורם המחלה לצאצאיה דרך השיליה; גם בעלי חיים החולים במחלה חיידקית או טפילית ונמצאים בשלב שהגורם נמצא בדם עלולים להעביר את המחלה, למשל באמצעות וקטורים עוד לפני הופעת הסימנים הקליניים; במחלת החצבת באדם, המצב המדבק הוא בעיקר האדם המדגיר את המחלה ולא החולה בשלב הקליני.

ישנן מחלות שבתקופת הדגירה ניתן למנוע את הופעתן. למשל, מחלת הכלבת יכולה לדגור מספר חודשים עד להתפרצות שסופה מוות. מתן חיסון לאחר חשיפה לאדם או לבעל חיים שנשנש על ידי חיה נגועה בכלבת יכול למנוע את הופעת המחלה ולהוביל להחלמה.

התקופה הפרודרומלית

זו תקופה קצרה בדרך כלל שבה מופיעים סימנים ראשוניים של המחלה. לא כל מחלה מתקדמת לשלב זה: ישנן מחלות אסימפטומטיות שלמרות דגירת גורם המחלה הן מסתיימות ללא סימנים קליניים. ניתן למצוא עדות למחלה אסימפטומטית על ידי גילוי נוגדנים למחלה בסרום בעל החיים שהחלים. סימני מחלה פרודרומלים הם על פי רוב בלתי ספציפיים וכוללים עלייה בחום הגוף, ירידה בתיאבון וחולשה. לפעמים התפתחות המחלה כל כך מהירה עד שהתקופה הפרודרומלית קצרה ואינה בולטת, או שהיא נבלעת בסימני המחלה המלאים.

תקופת המחלה – התקופה הקלינית

בתקופה זו בעל החיים חולה ומראה את הסימנים הקליניים האופייניים למחלה. במחלות קטלניות עלולה תקופה זו להסתיים במוות. לא בכל מקרה מופיעה כל רשימת הסימנים האופייניים למחלה. נפוץ שבקבוצת בעלי חיים החולים באותה מחלה ישנם כאלה המראים סימנים קשים יותר וכאלה המראים סימנים קלים בלבד. חלק אחר עשוי אפילו לעצור בשלב הפרודרומלי. במחלות חריפות השלב הקליני קצר יחסית. מחלות עלולות גם להתאפיין בתקופות ממושכות של סימנים קליניים ואז הן תוגדרנה ככרוניות.

תקופת ההחלמה

בתקופה זו בעלי החיים ששרדו את שיא המחלה מתחילים להרגיש טוב יותר, הגורם הפתוגני מודבר והסימנים הקליניים דועכים. הריפוי יכול להיות שלם, ויכול להיות שנשארים נזקים קבועים לרקמות כדוגמת ניוון סחוס – מפרקים בגפיים של טלאים ועגלים שהחלימו ממחלה כללית שנגרמה מהחידק א. קולי.

לעתים, בתום תקופת ההחלמה עדיין נותר הגורם האינפקטיבי בגוף, והוא עלול להתפרץ שוב ולגרום להתחדשות המחלה. מצב כזה נקרא זיהום לטנטי והוא נפוץ בהדבקה של נגיף ההרפס. לפעמים, בעל החיים מפתח עמידות להתפרצות מחודשת של המחלה, אך הגורם הפתוגני משתכן ברקמות ועלול להדביק בעל חיים רגיש אחר. בעל חיים הנושא גורם פתוגני מדבק אך הוא עצמו מחוסן בפני המחלה נקרא נשא.



נזקי מחלות במשק החקלאי

מחלות קטלניות

מחלה קטלנית היא מחלה המסתיימת במוות. ישנן מחלות ששיעור התמותה בהן מגיע ל-100%, כגון כלבת וגחלת (אנתרקס). מחלות אחרות אינן מסתיימות במוות וההחלמה מהן עשויה להגיע ל-100%. למשל, קדחת שלושת הימים בבקר. בתווך נמצא מגוון של מחלות ששיעור התמותה מהן עלול להיות גבוה או נמוך בהתאם לאופי המחלה, לגיל בעל החיים, למצבו הגופני, להימצאות מחלה אחרת בו־זמנית, לרמת הטיפול התומך ולאופי הטיפול הווטרינרי שניתן. הנזק הישיר הנגרם ממחלה קטלנית הוא כמובן אובדן הערך של בעל החיים, אך ישנם גם נזקים נוספים.

מחלות הפוגעות בייצור

כל מחלה פוגעת בתפוקת בעל החיים המשקי: בפטמים נגרמת האטה בקצב הגדילה, במטילות ירידה בכמות ההטלה, בפרות חולבות נפגעת תנובת החלב ותפוקת העגלים ובכבשים נפגע גידול הצמר, תנובת החלב ותפוקת הטלאים. לעתים, הנזק שנגרם מתמשך מעבר לתקופת המחלה: פרה שנפגעה ממחלה שגרמה לפגיעה בתיאבון ולירידה בתנובת החלב בשיא התחלובה, לא תשוב לייצור חלב אופטימלי אלא רק בתחלובה הבאה (לאחר ההמלטה); פטם שקצב הגדילה שלו נפגע ישווק ביחד עם הפטמים האחרים בגיל השיווק המתוכנן, כשהוא במשקל נמוך; כבשה שהפילה תצטרך לחכות לפעמים מספר חודשים עד שתוכל להרות שוב, מכיוון שלכבשים בארץ עונת רבייה מוגדרת (קיץ וסתיו) ומחויץ לעונה ההתעברות נמוכה. הנזק הכספי גדול אף יותר כאשר נגרם נזק קבוע לבעל החיים עם אובדן ייצור מתמשך ופגיעה מתמדת ברווחיות. למשל, פרה שעקב דלקת עטין איבדה לחלוטין את כושר ייצור החלב באותה בלוטה (רבע עטין), או כבשה שבאירוע הפלה פיתחה פתולוגיה של דופן הרחם והיא מתקשה להתעבר. לפעמים יחליט החקלאי להוציא מהעדר בעל חיים שניזוק ממחלה ולהחליפו באחר, אך מהלך כזה מחייב השקעה כספית נוספת.

נזקי מחלות נוספים

בחשוב נזקי מחלה יש לקחת בחשבון, בצד גורמים ישירים, גם גורמים נוספים, ביניהם: השקעת שעות עבודה, תשלום לוטרינר, תשלום עבור תכשירים ותרופות, פדיון נמוך על תוצרת פגומה, אובדן חוזי מכירה וייצוא ונזקי הסגר רפואי.

מחלות זואונוטיות

אלו מחלות המועברות מבעלי חיים לאדם. חלקן מסוכנות, כגון כלבת שהיא קטלנית תמיד גם באדם, וחלקן קלות, כגון קמפילובקטר העלולה לגרום באדם לשלשול. כל מקרה של גילוי

מחלה בעלת אופי זואונוטי בבעל החיים מדווח למגדל, ועליו לנקוט באמצעים הדרושים למניעת הידבקות וליידע בדבר המחלה את כל צוות העובדים ואת ציבור המבקרים במשק.

מניעת מחלות

פיקוח וממשק

הבסיס למניעת מחלות הוא מעקב ופיקוח וטרינרי שוטף, חֶקֶר ובדיקה קליניים (כולל נתיחה שלאחר המוות) ובדיקה אפידמיולוגית במקרה של אירוע תחלואה. רק כך ידע המגדל אלו מחלות פגעו בבעלי החיים שברשותו, ויוכל להתגונן מפניהן ומפני מחלות אחרות (ידועות או חדשות) המאיימות לחדור לעדר.

מניעת מחלות חדשות



ברמה הלאומית: ברמה הלאומית יש לפקח על הייבוא של בעלי חיים, מוצרי מזון מן החי (כגון בשר, גבינות) ומוצרים אחרים מן החי (כגון זבל לדישון ותרכיבים המיוצרים בתרבויות רקמה). האחריות לפיקוח על הייבוא מוטלת על השירותים הווטרינריים של משרד החקלאות. כל ייבוא של בעל חיים או מוצר מבעלי חיים חייב באישור, הניתן רק לאחר שנבדקו הסיכונים להחדרת מחלות חדשות למשק הישראלי. דוגמה לפיקוח כזה אפשר לקחת מהאמצעים שננקטו למניעת מחלת ספגת המוח בבקר (מחלת "הפרה המשוגעת"). המחלה הופיעה לראשונה (כמחלה חדשה) באנגליה באמצע שנות ה-80, והעדויות הצביעו על הדבקה מאכילת מזון המכיל קמח בשר וקמח עצמות שמקורם בפרות ואולי בכבשים. ב-1988 אסרו השירותים הווטרינריים

הישראליים על ייבוא של קמחי יונקים מאנגליה. ב-1989 נאסר ייבוא בשר בקר מאנגליה (בקר חי יובא מאנגליה בפעם האחרונה בשנת 1974). באותה שנה נאסר גם הייבוא של קמחי יונקים מכל אירופה. ב-1996 נאסר בארץ, על פי חוק, להכליל קמחי יונקים במזון פרות, אך הותרו קמחי עופות וקמחי דגים. בשנת 2001 נאסר גם לייבא קמחי עופות מאנגליה, והוטלו הגבלות על ייבוא של קמחי עופות, בקר מבוגר ואיברים בסיכון גבוה (כגון מוח) ממדינות שבהן לא נתגלתה המחלה. למרות הצעדים הכבדים שננקטו למניעת המחלה, נתגלה המקרה הראשון של ספגת המוח בבקר בארץ באמצע שנת 2002.

כיצד נתגלה המקרה? במסגרת ההיערכות כנגד חדירת מחלת ספגת המוח בבקר, הפעילו השירותים הווטרינריים בארץ גם מערך שכלל בדיקה מדגמית של פרות שמתו. בנוסף, נערך גם מסע הסברה בקרב המגדלים והרופאים הווטרינרים, שמטרתו הייתה לשמור על כוונות

גבוהה לקראת התפרצות אפשרית. כל שנה נבדקו מאות מוחות של פרות שמתו (הבדיקה הטובה ביותר לגילוי ספגת המוח), וביניהם גם זה של הפרה שנמצאה נגועה. להערכת אנשי המקצוע גילוי המקרה הראשון היה מוקדם, ובכך ניתן היה להפעיל ביעילות תכנית כוללת לאיתור המחלה ולהדברתה.

אחד האויבים הגדולים של הפיקוח על הייבוא הוא הברחות. השירותים הווטרינריים בשיתוף פעולה עם הסיירת הירוקה, שלטונות המכס ואנשי הנמלים, משתדלים לסכל ניסיונות הברחה. במדינת ישראל, שלה גבול יבשתי עם מדינות שכנות, חשוב גם שיתוף פעולה אזורי, מכיוון שבעלי חיים עלולים לחצות את הגבול ולהחדיר מחלות חדשות. הדבר מסובך הרבה יותר כאשר המחלה נישאת בחיות בר ולפעמים אפילו על ידי בעלי כנף או חרקים.

ברמה המקומית: ברמה המקומית ישנם משקים הנקיים ממחלות מסוימות הקיימות כבר בארץ. כאן, המניעה מתבססת על שמירה על משק סגור ורכישה בעת הצורך של בעלי חיים רק ממשקים סגורים ונקיים מהמחלה. חשוב להקיף את המשק בגדר למניעת חדירת חיות בר, ובמשקי עופות כדאי גם להקים רשת נגד חדירת ציפורים. אם המחלה היא אנדמית (קיימת באזור מוגדר בלבד) ומדבקת, כדאי לשקול לחסן את כלל העדר או הלהקה (אם קיים תרכיב יעיל), במיוחד במחלות מדבקות העלולות להגיע עם הרוח (כגון פה וטלפים).

מניעת מחלות קיימות: מחלות שכבר הופיעו במשק עלולות להופיע שוב, ועל המגדל לדאוג למניעתן או לכל הפחות לצמצם את היקפן עד למינימום. ישנן מחלות זיהומיות שניתן לצפות שיחזרו בחלקן, מכיוון שהגורם נותר בבעלי החיים במשק (בתקופת הדגירה או המחלה), למשל מחלות בעלות תקופת דגירה ארוכה (מאדייוסנה בכבשים) או מחלות כרוניות (בת־שחפת וקוקסידיוזיס). מחלות אחרות עלולות לחדור מבחוץ, בגלל האופי המאוד מדבק שלהן (דבר הצאן או ניוקסל בעופות). מניעת התפרצות חדשה נסמכת על זיהוי בעלי חיים חולים במחלות כרוניות וסילוקם, שמירה על היגיינה בבתי הגידול ושיפור תנאי האחזקה (מרחב מחיה, אוורור, הזנה), כך שתפחת העקה המדכאת את המערכת החיסונית. במשקי פיטום לעופות, לחזירים ולטלאים נהוגה שיטת המחזורים (All in - all out) כך שהפיטום נעשה בקבוצות הומוגניות של גיל ומשקל, ולאחר השיווק מתפנה כל אתר הגידול וניתן לנקות ולחטא אותו לקראת גידול חדש. שיטה זו תורמת רבות לשמירת ההיגיינה וקוטעת את המשכיות הגורם הפתוגני. כאשר קיים חיסון יעיל נגד מחלה העלולה להתפרץ יש לשקול את חיסון כל בעלי החיים הרגישים כך שכל האוכלוסייה תהיה עמידה למחלה.



חיסון

בעל חיים הרגיש למחלה מגורם זיהומי יכול לפתח עמידות באמצעות חיסון. מבחינים בשני סוגי חיסון: סביל ופעיל.

חיסון סביל: חיסון זה מתקבל כשלבעל החיים מועברים נוגדנים ספציפיים ממקור חיצוני כנגד מחלה מסוימת. הנוגדנים שהם חלבונים (גאמגלובולינים) נשמרים בסרום של בעל החיים לתקופה קצרה יחסית (שבועות עד חודשים). נוגדנים שמקורם בחלב הראשוני (קולוסטרום) של האם נספגים דרך מערכת העיכול של הוולד ב־24 עד 48 השעות הראשונות לחייו ומגיעים למחזור הדם. ביונקים המשקיים כגון פרה, כבשה ועז אין מעבר של נוגדנים אמהיים לעובר במהלך ההיריון, ועל כן הסיכוי היחיד שלהם להתחסן בשבועות הראשונים הקריטיים הוא באמצעות יניקת קולוסטרום ביום הראשון לחייהם. אם האם אינה יכולה להניק יש לספק לוולד קולוסטרום מאם אחרת. דרך נוספת לקבלת חיסון סביל היא בהזרקה של סרום היפראימוני, שמקורו בבעל חיים אחר שרמת הנוגדנים בדמו גבוהה. החסרונות של חיסון סביל הם משך הפעילות המוגבלת שלו, העובדה שההגנה מתבססת רק על פעילות נוגדנים והעובדה שבעל החיים אינו מפתח זיכרון לגורם הפתוגני, כך שכאשר רמת הנוגדנים בדם יורדת, חוזר בעל החיים להיות רגיש למחלה.



חיסון פעיל: חיסון זה נוצר מפעילות של המערכת החיסונית של בעל החיים עצמו בתגובה לחשיפה לגורם הפתוגני. יתרונותיו הם בכך שההתחסנות נשמרת לאורך זמן, החיסון מתבסס על רמות נוגדנים בסרום, אך גם על מרכיב תאי (תאים "מחסלים" שלמדו להכיר את הגורם הפתוגני הספציפי ולפעול נגדו). פרטי הפתוגן נשמרים בזיכרון המערכת ("זיכרון חיסוני"), והיא יכולה לייצר הגנה ספציפית תוך זמן קצר ביותר מחשיפה מחודשת לגורם הפתוגני. חיסון פעיל מתפתח כתוצאה מחשיפה טבעית או מחשיפה לתרכיב. בשני המקרים התגובה החיסונית דומה, רק שבחשיפה טבעית בעל החיים עלול לחלות וההתחסנות נוצרת למעשה רק לאחר ההחלמה מהמחלה. השימוש בתרכיבים נפוץ מאוד בענפי בעלי החיים (יונקים ועופות). קיימים תרכיבים כנגד נגיפים, חיידקים, פטריות וטפילים חד־תאיים, כאשר החיסון נגד מחלות נגיפיות הוא היעיל ביותר.



קיימות שלוש קטגוריות של תרכיבים:

א. תרכיב מומת או בלתי חיוני, המכיל מיקרואורגניזמים שלמים מתים או יחידות אנטיגניות שלהם. בתרכיבים אלו אין סיכון לסביבה, וככל שהמרכיב ספציפי יותר ומזוקק יותר, כך קטנים הסיכויים לתגובה בלתי רצויה אצל בעל החיים. מכיוון שהאנטיגן אינו מתרבה לאחר ההזרקה, יש לתת בדרך כלל שני טיפולים כדי לקבל רמת תגודת מספקת.

ב. תרכיב חי המכיל מיקרואורגניזמים שלמים מוחלשים (תרכיב ממויר). רוב התרכיבים למחלות נגיפיות בחיות משק הם מסוג זה. הגורם הפתוגני המוחלש מתרבה בגוף בעל החיים אך לא גורם למחלה, למעט במקרים של כשל חיסוני או מצב גופני ירוד. לאחרונה הוחל בפיתוח תרכיבים המבוססים על מיקרואורגניזמים שעברו שינוי (הוספה או הסרה) של גן אחד או יותר. הוספת גן נעשית בדרך כלל להגברת האנטיגניות ומכאן, לגירוי מוגבר של המערכת החיסונית. הסרת גן מכוונת על פי רוב לפגיעה בפתוגניות של הגורם. חשוב לוודא שהמניפולציה הגנטית לא תיצור זנים אלימים חדשים של הגורם.

ג. מוצר המשתמש בווקטור חי הנושא מטען גנטי רקומביננטי של הגורם הפתוגני. אלו הם תרכיבים חדשניים שמטרתם להחדיר לגוף בעל החיים את האנטיגנים של הגורם הפתוגני בתוך מעביר בלתי אלים. האנטיגן יכול לקודד למשל למרכיב מבני של מעטפת החיידק או הנגיף, או לתוצר של הפתוגן, כגון אנזים או רעלן.

דוגמאות לסוגי תרכיבים נפוצים מובאות בטבלה הבאה:

דוגמאות לסוגי תרכיבים נפוצים

סוג התרכיב	המחלה	אופי המוצר	סוג בעל החיים המוחסן
סרום היפראימוני	טטנוס	אנטיטוקסין. ניתן לאחר חשיפה בהזרקה	כל היונקים
תרכיב נגיפי מומת	פה וטלפים	ניתן בהזרקה. ספציפי לזן ולתת-זן של הנגיף	בקר, צאן, חזירים
תרכיב חיידקי מומת	לפטוספירוזיס	בקטרין. ניתן בהזרקה	בקר
תרכיב נגיפי מוחלש	ניורקסל	ניתן במי שתייה, בטפטוף לעין, בתרסיס או בהזרקה	עופות
תרכיב חיידקי מוחלש	ברוצלוזיס	חיידקים שלמים, ניתן בהזרקה	צאן (רק לנקבות)
תרכיב רקומביננטי	כלבת	אנטיגן של נגיף הכלבת בתוך נגיף וקסיניה. ניתן בתוך פיתיון אורלי	שועלים

טיפול תרופתי

מחלות חיידקיות וטפיליות ניתן למנוע באמצעות טיפול תרופתי. אפשרות זו מנוצלת במקרים בהם לא קיים תרכיב יעיל נגד מחלה המאיימת לגרום לנזקים במשק. מכיוון שהטיפול הוא בדרך כלל יומי והזרקה לכל פרט ופרט קשה לביצוע, מוחדרות התרופות למי השתייה או למזון.

להקות פטמים מקבלות באופן שגרתי תרופות קוקסידיוסטטיות (מעכבות התפתחות הטפיל אימריה) למשך כל הגידול, כך שהמחלה אינה מתפתחת. בטלאים נהוג להשתמש בתרופות קוקסידיוסטטיות כדי לדכא את המחלה, וברזמנית לאפשר לטלה להתחסן כנגדה, על כן הטיפול בהם ניתן למספר שבועות בלבד.

במשקי עופות, חזירים וגם צאן, נהוג להכליל באופן קבוע במזון תכשירים אנטיביוטיים כדי למנוע מחלות חיידקיות שונות. למשל, אנטיביוטיקה במזון לטלאים ולחזירים למניעת מחלות דרכי הנשימה, או אנטיביוטיקה בתערובת של עגלים כשיש חשש למחלות מעיים.

טיפול תרופתי מוגש לא רק למניעת מחלות זיהומיות, אלא גם למניעת מחלות חסר ומחלות מטאבוליות. בהקשר זה, הזכרנו כבר את הנוהג של הזרקת ויטמין E וסלניום למניעת מחלת השריר הלבן בטלאים ובעגלים. בכבשים הרות מרובות עוברים נהוג לתת תוספות מזון למניעת רעלת היריון, שהיא מחלה מטאבולית. מטרת תוספות אלו היא להגדיל את כמות הגלוקוזה הזמינה בדם ולשמור על הכבד מפני השתמנות. בפרות לקראת המלטה שיש אצלן חשש להימצאות קדחת חלב ניתן לטפל בזריקת אנלוג של ויטמין D, כדי למנוע ירידה דרסטית ברמות הסיידן בדם.



טיפול גנטי

מניעת מחלות תוך כדי טיפול תרופתי או חיסון דורשת משאבים וכרוכה בעלות גבוהה. בנוסף, פעולות אלו אינן מעניקות הגנה לאורך זמן עקב האפשרות להופעת זנים פתוגניים חדשים שאינם מוכרים למערכת החיסונית או כאלה שעמידים לתכשירים אנטיביוטיים. גידול בעלי חיים עמידים מראש למחלות היה יכול להביא לחיסכון בתפעול המשק והיה מצמצם את הפגיעה באיכות הסביבה.

כבר לפני שנים רבות למדו המגדלים כי בעלי חיים מגזעים מסוימים עמידים יותר מאחרים למחלות קשות. כך למשל, מגדלים באפריקה דווקא בקר מהגזע זֶבו (פרות גדולות עם גבנון על השכמות), מכיוון שהוא עמיד לקדחות הנגרמות מטפילי דם. בקר מגזעים אירופיים אינו שורד

באזורים אלו בגלל הקדחת. בעופות נתגלו זנים עמידים למחלות כגון סלמונלוזיס או קוקסידיוזיס. בחזירים נמצא קו גנטי שאינו רגיש לדלקת מעיים הנגרמת מהחידק א. קולי. מסתבר, כי פיתוח גזעים או קווים עמידים למחלה זו או אחרת היא פעילות שנמשכת זמן ודורשת השקעות כבדות במחקר. הקושי הוא שכדי לזהות בעלי חיים עמידים יש צורך להוקיע בגורם המחלה את כל הפרטים באוכלוסייה ולבחור כהורים לדור הבא את אלה העמידים למחלה. פעולה כזו עלולה להביא לפגיעה ברוב החיות ולנזק כלכלי רב. בעיה נוספת היא הניגוד שיש לכאורה בין ה"קידום" בחקלאות לבין רגישות למחלות. בפרות נמצא, כי הרגישות הגנטית להתפתחות דלקת עטין עולה ככל שתנובת החלב של הפרה עולה. לכן, סלקציה לעמידות לדלקות עטין נוגדת למעשה את הסלקציה לתנובת חלב גבוהה.

תהליכי הברירה הטבעית הם שהביאו גזעים מקומיים באזורים מסוימים לפתח עמידות למחלות. פעולת טיפוח הכוללת הבאת גזעים חדשים (אינטרודוקציה) ויצרניים יותר, לאזורים גיאוגרפיים שאינם סביבתם הטבעית, עלולה להיתקל בקשיים. דוגמה לכך היא הרגישות למחלה הנגיפית כחול הלשון בכבשים. גזע האוסי התפתח במזרח התיכון ואינו רגיש למחלה זו. בארץ מאבחנו את המחלה רק בכבשים מגזעים אירופיים שהובאו לכאן. בשנת 1956 חדרו זבובונים (הווקטור של מחלת כחול הלשון) לספרד ופורטוגל, שם מגדלים גזעים אירופיים הרגישים למחלת כחול הלשון, וכ-180,000 כבשים מתו במגפה.

למרות הקשיים שהוזכרו הרי טיפוח לעמידות למחלות הוא עניין העומד על הפרק ולצורך כך ניתן לנקוט בשלוש דרכים:

1. בחירה של פרטים באוכלוסייה שנמצאו עמידים למחלה מסוימת כהורים לדור הבא. לעתים, האוכלוסייה היא מכלוא שנוצר מהכלאה בין גזע רגיש לגזע בעל עמידות מוכחת. בתכנית הטיפוח יש לשמר את תכונות הייצור החיוביות של גזע היעד;
2. זיהוי הגנים המעורבים בעמידות לתכונה מסוימת ובחירה כהורים לדור הבא תוך שימוש בשיטות אבחון מולקולריות של הפרטים באוכלוסייה הנושאים את האללים התורמים לעמידות. דוגמה לתכנית טיפוח רחבת היקף מסוג זה היא הטיפוח לעמידות למחלת הסקריפי בכבשים;
3. ייצור בעלי חיים טרנסגניים, שלגנום שלהם הוחדר הגן הספציפי המקודד לעמידות. גן זה יכול שיילקח מבעל חיים עמיד מאותו מין או ממין אחר של בעל חיים או אפילו מצמחים. טכניקות כאלה נבחנות כיום במכוני המחקר.



ביעור מחלות

ביעור הוא מהלך שנועד לסלק כל פרט הנגוע במחלה כדי למנוע את חזרתה לאוכלוסייה. הביעור קל יותר במחלות זיהומיות שניתן לאבחן בקלות ושנמצאות רק בסוג בעל החיים אחד. ביעור יכול להיות אזורי או ארצי, והוא מורכב משני שלבים: האחד, בדיקה וחיפוש מוקדי מחלה שאולי קיימים, עד לנקודת ההכרזה כי העדר/האזור/המדינה חופשיים מהמחלה. השני, נקיטת כל האמצעים הדרושים למניעת הדבקה חדשה, וניטור מתמיד להופעה מחודשת של המחלה.

דרכי הפעולה בתכנית ביעור תלויים באופי המחלה אך לכולם עקרונות דומים:

סילוק בעלי חיים נגועים או חשודים כנגועים: בהתאם לאופי המחלה נדרש לפעמים להמית את כל בעלי החיים באזור הנגוע ולשרוף או לקבור את הגופות. לעתים, ניתן לסמן את בעלי החיים, לשלוח אותם לשחיטה ולאשר את בשרם למאכל אדם. במחלות מסוימות (כגון פה וטלפים) מטפלים באופן דומה בחיות נגועות וגם באלו שבאו אִתן במגע או ששהו במשק שכן. במחלות אחרות פחות מדבקות (כגון שחפת או ברוצלה) ניתן לסלק מהעדר רק את בעלי החיים שנבדקו ונמצאו נושאים את המחלה.

ניקוי וחיטוי המשק: מבצע כזה כולל סילוק חומר אורגני (זבל, מזונות) יחד עם רחיצה וחיטוי של המבנים. בהתאם ליכולת ההישרדות של גורם המחלה, מומלץ לפעמים להשאיר את האזור ריק מבעלי חיים רגישים לתקופה מסוימת.

מניעת חדירת המחלה לעדר הנקי: תהליך זה כולל פיקוח על האיכות הביולוגית של המזון של בעלי החיים ופיקוח על תנועה של בעלי חיים (כולל חיות בר), בני אדם וכלי רכב אל תוך האזור בו מצויים העדר או הלהקה. מניעת כניסת וקטורים נושאי גורם המחלה על ידי ריסוס אזורי מחיה ומוקדי רבייה של קרציות, יתושים או זבובונים בחומרי הדברה, או טיפול בבעלי החיים בחומרי הדברה או בתכשירים דוחי חרקים.

הפחתת מספר בעלי החיים הרגישים: הדבר נעשה בעזרת חיסון, אך מכיוון שחיסון אינו מונע בדרך כלל הדבקה אלא רק את הופעת המחלה, תכנית ביעור נכונה אסור שתסתמך עליו. מותר שבשלב מסוים יבוצעו חיסונים, ובלבד שלא יינתנו באופן רציף ושגרתי.

ניטור הדוק ומתמשך: תכניות ביעור רבות נכשלות מכיוון שישנה ירידה בערנות לאחר תקופה שקטה ללא הופעת מקרים חדשים. תכנית ביעור אינה יעילה אלא אם מעמידים מנגנוני התרעה מתאימים כגון סקרים סרולוגיים, מעקב קליני-וטרinari ומודיעין מקומי ובין-לאומי.

רפואת עדר



הממשק האינטנסיבי המודרני מתבסס על השקעה רבה בתשתיות ובייצור תוך ציפייה לתפוקה מרבית. בהשוואה למשק בעלי החיים המסורתי, ניתן לראות בעת המודרנית מגמה של הגדלת העדרים והלהקות, שאיפה לאחידות בעלי החיים מבחינת גזע, תכונות ייצור וגיל, והסתכלות על המשק כעל יחידה יצרנית עסקית. ניתן כיום לזהות כל פרט בעדר או בלהקה בעזרת מספר המוטבע על גופם או נישא על תווית המוצמדת לאוזן או לרגל. סימון זה מוחלף כיום במקרים רבים בסימון אלקטרוני, תוך שתילת משדר זעיר מתחת לעור או בתוך הקיבה.

עם שינוי הדגש בחקלאות בעלי חיים לכיוון של גידול עדרים או להקות ולא בעלי חיים יחידים, משתנות גם ההגדרות של מחלה וטיפול. מחלה בעדר תיחשב כזיהוי של פרה אחת חולה במחלה מדבקת מאוד אשר לה משקל כלכלי, כגון פה וטלפים, אך העדר ייחשב נקי ממחלה גם אם זו הופיעה אצל מספר פרטים, כאשר למחלה אין חשיבות כלכלית גדולה. עדר נקי ממחלה ייחשב גם עדר בו ארעו חמישה מקרים של דלקת ריאות בקבוצה של 250 טלאים, במשך כל תקופת הגידול. כאשר דלקת הריאות הייתה מופיעה במספר גדול של פרטים, הייתה מקבלת התייחסות אחרת.

אבחון המחלות השתנה במעבר מרפואת פרט לרפואת עדר: ברפואה מסורתית, השאלות הן לגבי הסימנים הקליניים של המחלה (כגון חום גוף, תיאבון, שלשול). תהליך האבחון מתחיל בסקירת רשימה ארוכה של מחלות אפשריות וצמצום האפשרויות למספר מחלות אפשריות. כלומר, כיוון האבחנה הוא מן הכלל אל הפרט. ברפואת עדר השאלות מתכוונות למקומו של הפרט בקבוצה: מהם מאפייני החולה? האם הוא צעיר או בוגר? האם הוא נמצא בקבוצת ייצור גבוהה או בינונית? האם יש קשר לעונת השנה? האם לפעילות קבוצתית כגון הרבעה, גז או גמילה יש קשר להופעת המחלה? תהליך האבחון מתקדם מן הפרט אל הכלל כאשר המטרה היא לזהות בעיקר את קבוצת הסיכון בעדר ולהעריך את הנזק שעלול להיגרם לתפוקה הכללית.

הגשת הטיפול אף היא שונה בין שתי הגישות. הגישה האינדיווידואלית דוגלת בהשקעה בפרט החולה עד להבראתו או עד ליציאתו מהמשק (מכירה או מוות). ההשקעה הכספית בטיפול מתקזזת מהרווח הצפוי מאותו פרט, ומהר מאוד מגיעים למצב בו המאזן הכלכלי של טיפול בפרט חולה הופך לשלילי, כך שלא כדאי לטפל בו. ברפואת עדר ניתן הטיפול לכלל הקבוצה, או לפחות לחלק הנמצא בסיכון גבוה. ההוצאה מתחלקת בין מספר גדול של פרטים, ועל כן המאזן הכלכלי נשאר לרוב חיובי. מטרת הטיפול אינה מצטמצמת בשאלה האם הפרט יחלים, אלא האם הקבוצה לא תחלה או האם תמשיך לייצר ברמה הגבוהה, או לפחות תחזור לרמה זו תוך זמן קצר.

רפואת עדר הפכה מחויבת המציאות במשקים גדולים. בענפי העופות, החזירים והדגים היא

מיושמת באופן מוחלט. בעדרי הבקר והצאן קיים שילוב של רפואת עדר ורפואת פרט. רופאים וטרינרים שינו את אורח עבודתם בעקבות הדרישה להפעלת תכנית לבריאות העדר. אם פעם היה הווטרינר מגיע למשק על פי קריאה לטפל בפרה עם דלקת עטין, או בכבשה המתקשה להמליט, כיום מתבצעת עיקר עבודתו על פי תכנית הכוללת ביקורים תקופתיים, פיתוח ממשק מתאים יחד עם המגדל, איסוף נתונים לגבי תפוקות ייצור, איכויות ייצור ותחלואה, טיפולים רפואיים מניעתיים, ניתוח הנתונים וייעוץ בהתאם. אט־אט מפנה הסטטוסקופ, ידידו הטוב של הווטרינר, את מקומו לטובת המחשב.

טיפול תרופתי בחיות משק



בגידול בעלי חיים קיים שימוש רב בתכשירים רפואיים ובתוספי מזון. מטרות הטיפול באמצעים אלו הן לעזור להחלמה של בעל חיים חולה, לנסות למנוע מחלה בבעל חיים בסיכון ולשפר את התפוקה. בטיפול רפואי של בעל חיים חולה משתמשים במגוון תרופות, המשתייכות למספר סוגים: תרופות אנטיביוטיות, תרופות נוגדות דלקת, תרופות אנטהלמינטיות (קוטלות תולעים), תרופות משככות כאב, הורמונים, ויטמינים ומינרלים. תרופות ניתנות בהזרקה או דרך הפה (בבליעה, בהגמעה, במי השתייה או במזון). ניתן גם לתת טיפול מקומי במריחה (של משחה המכילה את התרופה) או בהחדרה מקומית של התרופה (כגון טיפול ברבע עטין של פרה). בדרך כלל ניתן טיפול רפואי לבעל חיים בודד או למספר פרטים, אך לפעמים יש לטפל בקבוצות גדולות. במקרים כאלה יעדיף המגדל לתת את התרופה במזון או במי השתייה, ולא בהזרקה.

למתן תרופות מספר חסרונות:

עלות: מחיר התרופות מתווסף להוצאות הגידול ולפעמים אין ההוצאה מוצדקת מבחינה כלכלית. חישוב הכדאיות נעשה בעיקר במקרים בהם ניתן טיפול מניעתי, שהמאפיינים שלו הם תקופת טיפול ממושכת למספר גדול של פרטים. למחיר התרופות יש להוסיף גם את עלות העבודה הכרוכה בטיפול. לפעמים, מבוצע הטיפול על ידי רופא וטרינר ששכרו גבוה יחסית, אך גם אם העבודה מבוצעת על ידי עובדי המשק מחירה לא מבוטל. בנוסף, טיפול בחיות חולות פוגע בשגרת העבודה היומית.

זמן המתנה: זו התקופה שבין מתן הטיפול התרופתי (או הטיפול האחרון בסדרת טיפולים) לבין הזמן בו מותרת שחיטת בעל החיים למאכל. תקופה זו נקבעה כדי למנוע החדרת תרופות

לשרשרת המזון. לגבי חלב, ההנחיות קובעות כי יש לשפוך את החלב כל עוד נמשך הטיפול ועד לתום זמן ההמתנה. ברפת החלב המשמעות היא אובדן נוסף של הכנסות.

שאריות: שאריות מתייחסות לכמויות תרופות, ואפילו מזעריות, שהגיעו לשרשרת המזון (חלב, בשר, ביצים). הסיבות לשאריות הן חוסר הקפדה על ההנחיות לגבי זמן ההמתנה, או שזמן ההמתנה המומלץ לא הספיק ליציאת התרופה מגוף בעל החיים עקב שימוש במינונים גבוהים לטווח ארוך. בריאות הציבור דורשת שמזון מן החי ישווק לצרכן ללא שאריות. למרות זאת, קורה לעתים שחומרים אנטיביוטיים או הורמונליים מגיעים למזון שאנו אוכלים. שאריות של תרופות במזון מן החי עלולות לגרום לאלרגיה בבני אדם רגישים. קיים גם חשש שהורמונים המצויים בבשר או בביצים עלולים לפגוע בתהליכים פיזיולוגיים אצל הצרכן, ואפילו להתפתחות מחלת הסרטן. נזק נוסף, כלכלי בלבד, הוא לתעשיית הגבינות הנפגעת משימוש בחלב המכיל שאריות אנטיביוטיקה, מכיוון שזו מפריעה לתהליכי הייצור הנשענים על פעילות חיידקים "טובים".

התפתחות חיידקים עמידים: שימוש רב באנטיביוטיקה עלול לעודד התרבות חיידקים מוטנטיים בעלי עמידות לתרופה, עד כי השימוש בה יהפוך לבלתי יעיל. העמידות של חיידק מסוים עלולה לעבור גם לחיידקים אחרים, אלימים יותר ופתוגנים לבעל החיים. לפעמים עלול להיווצר "סופר-חיידק" בעל עמידות לכל סוגי האנטיביוטיקה הידועים. במחלות הנגרמות מחיידקים כאלה קשה מאוד לטפל. הבעיה קשה אף יותר כאשר חיידקים שהם גם פתוגנים לאדם מסגלים עמידות לתכשירים אנטיביוטיים, ומשום כך דואג משרד הבריאות שלא לאשר טיפול בבעלי חיים בתכשירים חדישים שפותחו עבור בני אדם. למשל, בשנות ה-80 נאסר השימוש בתכשיר כלורמפניקול בבעלי חיים, מכיוון שבזמנו היה זה התכשיר היעיל ביותר נגד חיידק הסלמונלה באדם, והיה חשש שבבעלי חיים יתפתחו חיידקי סלמונלה עמידים שלא ניתן יהיה לחסלם.

פגיעה במיקרופלורה הנורמלית: לעתים, טיפול אנטימיקרוביאלי הורג "חיידקים טובים" של המיקרופלורה הנורמלית: תהליכי עיכול למשל, הנשענים על מיקרופלורה חיידקית במעיין עלולים להשתבש, עם סימנים קליניים של שלשול ואיבוד משקל. תופעה זו בולטת בעיקר במעלי גירה שם העיכול הוא ברובו מיקרוביאלי. לפעמים חיידקים קומנסלים (חיידקים שאינם פתוגניים בדרך כלל וחיים בסביבת בעלי חיים) משתתפים בוויסות התרבות החיידקים הפתוגנים ומגינים מפניהם. למשל, בפרות שקיבלו טיפול אנטיביוטי מניעתי נגד דלקת ריאות הפורצת בזמן הובלה (Shipping fever), נמצאה תמותה גבוהה יותר בגלל פגיעה בפלורה נורמלית, בהשוואה לפרות שלא קיבלו טיפול.



הליכים כירורגיים במשקי בעלי חיים



הליכים ניתוחיים ופעולות פולשניות אחרות עונים על צורכי הטיפול האינדיווידואלי בפרט החולה, אך משמשים גם למניעת מחלות במסגרת תכנית בריאות עדר. הממשק המודרני משתדל להימנע מהצורך לנתח בעלי חיים למטרות ריפוי, מהטעם שפעילות כזו היא בדרך כלל יקרה, דורשת השגחה נוספת, גורמת סבל לבעל החיים וקשורה בסיבוכים. על כן, המגמה היא לשפר את הממשק ולהתאים את גזע בעלי החיים כך שהשכיחות של מצבים הדורשים טיפול ניתוחי תהיה נמוכה ככל האפשר.

במשקי העופות לא מבצעים ניתוחים למטרות ריפוי עקב עלותו הזניחה של הפרט. במשקי הבקר והצאן נדרש הרופא הווטרינר לנתח מדי פעם: ניתוח קיסרי להוצאת הוולדות מהרחם אם ההמלטה אינה מתקדמת באופן תקין, קיבוע קיבה בפרות לאחר המלטה הסובלת מהיסט קיבה, סילוק גוף זר שנתקע בקדמת קיבת הכוסות בפרות, ניתוח לניקוז ריקבון בטלף או אפילו כריתת טלף בבקר ובצאן וכן טיפול כירורגי בפציעות.

השאלה במשק המסחרי היא תמיד: מה עלות הטיפול, מהם סיכויי ההצלחה של הטיפול, מה תהיה רמת הייצור של בעל החיים לאחר ההחלמה ומה ערך המכירה של בעל החיים ללא טיפול. ככל שרפואת העדר מתקדמת יותר, נעלמים המצבים שבעבר היו מעסיקים את הרופאים הווטרינרים המנתחים. לימוד הנושא של היסט קיבה והקשר שלו להזנה הפחית מאוד את אירוע המחלה. הקפדה על התכונות התורשתיות של הפר לגבי גודל הוולדות צמצמה מאוד את המקרים בהם יש לבצע ניתוח קיסרי בגלל עובר גדול מדי. שיפור בהיגיינה ולפעמים גם שימוש בתרכיב הפך את ריקבון הטלף לאירוע בלתי שכיח. גידול בקר וצאן ללא קרניים, טיפוח גנטי לגזעים רגועים והקפדה על מכלאות וכלובים נאותים הורידו מסדר היום את הנושא של פציעות כתוצאה מאגרסיביות ומתאונות. השימוש במגנטים בפרות חיסל כמעט לחלוטין את תופעת הגופים הזרים בקיבה (הפרה בולעת מגנט הנתון במעטה עשוי פלסטיק, וזה נשאר בקיבה לכל חייה ומונע את הנזק ממסמרים ומחוטוי ברזל שנבלעו במקרה יחד עם המזון).

הליכים אחרים מבוצעים כחלק מממשק נכון וכדי לקדם את בריאות העדר:

סימון מתבצע על ידי קיבוע של תג לאוזן (בכבשים, בפרות, בעזים ובחזירים) על ידי קעקוע של מספר בחלק הפנימי של האוזן (בכבשים), או על ידי צריבת מספר (כוויית קור) על העור של פרות. מקובלות **מספר פעולות למניעת פציעה** מתוקפנות בין פרטים: קיטום מקור בעופות למניעת ניקור, הסרת הציפורן הפנימית ברגל של תרנגולי הרבעה, הסרת קרניים בבקר ובצאן וגידום זנב בחזירונים. בנוסף, מתבצעות מספר **פעולות לשיפור ההיגיינה**: גידום ותספורת לזנב פרות חולבות, גידום זנב בכבשים כדי להקל על ההרבעות ולמנוע התקפת זבובים באזור

החם והלח של שורש הזנב, טילוף בפרות ובכבשים שאינן יוצאות למרעה וגז בכבשים. בעבר היה נהוג לסרס עגלים וטלאים לפיטום, אך נהוג זה הופסק בעיקר מפני שעגלים וטלאים לפיטום נשחטים בגיל צעיר יחסית, בטרם סיגלו את התוקפנות האופיינית לפרים ולאילים. כיום נהוג לסרס רק בענף החזירים, שם מתבצע ההליך בחזירונים בני שלושה-ארבעה ימים, ומטרתו שיפור קצבי הגדילה ואיכות הבשר.

כיום מתעניין הצרכן יותר ויותר ברווחת בעלי החיים בחקלאות. כתוצאה מכך נחקקו חוקים ותוקנו תקנות המסדירים את הפעילות הכירורגית בחיות משק, תוך דאגה לצמצום הסבל הנגרם בתהליך הגידול. הורדת קרניים בבקר בוגר מותרת רק בהרדמה, וגידום זנב בצאן מותר רק בטלאים בני מספר ימים ובאמצעות טבעת גומי המולבשת על הזנב. ישנן מדינות שמטעמי צער בעלי חיים הגבילו בחוק הליכים אחרים כגון הזרעות תוך-רחמיות בצאן (הזרעה הנעשית בדיקור ישיר לרחם, דרך נקב קטן בדופן הבטן). בארץ ההליך מותר ובלבד שהוא נעשה בהתאם לחוק צער בעלי חיים, אך אינו נהוג מסיבות משקיות. במקביל ישנו ניסיון לפתח טכניקות שימנעו את הצורך בהליכים פולשניים, כמו למשל סימון באמצעות עניבה על הצוואר או תג על הרגל.

המערך הווטרינרי בישראל



היסטוריה

בתקופת השלטון העות'מני בארץ היה הפיקוח והטיפול הווטרינרי נתון בידי רופאים וטרינרים ועובדים שנשלחו מטורקיה. השירות המוצע היה דל, והתדרדר עוד יותר בתקופת מלחמת העולם הראשונה. בשנת 1917 נכבשה ארץ-ישראל על ידי הבריטים, שהזדעזעו ממצב הבהמות בארץ והחליטו להקים בה שירות וטרינרי ממשלתי מסודר. אחת הפעולות הראשונות הייתה פרסום הצו למניעת צער בעלי חיים ב-1919. בתחילה היה השירות הווטרינרי חלק מהממשל הצבאי וב-1920 "התאזרח" כחלק משירותי החקלאות של ממשלת המנדט. הבריטים שאפו לספק שירותי רפואה ופרזול לכל הבהמות השייכות לממשלה, לפקח על שחיטה ומוצרי בשר ולמנוע חדירת מחלות באמצעות פיקוח על הייבוא בשלוש תחנות הסגר שהקימו בגבולות. ב-1924 הקימו את המעבדה הווטרינרית ביפו, שבעקבות המאורעות והמצב הביטחוני עברה ב-1938 לתל-אביב, שם פעלה עד 1957, עת הועברה לבית-דגן.

השירותים הווטרינריים

ב-1948 הפכו השירותים הווטרינריים המנדטוריים לשירותים הווטרינריים של מדינת ישראל. לגוף זה תפקידים רבים:

מניעה, פיקוח והדברה של מחלות בעלי חיים: פעילות זו מתבצעת באמצעות הלשכות הווטרינריות האזוריות (שש במספר בעת כתיבת פרק זה) המעסיקות רופאים וטרינרים ופקחי מקנה. תפקידם כולל הדרכה, חקירת אירועי תחלואה וביצוע חיסונים. במכון הווטרינרי בבית דגן הוקמה יחידה העוסקת בפיתוח תרכיבים ובבדיקה של תרכיבים מיובאים. יחידה נוספת העוסקת במניעת מחלות היא היחידה להסגרים ונמלים העוסקת בפיקוח על הייבוא ועל הייצוא.

אבחון ומחקר מחלות בעלי חיים: פעילות זו מתבצעת בעיקר במעבדות של המכון הווטרינרי על ידי רופאים וטרינרים שעיסוקם במחקר מדעי, תוך שיתוף פעולה עם הלשכות ועם המשקים.

פיקוח על מוצרים מן החי: מטרת פעילות זו היא לדאוג לבריאות הציבור ולמנוע העברת מחלות לאדם באמצעות מזון. הפיקוח נעשה ברובו בבתי מטבחיים ובמשחטות על ידי רופאים וטרינרים מומחים ועל ידי המחלקות הווטרינריות שברשויות המקומיות (בערים ובמועצות). אלו מפקחים מדי יום על בתי המטבחיים, המשחטות, השווקים והחנויות לממכר מוצרי מזון מן החי. במכון הווטרינרי פועלת מחלקה לבדיקת טיב המזון מבחינה בקטרילוגית וכימית.

תחיקה וטרינרית: ב־1945 חוקקו הבריטים את "פקודת מחלות בעלי חיים", שקיבלה תוקף חוקי ישראלי ב־1948. בפקודה זו מוגדרת "מחלה" כזו המצויה ברשימה בחוק. על כן, סמכות השירותים הווטרינריים חלה רק על המחלות שברשימה, הנקראות גם "מחלות רשומות". מחלות רשומות הן אותן מחלות בעלות היבט כלכלי־משקי או היבט זואונוטי (מחלות המועברות מבעלי חיים לאדם). רשימת המחלות מתעדכנת מדי פעם. בנוסף לפקודה זו, פועלים השירותים הווטרינריים על פי סדרה ארוכה של חוקים שנועדו לטפל בבעיות מגוונות. לאחרונה חוקקה הכנסת את חוק צער בעלי חיים. השירותים הווטרינריים פועלים רבות להתקנת תקנות במסגרת חוק זה, שייגנו על רווחת בעלי החיים המשקיים.

רפואת עופות

במכון הווטרינרי פועלת מעבדה רפרנטית לעופות המציעה שירותי אבחון לכל הארץ. בנוסף קיימות חמש מעבדות אזוריות המעניקות שירותי אבחון, ייעוץ והדרכה. במעבדות אלו מועסקים גם רופאים מטפלים (רופאי מועצת הלול), ובנוסף להם קיים מספר לא מבוטל של רופאים פרטיים המגישים טיפול וטרינרי למשקים.

רפואת חיות משק גדולות

רוב רופאי הבקר והצאן מאוגדים באגודה הנקראת "החקלאית". האגודה מפעילה שירות ביטוח רפואי לחבריה ומספקת למשקים שירותי ייעוץ, אבחון, טיפול ומכירת תרופות. האגודה מעסיקה

כ־70 רופאים וטרינרים. במקביל התפתח ענף לא גדול של רופאים וטרינרים המציעים שירותים לחיות משק באופן פרטי.

בית הספר לרפואה וטרינרית

בית ספר זה הוקם בשנת 1985 על ידי האוניברסיטה העברית, והוא פועל משני אתרים: רחובות – שם מרוכזים לימודי היסוד, ובית־דגן – שם משתלמים הסטודנטים במקצועות הקליניים. כיום מסיימים את בית הספר, מדי שנה, כ־40 בוגרים כרופאים וטרינרים. בנוסף להוראה ולהעמדת רופאים וטרינרים חדשים, משמש בית הספר מרכז וטרינרי ארצי בו נערכות פעילות מחקרית בנושאים וטרינריים בעלי חשיבות ישראלית, וגם הדרכה מקצועית והשתלמויות שוטפות לרופאים וטרינרים מכל הארץ.

רווחת בעלי החיים במשק החקלאי



גידול בעלי חיים התפתח בעיקר במאה השנים האחרונות, ועבר מהפכה שכללה התייעלות ותיעוש. אכן, בחו"ל יש המכנים את הגידול בחוות הגדולות לעופות, חזירים או בקר בשם "Factory farming". במהלך התמורות שחלו בענפי החי השונים, שאת חלקם הזכרנו בסעיף הממשק ובסעיף רפואת העדר, מתקבל הרושם כי היחס המיוחד שהיה קיים בין המגדל לבעל החיים השתנה לבלי הכר. נכון שמדובר רק בהערכה: איננו יודעים אם האיכר שהחזיק בחצרו פרה אחת ועשר תרנגולות אכן אהב אותן יותר או דאג יותר לצורכיהן. סביר שזיהה אותן בשם וחש אליהן קרבה, מכיוון שמגורי המשפחה וחצר המשק היו סמוכים. סביר גם שהמזון ותנאי התברואה של בעלי החיים המשקיים כיום עולים בהרבה על מה שהוצע להם לפני 50 שנה. לא ניכנס לפולמוס של נוסטלגיה מול חדשנות. עובדה אחת קיימת: כיום מתעניין ציבור הצרכנים לא רק באיכות המזון שמקורו בבעלי חיים ובמחירו, אלא גם באופן בו יוצר ובמיוחד בהקשר של רווחת בעלי החיים. ישנה אוכלוסייה המוכנה לשלם מחיר גבוה עבור "ביצי חופש" גם אם הן קטנות יותר. מחירו של חלב אורגני גבוה פי שלושה מחלב המשווק על ידי מחלבה גדולה. ישנו גם פלח אוכלוסייה הנמנע מרכישת כבד אווז או בשר עגל חלב בגלל אופי הגידול הנתפס אכזרי בעיניו.

התחזקות ההתעניינות הציבורית ברווחת בעלי החיים גרמה לשינוי באחזקת חיות המשק. ישנם מגדלים שפנו לספק את פלח השוק ההולך וגדל של מזון אורגני וטבעי יותר, וחדלו מ"לדחוף" את בעלי החיים לייצור מרבי. מטילות הורדו מכלובי סוללות אל הקרקע, טלאים אינם נלקחים מהאם למינקת מלאכותית אלא מושארים לינוק מהאמהות עד גיל שיווק (כחמישה חודשים) ועגלים אינם גדלים בכלובים פרטניים בעלי רצפת רשת אלא בקבוצה על הקרקע. בינתיים מדובר בתופעה בעלת היקף מצומצם.

חוק צער בעלי חיים (הגנה על בעלי חיים) התשמ"ד - 1994: בשנת 1994 העבירה הכנסת חוק שבא להסדיר את נושא רווחת בעלי החיים בארץ. החוק קובע איסורים כלליים ואינו ייחודי לחיות משק. אחד הסעיפים בחוק אוסר על התעללות בבעלי חיים בכל דרך, כולל איסור העבדת בעלי חיים חולים או עייפים. איסור ההתעללות אינו מפורט ונתון לפרשנות ולוויכוח. האם פיתום אווזים באמצעות האכלה כפויה הוא התעללות? הכנסת שדנה בנושא זה החליטה שאין מדובר בהתעללות, אולם בג"צ פסק כי יש לאסור את הפיתום. האם קטימת מקור, הליך המבוצע ללא הרדמה בעופות כצעד למניעת פציעה בכלובים, הנו מותר? בינתיים, גם הליך זה לא נאסר על פי חוק.

החוק הטיל על שר החקלאות להתקין תקנות לשם שיפור רווחת בעלי החיים (סעיף 19 לחוק). חלק מתקנות אלה כבר הותקן – למשל, תנאי הובלה של בעלי חיים. ההובלה מותרת רק בכלי רכב שנבדק ונמצא "ניתן לחיטוי בנקל ומתאים להובלת בעלי חיים". על הרכב יופיע שילוט המציין כי זהו רכב מאושר להובלת בעלי חיים. אין התקנות מפרטות את תנאי ההובלה: התאמת סוג הרכב לסוג בעל החיים, המתקון הנדרש (כלובים, מחיצות), הצפיפות המותרת בכלי הרכב, האמצעים הנדרשים למניעת פציעה, עקה או תמותה בזמן ההובלה, או משך הזמן המרבי שמותר להשאיר בעלי חיים על הרכב ללא מזון ומים. בסעיף 19 נדרשת גם התקנת תקנות חשובות ביותר לענף חיות המשק בנושא של "תנאי ההחזקה של בעלי חיים". תקנות אלה עדיין לא הותקנו, אך יש לצפות כי כאשר תותקנה הן תפרטנה את אופי המתקן שבו מותר להחזיק בעלי חיים משקיים (כיצד יש לבנות מכלאה או לול שיספקו לבעל החיים את כל צרכיו), את שטח המחיה המזערי אותו יש להקצות לכל פרט, את שיטות הממשק שיתמכו בבריאות בעלי החיים וימנעו עקה ומחלות, את הצורך באספקת הזנה, אפשרות תנועה, טיפול רפואי וטרינרי וכו'. נושאים אלו יעסיקו רבות את הצוות במשרד החקלאות האמור להכין את התקנות וגם את נציגי הציבור ואת אנשי העמותות השונות להגנה על בעלי החיים בישראל, הרואים חובה לשפר את מצבן של חיות המשק בארץ.

מחלות שכיחות ומונחים מתחום הווטרינריה

אמוניה היא חומר רעיל, שמקורו בפסולת החנקנית של מטאבוליזם החלבון בגוף. האמוניה הרעילה לגוף מנוטרלת בכבד ומופרשת בשתן כאוראה (שתנן). ברפד רטוב בשתן מתפרקת המולקולה של האוראה לשתי מולקולות אמוניה, המתנדפות לאוויר. בעל חיים הנושם אוויר ובו רמות אמוניה גבוהות עלול לסבול מפגיעה בתאי האפיתל של רירית מערכת

**אמוניה ומחלות
דרכי הנשימה**

הנשימה. תאי אפיתל אלה הם חלק ממנגנוני ההגנה של מערכת הנשימה, בכך שהם מצוידים בריסים קטנים המטאטאים החוצה חיידקים או גרגירי אבק שחדרו לקנה הנשימה. בנוסף לפעולה מכנית זו מפרישים תאים אלו חומרים קוטלי חיידקים. בעלי חיים הנמצאים בממשק אינטנסיבי בו אין הקפדה על צפיפות ואוורור עלולים לפתח מחלות נשימה בשכיחות גבוהה. הדבר נכון גם לגבי עובדים הנחשפים לרמות אמוניה גבוהות בלולים, בדירים וברפתות. רמות האמוניה המותרות לחשיפה ממושכת הן 25 חלקים למיליון ובחשיפה קצרה (של עד 15 דקות), 35 חלקים למיליון.

אספרגילוזיס

מחלה בעופות הנגרמת מפטרייה. הנבגים נמצאים ברפד או במזון מעופש וההדבקה נעשית בשאיפה. הסימנים הקליניים הם דלקות של העפעפיים, נשימה שטוחה ומהירה ומוות. מחלה אחרת נגרמת מבליעת אפלטוקסין, שהוא מיקוטוקסין המיוצר על ידי אותה פטרייה ועלול לזהם גרעיני דגנים המואבסים לעופות.

ברונוכיטיס מדבקת בעופות

מחלה נגיפית מדבקת מאוד המועברת גם באמצעות הרוח. הסימנים הקליניים הם קוצר נשימה, שיעול, נזלת ועיטוש. במטילות נגרמת ירידה בהטלה ולפעמים מוטלות ביצים מעוותות. התמותה באפרוחים מגיעה ל-25%. אין טיפול טוב אך קיים חיסון יעיל למניעה.

ברוצלוזיס

מחלה חיידקית הפוגעת בחיות משק (פרות, כבשים, עזים) וגורמת לחום גבוה ולהפלות. החשיבות הרבה של המחלה היא מההיבט הזואונוטי: המחלה גורמת לקדחת מלטה באדם, שהיא מחלה קשה העלולה לגרום לעקרות. מכיוון שהחיידק עובר בחלב, אסור לשתות חלב כבשים או עזים לא מפוסטר או לצרוך גבינות צאן ממקור לא מהימן. בארץ מתנהלת תכנית לביעור המחלה, על ידי מדיניות "בדוק ושחט" ושמירה על עדרים נקיים מחדירת הגורם המזהם.

בת שחפת

מחלה חיידקית כרונית הנגרמת ממיקרובקטריום יוני. המחלה גורמת לשלשול כרוני ולאובדן משקל בפרות. בכבשים אין בדרך כלל שלשול אך הן מרזות ועלולות למות. למחלה אין טיפול, ומכל מקום כדאי להוציא את החיה הנגועה מהעדר מכיוון שהיא מהווה מוקד להדבקה.

גוף זר בקיבת הכוסות

קיבת הכוסות היא הקיבה הראשונה של מעלה הגירה (נקראת גם רטיקולום). לקיבה זו מגיע כל המזון הכבד שבעל החיים אוכל, ומשם הוא מוסע אל הכרס. החלקיקים הכבדים יישארו בקיבת הכוסות ולא יעברו הלאה, או שיעברו לקיבות האחרות אך תמיד יחזרו למדור זה. אם פרה בלעה בשוגג גוף מתכתי כגון מסמר או חוט תיל, הוא עלול לדקור

את הדופן הקדמי של הקיבה ולפצוע את הכבד, או אפילו לחדור את הסרעפת ולדקור את הלב. הטיפול הוא במתן מסיבי של אנטיביוטיקה, עם או בלי כירורגיה להוצאת הגוף הזר. השימוש במגנטים המוחדרים לקיבת הפרה ומנטרלים גופים מתכתיים העלים כמעט לגמרי את התופעה.

גחלת (אנתרקס)

מחלה הנגרמת מחיידק יציב קרקע (כנבג) הנקרא בצילוס אנתרציס. כל היונקים (כולל אדם) רגישים למחלה, אך בעלי החיים הרגישים ביותר הם פרות, כבשים ועזים, שם המופע הוא חריף עד חריף מאוד. לפעמים מוצאים בעל חיים מת ללא סימנים מקדימים. במקרים פחות חריפים מופיעים דיכאון, חוסר תיאבון, תעוקה נשימתית עם בצקות באזור הראש, הצוואר ובית החזה. שיעור התמותה גבוה ביותר. ההדבקה היא בבליעת נבגים ולא במגע בין בעלי חיים. הנבגים מחוללי האנתרקס שורדים בקרקע עשרות שנים, ובארץ נהוג לחסן עדר שנפגע מגחלת מדי שנה, במשך עשר שנים.

היסט קיבה

מצב פתולוגי שבו הקיבה האמיתית של מעלה הגירה (הקיבה הרביעית, אבאומזום) מסתובבת על צירה ומוסטת לצד ימין או נשארת בשמאל. הקיבה המסובבת מתמלאת גז ונוזלים ומתרחבת. בעל החיים סובל מכאבים ומפסיק לאכול. הטיפול הוא בדרך כלל כירורגי. מכיוון שמחלה זו מופיעה מיד לאחר ההמלטה, בזמן שהפרה מתחילה לייצר הרבה חלב, נגרם נזק כלכלי לרפתן. המחלה נדירה בצאן.

השתמנות כבד בעופות

הכבד הוא האיבר העיקרי בגוף המטפל במטאבוליזם של האנרגיה. בכבד מתרחשים תהליכים לייצור גלוקוזה, לייצור רב-סוכר המשמש מאגר אנרגיה (גליקוגן) ולייצור שומן (טריגליצרידים) מעודפי חומצות שומן חופשיות ומעודפי פחמימות. עודפי השומן משוחררים מהכבד ושוקעים ברקמת שומן (מתחת לעור, בחלל הבטן). לצורך תהליך זה מייצר הכבד ליפופרוטאינים בעלי דחיסות נמוכה, המלווים את מולקולות הטריגליצרידים החוצה. במטיליות, שם המטאבוליזם של שומן וחלבון נמרץ ביותר, נוצר עומס על הכבד וזה אינו מצליח לייצא את כל התוצרת השומנית שלו לשחלה, וכתוצאה מכך שוקע השומן בתאי הכבד אשר מתנפחים ותפקודם נפגע. מכיוון שהכבד הוא גם האיבר בו מתבצע ניטרול רעלים שונים בגוף, גורמת ההשתמנות למחלת כבד ולפגיעה בכל מערכות הגוף האחרות (כליות, לב, דם ומוח). את המצב הקיצוני ביותר של השתמנות כבד בעופות מוצאים באווזים מפותמים – שם הכבד עלול לתפוח משקיעת שומן ולהגיע למשקל של ק"ג אחד (כבד בריא שוקל כ-100 ג'). כמובן, שהאווזים הללו חולים מאוד ועלולים למות. גם ביונקים מופיעה השתמנות כבד במצבים של עומס מטאבולי, כגון שיא התחלובה בפרות או סוף ההיריון בכבשים הנושאות שגר גדול. גם בפרות ובכבשים מתבטאת ההשתמנות בתחלואה העלולה להסתיים במוות.

חיך שסוע

פגם תורשתי המתגלה לעתים רחוקות בטלה או בעגל. השסע נגרם מחוסר איחוי בזמן ההתפתחות העוברית של החיך הקשה שבחלל הפה. התוצאה באה לביטוי כבר לאחר ההמלטה: הילוד הפגוע מתקשה לייצר ואקום בחלל הפה בעת היניקה (מכיוון שיש פתח בחיך המוביל לנחיריים הפתוחים), ועל כן היניקה אינה יעילה והחלב שמגיע לחלל הפה עלול לעלות לחלל האף ולצאת דרך הנחיריים. הטיפול הוא כירורגי. רצוי לזהות את ההורים ולמנוע זיווג חוזר ביניהם.

טטנוס

מחלה בלתי מדבקת הפוגעת בכל בעלי החיים. גורם המחלה הוא החיידק כלוסטרידיום טטני, הנשמר כנבג עמיד ונמצא בקרקע בשכיחות גבוהה. הנבגים חודרים לגוף בעקבות פציעה, ואם נוצרים תנאים אנארוביים (סביבה דלת חמצן) נובטים הנבגים והחיידק מתחיל להפריש רעלן הפוגע במערכת העצבים. המחלה מתבטאת בשיתוק ובמקרים רבים מסתיימת במוות. ברוב המשקים מחסנים פרות וכבשים נגד המחלה.

פחול הלשות

מחלה נגיפית של צאן המועברת על ידי וקטור (זבובונים עוקצים). המחלה היא עונתית (בחודשי הסתיו – החל מחודש ספטמבר) בגלל העונתיות של המעביר. זו מחלה קשה המלווה בחום גבוה, בהתנפחות של הראש והצוואר, בהפרשות מהעיניים ומהנחיריים, בקשיי נשימה ובדלקת של האזור הקורונרי של הפרסה. הטיפול הוא תומך בלבד (ניקוי ההפרשות, תכשירים להפחתת הבצקת בראש והצוואר, האכלה והשקיה). קיים חיסון יעיל.

כלבת

מחלה נגיפית קטלנית המועברת מבעל חיים אחד לשני באמצעות נשיכה. חיות משק נדבקות בדרך כלל מכלבים משוטטים או מחיות בר כמו שועלים ומכרסמים נגועים. למחלה תקופת דגירה ארוכה יחסית, אך מזמן הופעת הסימנים הראשונים (שינוי התנהגות, ריור, שיתוק), ישנה הדרדרות מהירה עד למוות. קיים חיסון יעיל.

כרס

המדור הגדול ביותר מבין ארבע המדורות של קיבת מעלה הגירה. בפרה גדולה עשוי נפח הכרס להגיע ל-200 ליטר. הכרס משמשת כמכל לתסיסת המזון, ולשם כך מצויים בה חיידקים וחד-תאיים המתסיסים את הפחמימות, החלבונים והשומנים הנאכלים על ידי החיה. המזון שווה בכרס יומיים שלוש ובהמשך התסיסה מתרבים החיידקים ונוצרות חומצות שומן קצרות וגז. הגז נפלט דרך הפה בגיהוק, חומצות השומן הקצרות נספגות דרך דופן הכרס ומשמשות לייצור אנרגיה ועודף החיידקים הנשטף למעי נעכל ונספג בחזרה למחזור הדם של מעלה הגירה. האיזון העדין שבין סוגי החיידקים השונים והחד-תאיים עלול להיות מופר אם מטפלים בתרופות אנטיביוטיות, או אם משנים באופן חד את סוג המזון.

לאוקוזיס הבקר

מחלה נגיפית הנפוצה ברפת החלב בארץ. הווירוס גורם להתרבות בלתי מבוקרת של תאי דם לבנים (לימפוציטים) נאופלסטיים (סרטן דם) ואלו מתנחלים בכל האיברים בגוף. אופי המחלה נקבע לפי האיברים שנפגעים – ריאות, כבד, עטין, מערכת העצבים וכו'. למחלה זמן דגירה ארוך, ובבקר מבוגר יכולה תקופת הדגירה להימשך מספר שנים. בעגלים שנדבקו ברחם אמם מתגלית המחלה בערך בגיל שישה חודשים. למחלה אין טיפול, והאמצעי הממשקי היחיד הוא לזהות את החיות הנגועות ולסלק אותן מהעדר.

מיימת

מחלה מטאבולית בפטמים המתבטאת בהצטברות נוזלים (פלסמה ולימפה) בחלל הבטן של העוף. בגלל שעופות נשענים על שקי אוויר בחלל הבטן לצורך נשימה, גורמת הצטברות הנוזלים לקשיי נשימה, לכיחלון של הכרבולת, לחולשה ולמוות. הגורם למיימת הוא קצבי הגדילה הגבוהים והעובדה שהלב והריאות אינם מצליחים לספק חמצן למסת הרקמות. בניסיון לעמוד בדרישה המתגברת פועל הלב בקצב רב, כנגד לחץ גבוה מדי של מערכת הדם ושל הריאות, דבר המוביל להתרחבות החדר הימני של הלב ולכשל לב. הנוזלים מצטברים בחלל הבטן מכיוון שהזרימה של מחזור הדם נחלשת, איברי הבטן (כבד, מעיים) הופכים להיות גדושים בדם והפלסמה דולפת לחלל הבטן.

נוגדנים אמהיים – מעבר דרך השלייה

השיליה היא רקמה המתפתחת בתוך הרחם בנקבה מעוברת, ובה מתבצע חילוף חומרים בין האם לעובר, ולהפך. בחיות משק כגון פרות, כבשים ועזים בנויה השיליה מחמש שכבות המאפשרות מעבר חמצן ונוטריאנטים מדם האם לעובר, ומנגד עוברים חומרי פסולת כגון דו-תחמוצת הפחמן מדם העובר לדם האם. חלבונים גדולים (אימונוגלובולינים) אינם עוברים את השיליה בבעלי חיים אלה, ועל כן הוולד נולד ללא נוגדנים שמקורם באם. הדרך היחידה של הוולד להתחסן בצורה פסיבית היא על ידי ספיגת אימונוגלובולינים מהמעי, לאחר ששתה קולוסטרון (חלב ראשוני של האם) בשעות הראשונות שלאחר ההמלטה. בבעלי חיים אחרים (בכלבים ובחתולים) ישנו מעבר בדרגה בינונית של נוגדנים דרך השיליה. מעבר הנוגדנים דרך השיליה בבבני אדם ובקופים הוא טוב ביותר.

ניו-קאסל בעופות

מחלה נגיפית מדבקת מאוד ובעלת היבט כלכלי חשוב. המחלה מתאפיינת בסימנים כגון שלשול ירוק, עיוות של הצוואר והחזקת הראש כשהוא מוטה הצידה, עוויתות ושיתוק. כל העופות בארץ מחוסנים בגיל יום נגד המחלה.

נצילות מזון

היעילות של הפיכת המזון למרכיבים המופנים על ידי בעל החיים לייצור. בפטמים שמהות הייצור אצלם היא גדילה, נקבעת נצילות

המזון כיחס שבין כמות המזון (בק"ג) שנאכלה על ידי הפטם לבין התוספת למשקל גופו (בק"ג). אפרוח שאכל שני ק"ג מזון ועלה בק"ג אחד משקל גוף, הראה נצילות מזון של 2.

ספגת המוח בבקר ("הפרה המשוגעת")

מחלה ניוונית כרונית הגורמת להיווצרות חללים ברקמת המוח (מכאן שם המחלה – מוח דמוי ספוג). הסימנים הקליניים הם בעיקר עצביים כגון רעידות, חוסר קואורדינציה, איבוד משקל ומוות. המחלה נתגלתה לראשונה באנגליה בשנת 1984, וחוללה סערה ציבורית מכיוון שהתברר שהיא גם מדבקת לבני אדם. מאז נתגלתה המחלה במדינות רבות בעולם ובשנת 2002, למרות מאמצי מניעה ראויים לציון נתגלתה המחלה גם בישראל. גורם המחלה הוא חלבון (פריון) הגורם לפגיעה מוחית בכך שהוא מצטבר במוח ומונע סירקולציה תקינה. אופן ההדבקה הטבעית אינו ברור, על אף שהוכח כי האירועים הראשונים נגרמו משימוש במזונות לפרות שהכילו קמחים מבשר ומעצמות כבשים.

סקרייפי

מחלה כרונית בכבשים המתבטאת בספגת מוח. המחלה ידועה כבר למעלה מ-200 שנה, וכנראה שאינה זואונוטית. ידוע כי הפריון עובר מהאם לזרע (הדבקה אנכית) אך לא ברור כיצד מתבצעת הדבקה אופקית. לאחר תקופת דגירה של כשנתיים מופיעים סימנים קליניים של עצבנות, רעד שרירים, גירוד עז בעור, אובדן משקל, שיתוק ומוות. למחלה אין טיפול, וכיום מתמקדים בגידול פרטים בעלי עמידות גנטית למחלה.

עלעלי הפרסה – דלקת

הפרסה של בעלי חיים כגון סוס, פרה או כבשה היא אנלוגית לציפורן של האצבע באדם. בתהליך האבולוציה שהעניק יתרון לבעלי חיים מהירים, הצטמצם מספר האצבעות (אחת בסוס, שתיים בפרה ובכבשה) והציפורן התקשתה ועטפה את כל הפרק השלישי של האצבע (הקצה המרוחק). הפרסה היא רקמה חיה המכילה גם שכבה יוצרת שבה קיימת פעילות גדילה בלתי פוסקת. המבנה של הפרסה הוא שכבתי (דמוי עלעלים) ויש בה כלי דם ועצבים. רק החלק החיצוני הוא קרני ועמיד לשחיקה, ובו אין כלי דם ועצבים, ועל כן ניתן לקצרו (כמו קיצוץ ציפורניים) ללא גרימת כאב לחיה. בעלי חיים שאצלם השחיקה הטבעית אינה מדביקה את קצב הצמיחה המתמדת של הפרסה, כמו אלו שאינם הולכים הרבה (בגלל הממשק האינטנסיבי), זקוקים לטילוף מדי פעם. הפרסה היא קופסה קשיחה והיא רגישה ללחץ פנימי: אם כלי הדם שבתוכה מתרחבים, מתגברת זרימת הדם ומעלה את הלחץ הפנימי עד לשלב בו עלול להיווצר נמק של רקמת העלעלים המלווה בכאב רב. מצב זה נקרא דלקת עלעלי הפרסה (למיניטיס) והוא גורם לצליעה, לרביצה ולחוסר תיאבון. בפרה או בכבשה שהחלימו מהמחלה מופיעה טבעת מעובה של החומר הקרני על גבי הפרסה, עדות לאירוע הדלקתי חריף. טבעת זו מופיעה בחלק המקורב של הפרסה ועם הצמיחה היא מתרחקת כלפי מטה עד להיעלמותה. הסיבה להתרחבות הפתאומית בקוטר כלי הדם בפרסה היא רמה גבוהה

של היסטמין, חומצה אמינית הפעילה על כלי הדם, שרמתה בדם עולה במקרים שבעל החיים
אכל בבת אחת כמות גדולה של חלבון.

פה וטלפים

מחלה נגיפית הפוגעת בכל מפריסי הפרסה (פרות, כבשים, עזים, חזירים, אך גם צבאים, יעלים וכו'). המחלה מדבקת מאוד לכל הגילאים. עגלים צעירים עלולים למות כתוצאה מפגיעה בשריר הלב. בבוגרים מופיעה המחלה בצורת שלפוחיות ופצעים על הלשון, בחלל הפה ובין הטלפים. רוב החולים מחלימים, אך נגרמת פגיעה בייצור ומכאן החשיבות הכלכלית העצומה של המחלה. בישראל מחוסנים כל בעלי החיים הרגישים לפי המלצות השירותים הווטרינריים. בארצות נקיות מהמחלה אין מחסנים. בבריטניה, שהיא חופשית מהמחלה, אירעה בשנת 2001 התפרצות גדולה של פה וטלפים ובמסגרתה, תוך ניסיון לעצור את המחלה, נשחטו למעלה מארבעה מיליון בעלי חיים. הנזק מהמגפה הוערך בלמעלה משישה מיליארד דולר.

גידול בעלי חיים על פי כללי החקלאות האורגנית שי רייכר

חקלאות אורגנית מהי?



חקלאות אורגנית היא חקלאות הדוגלת בעיקרון לפיו גידול בעלי חיים וצמחים ייעשה תוך שמירה על איכות הסביבה, איכות המוצר והקפדה על רווחת בעלי החיים. הלכה למעשה, מהווה החקלאות האורגנית תפיסת חיים אשר גורסת כי חובה לשלב בין צורכי האדם בייצור ובאספקת מזון לעצמו ולבעלי החיים המשמשים אותו לבין הטבע והסביבה. המינוח "אורגני" מתייחס לתהליך הגידול ולקבלת התוצרת ולא למוצר המוגמר.

מהלך גידול בעלי חיים וצמחים נעשה בעבר הרחוק תוך חיקוי תהליכים אשר נצפו בטבע, כאשר המעשה החקלאי לא פגע בסביבה. עם הזמן, נעלמה החקלאות מסורתית זו, תוך שהיא מפנה את מקומה לטובת החקלאות ה"מודרנית". הכוח המניע את החקלאות המודרנית הוא ניצול מיטבי של קרקעות ובעלי חיים תוך ייעול תהליכי הייצור, וקבלת תפוקת מזון גבוהה ככל האפשר ליחידת שטח נתונה או ליחידת ייצור. הדחף העומד בדרך כלל לנגד עיניהם של החקלאים המודרנים הוא לספק כמות מזון רבה ואיכותית ככל האפשר ללא התייחסות לדרך בה מושג יעד זה.

לפני כ-40 שנה החלה התעוררות חברתית אשר דרשה להביא למודעות ציבורית את ההשלכות הסביבתיות והרסניות ארוכות הטווח אשר החקלאות המודרנית טומנת בחובה. יש לציין כי אכן הושגה התקדמות מרשימה הן בכמות התוצרת החקלאית והן באיכותה, אך זו באה בין השאר על חשבון ניצול לא מבוקר של משאבי טבע, הפרת האיזון האקולוגי ופגיעה בשרשראות מזון טבעיות. החקלאות האורגנית מכירה בכך שלזכות החקלאות המודרנית נזקפות הצלחות רבות, המחלוקת היא לגבי האופן בו הושגה ההתקדמות הזו.

החקלאות האורגנית לא מציעה לשוב לחקלאות ימי קדם, אלא שואפת להציע חלופה אמיתית לחקלאות המודרנית הן מן הפן האיכותי והן מן הפן הכמותי. חקלאי אורגני אשר רוצה להתפרנס אינו יכול להרשות לעצמו תפוקה דלה או תפוקה שאינה איכותית. מכאן, שעליו

לפעול ליצירת מערכת מאוזנת מבחינה אקולוגית שתהיה גם רווחית. החקלאות האורגנית פתוחה לקבל שינויים ובלבד שאלו יעמדו בקנה אחד עם הרעיון האקולוגי. כך לדוגמה, ישנה פתיחות ליישום שיטות הדברה ביולוגית של מזיקים, כמו גם לפיתוח גזעים יצרניים יותר בדרכי טיפוח מסורתיות, כדוגמת סלקציה והכלאות מכוונות.

המעבר ממשק אורגני אוטרקי למשק אורגני מתמחה

בתחילה שאף המשק האורגני להיות משק אוטרקי אשר מספק את כל תצרוכתו תוך ניצול שרשרת המזון אדמה-צמח-בעל חיים, וחוזר חלילה. במשקים אורגניים מסוג זה גידלו תבואה ומזון אורגני לתצרוכת עצמית וכמזון לבעלי החיים. התוצרת האורגנית של בעלי החיים נצרכה על ידי המגדלים וחלקה נמכר לצרכנים חיצוניים. הפרשותיהם של בעלי החיים שימשו כדשן וכמטייב קרקע טבעי ואורגני לגידולי השדה. במשקים האורגניים הראשונים גידלו בחלקות קטנות תבואה מסוגים שונים, וכמו כן, במשק יחיד היה בנמצא מגוון של בעלי חיים כמו בקר, כבשים ותרנגולות. עקב הדרישה ליצרנות כלכלית ולמשק אורגני יעיל, הפך המשק האורגני כיום למשק המתמחה בענף חקלאי אחד או בענפים חקלאיים ספורים.

שוק החקלאות האורגנית

ישנה מגמה של עלייה מתמדת בצריכת תוצרת חקלאית אורגנית בארץ ובעולם. למגמה זו תורמים בעיקר העלייה במודעות האוכלוסייה למזון האורגני, חלחול המסר לפיו מזון אורגני בריא ועשיר יותר לתודעתו של הצרכן, וכן העלייה בזמינותה של התוצרת האורגנית לצרכן. אירועים כמו התפרצות מחלת "הפרה המשווגעת" וכן אישור השימוש בהורמוני גדילה רקומביננטים בבקר במדינות מסוימות הביאו לסחף בתודעת הצרכנים, והעלו באופן משמעותי את הדרישה לתוצרת אורגנית מן החי. הצפי לעתיד הוא שתצרוכת המזון האורגני בארץ ובעולם תמשיך במגמת העלייה, ותהווה בעתיד פלח שוק רחב בהרבה מזה שהיא מהווה כיום.

ברובם המכריע של המקרים התוצרת האורגנית יקרה מתוצרת חקלאית רגילה מקבילה, וזאת משני טעמים: היבולים המתקבלים בחקלאות אורגנית נמוכים בדרך כלל ביחס לאלו המתקבלים בממשק רגיל ובנוסף, החקלאי האורגני משקיע משאבים יקרים כדי לעמוד בתקני החקלאות האורגנית. דוגמאות להשקעות אלו הן: אספקת מזון אורגני לבעלי החיים וגידול בעלי חיים בצפיפות נמוכה ליחידת שטח. המחיר הגבוה יחסית שהצרכן מוכן לשלם עבור התוצרת האורגנית מוכתב בעיקר על פי סוג התוצרת, זמינותה לצרכן ודבקות הצרכן בתפיסה האידיאולוגית האורגנית. לעתים, בהיעדר ביקוש, תימכר תוצרת אורגנית כתוצרת חקלאית רגילה. מצב מעין זה עלול להביא את החקלאי האורגני לידי הפסד.

חקלאות אורגנית בישראל



ראשיתה של החקלאות האורגנית בעולם בתחילת המאה העשרים. בשנת 1972 נוסד ה-IFOAM (International Federation of Organic Movements), ארגון הגג העולמי של התנועה לחקלאות אורגנית. ה"ארגון לחקלאות ביולוגית אורגנית בישראל" נוסד בשנת 1980, ובשנת 1992 אושר כחבר מן המניין בתנועה העולמית לחקלאות אורגנית. הארגון הישראלי הנו אגודה חקלאית שיתופית המונה נכון לשנת 2004 כ-380 חברים, שכ-35 מהם עוסקים בחקלאות אורגנית של משקי חי. הארגון פועל להגברת מודעות החקלאי לתפקידו החשוב כיצור מזון לאדם ולחי, וכן להגברת מודעותו של הצרכן לאיכותו של המזון האורגני ביחס למזון רגיל. הארגון עוסק גם בחינוך, הסברה והדרכה באשר לתפיסת החיים עליה מבוססת החקלאות האורגנית.

הארגון העולמי של החקלאות האורגנית פרסם בשנת 1980 כללים לחקלאות אורגנית. במקביל לכללים אלה נחקקו במספר מדינות, כמו גם באיחוד האירופי, חוקים הנוגעים לייצור ולשיווק תוצרת אורגנית. בישראל, החקיקה בנושא החקלאות האורגנית עברה בכנסת עד כה בקריאה ראשונה בלבד.

כדי להבטיח לצרכנים כי מוצרי חקלאות אורגנית, המיוצרים באופן מקומי או המיובאים מארצות חוץ אכן מיוצרים לפי הכללים שנקבעו, הוקמו במדינות שונות גופי פיקוח. אלה יכולים להיות גופים ממשלתיים, ציבוריים או פרטיים. תוצרת אורגנית צמחית מיוצאת מישראל לאירופה ועליה לעמוד בתקנים לתוצרת אורגנית המקובלים באיחוד האירופי. הפיקוח על איכות התוצרת הצמחית המיוצאת נעשה על ידי "השירותים להגנת הצומח ולביקורת" שליד משרד החקלאות, אשר הוסמכו לכך על ידי רשויות האיחוד האירופי.

פיקוח על איכות תוצרת אורגנית המשווקת בארץ נעשה על ידי הארגון לחקלאות ביולוגית אורגנית בישראל, עבור חברי הארגון. במידה וחבר הארגון מקיים את כל התקנות הנדרשות, מקבלת תוצרתו את תו התקן הישראלי לחקלאות אורגנית – "טוב השדה". יש לזכור כי בהיעדר חוק המגדיר בארץ חקלאות אורגנית מהי, הרי תו התקן שמעניק הארגון הישראלי לחקלאות אורגנית לחבריו הנו בגדר המלצה צרכנית בלבד.

בנוסף לפיקוח הממשלתי על תוצרת חקלאית אורגנית, הפועל בעיקר לאבטחת איכות תוצרת אורגנית צמחית מיוצאת, פועלים בארץ כמה גופי פיקוח פרטיים. אחד מאלה היא חברת "אגריאור", המנוהלת על ידי מועצת מנהלים עצמאית ואינה תלויה בארגון לחקלאות אורגנית. פקחי "אגריאור" מפקחים על תוצרת אורגנית הן מן החי והן מן הצומח ומבצעים לצורך כך ביקורת שגרתית בכל משק אורגני פעמיים בשנה. כדי לשמור על האינטרס הצרכני הוקמה

בישראל עמותה בשם "העמותה לצרכנות אורגנית". עמותה זו קוראת לכלל צרכני התוצרת האורגנית שלא להסתפק בתו התקן של ארגון המגדלים הביולוגיים אורגניים בישראל, אלא לוודא שהתוצרת עברה פיקוח נוסף מטעם "אגריאור".

תו התקן הישראלי לתוצרת אורגנית
(הארגון לחקלאות ביו-אורגנית בישראל – "טוב השדה")



תו התקן של האיחוד האירופי
לתוצרת אורגנית



תו התקן של משרד החקלאות
האמריקאי לתוצרת אורגנית



כללי יסוד בגידול בעלי חיים על פי התפיסה האורגנית

באופן כללי, התפיסה האורגנית דוגלת בהקפדה על מצב פיזיולוגי ומצב נפשי טוב של בעל החיים, וכפועל יוצא מכך, רווחת בעלי החיים היא בעלת חשיבות מרכזית בחקלאות האורגנית. יש להתאים את הממשק לאופי הטבעי של בעל החיים ולספק את כל דרישותיו במטרה למנוע מצבי עקה. במחקרים שונים נמצא קשר ישיר בין מצבי עקה בהם היו נתונים בעלי החיים לבין כשלים חיסוניים אשר מביאים לתחלואה. בחקלאות האורגנית היצרנות תהיה בקצב טבעי, ומכאן חל איסור על שימוש בהורמונים ובכימיקלים המזרזים קצבי גדילה או משפרים תכונת ייצור.

מבחינה וטרינרית יש לספק לבעל החיים תנאים כאלה שיבטיחו את בריאותו הטבעית. בחקלאות אורגנית של משק חי נודעת חשיבות רבה לטיפול מניעתי, והוא תמיד מועדף על פני טיפול

לאחר תחלואה. שימוש באנטיביוטיקה אסור מאחר והוא מחליש את המערכת החיסונית ויוצר תלות בתרופות ממקור חיצוני. טיפול וטרינרי חייב להיות בהתאם לכללים הנהוגים על פי התפיסה האורגנית ופרטני ככל האפשר. לעתים, כדי לשמור על רווחת החיה נעשה שימוש וטרינרי בחומרים שאסורים לשימוש על פי התפיסה האורגנית, במקרה זה התוצרת תופרד ולא תשווק תחת המיתוג "אורגני".

כמו בכל ענפי הגידול האורגני, גם בענפי משק החי חל איסור על שימוש בסוגים ובגזעים של בעלי חיים שהם תוצר של הנדסה גנטית. עם זאת, מותרת פעילות טיפוחית הכוללת סלקציה וזיווגים מכוונים במטרה לשפר תכונות ייצור.

גידול פטמים וגידול מטילות על פי התפיסה האורגנית



תקנות רבות מבדילות בין גידול פטמים וגידול מטילות בשיטה האורגנית לבין השיטה המסחרית הרגילה. הסבת לול רגיל ללול אורגני תתבצע על סמך תכנית הסבה שתוכנן עם מדריך מוסמך ותקבל את אישור הגוף המפקח. תו התקן האורגני יינתן אך ורק לאחר שיוכח כי כל הדרישות לגידול עופות בשיטה האורגנית מיושמות במשק.

מקור בעלי החיים

בהתאם להנחיה הכללית חל איסור על שימוש בגזעי עופות ממקור מהונדס גנטית. ההמלצה היא להשתמש בזנים חזקים בעלי כושר הישרדות גבוה. מקור האפרוחים לפטמים יכול להיות במשק רגיל, ובלבד שאלו יגודלו בממשק אורגני מרגע בקיעתם. במטילות מותרת גם קנייה של פרגיות בתנאי שאלו גודלו מרגע בקיעתן בלול אורגני מתמחה.

מזון, מים ומרחב מחיה

יש לספק לעופות כמות מספקת של מזון ומים וכן לדאוג לכך שלכל העופות בלול תהיה גישה חופשית אליהם. מדצמבר 2001 חובה להזין את העופות במזון שלפחות 80% ממנו בא ממקור אורגני. 20% הנותרים לא חייבים להיות מקור אורגני, אך אסור שיהיו ממקור מהונדס גנטית. משך אחסונו של המזון בטרם הגשתו לא יעלה על שלושה שבועות. אספקה של ויטמינים, מינרלים ושומנים צמחיים מותרת. עם זאת, אין להשתמש בזרזי גדילה שאינם ממקור טבעי או באנזימים סינתטיים. בשנים האחרונות נעשה שימוש בחיידקים פרו־ביוטיים, ואלה מותרים בשימוש גם בחקלאות אורגנית של בעלי חיים. הכללים לגידול אורגני מגדירים גם את מידת הצפיפות המותרת בלול ובחצר הסמוכה לו. כך

לדוגמה, על הלולן לוודא כי בלולי הטלה יוקצה לכל מטילה שטח של 0.2 מ"ר בתוך מבנה הלול ושטח של 1 מ"ר בחצר. בלולי פטמים יוקצה לכל עוף שטח של כ-0.15 מ"ר במבנה הלול ו-0.5 מ"ר בחצר. הגישה של העופות לחצר הלול תהיה חופשית ובלתי מוגבלת. את חצר הלול יש לחלק לחלקות מרעה כדי למנוע רעיית יתר, וחובה להקפיד שהצמחייה בחצר תגדל לפי השיטה האורגנית, בין אם הצמחייה טבעית ובין אם היא זרועה.

הטלת מומים, בעיות התנהגותיות ורווחת בעלי החיים

כיום נהוג לקטום את המקור של האפרוחים מיד עם בקיעתם כדי למנוע תופעות של קניבליזם בשלבי הגידול המאוחרים. החקלאות האורגנית אוסרת על הטלת מומים בבעלי החיים, ובכלל זה אסורה קטימת מקור או קיצוץ כנפיים.

כידוע, במשך תקופת ההטלה הולך ויורד קצב הטלת הביצים של המטילות. בחלק ממשקי המטילות מקובל לבצע לאחר שנה של גידול טיפול הנקרא "הנשרה". זאת, במטרה לחדש את קצב ההטלה של העופות. במהלך טיפול זה נמנעים מהמטילות במשך מספר ימים מזון ומים. החקלאות האורגנית אוסרת מניעת מים ומזון מהעופות, ובכך למעשה לא מתאפשר ביצוע של תהליך ההנשרה תחת ממשק אורגני.

בלולי מטילות קיימת תופעה התנהגותית המכונה "דוגרנות", במהלכה התרנגולות מתחילה לדגור על ביצים. מאחר והדוגרנות היא תכונה לא רצויה בממשק מטילות, ננקטות דרכי פעולה שונות למניעת התופעה. כדי למנוע את תופעת הדוגרנות מתירה החקלאות האורגנית הפרדה של תרנגולות דוגרניות לסוללה או למכלאה נפרדת.

החקלאות האורגנית שואפת להתאים את תנאי הממשק לצרכים הנובעים מההתנהגות הטבעית של בעלי החיים. ידוע כי תרנגולות בר נוהגות ללון על ענפי עצים. על כן, במטרה לדמות את תנאי הממשק לאלה הטבעיים, קיימת תקנה המחייבת לספק לעופות מוטות לינה.

תקנה נוספת היא תולדה של ממצאים שהתקבלו בניסויים התנהגותיים, בהם נמצא כי למטילות העדפה טבעית להטלת ביצים בקני הטלה בעלי צבע וריח של עץ. על כן, החקלאות האורגנית מחייבת אספקת קני הטלה עשויים עץ המרופדים בשבבי עץ.

עצמת התאורה המותרת בלולים אורגניים דומה לזו שבלולים רגילים. בלולי פטמים רגילים נהוג להאריך את משך שעות האור ביממה במטרה לעודד את העופות לצרוך יותר מזון, ועל ידי כך להאיץ את קצב הגדילה שלהם. בלול אורגני חל איסור על הארה למשך למעלה משש-עשרה שעות ביממה. כמו כן, בלולים מסחריים רגילים מקובל להפריע את שנתם של הפטמים באמצעות הארה מקוטעת במטרה לעודד אכילה מוגברת. נוהג זה אסור בגידול אורגני, וזאת במטרה לאפשר לעופות שינה רציפה.

תחלואה ווטרינרית בגידול עופות

החקלאות האורגנית, בדומה לחקלאות רגילה, מחויבת בשמירה על כללי "ביו-סקיוריטי". עופות הגדלים בממשק אורגני עלולים להיות רגישים יותר למחלות שונות ביחס לעופות הגדלים בממשק רגיל. מאחר והגבלת השימוש בתרופות במשק האורגני עלולה להקשות עד מאוד את מיגורה של מחלה כלשהי בלול, נעשים מאמצים בחקלאות האורגנית למזער ככל האפשר את הסיכון לתחלואה. לדוגמה: באמצעות איסור גידול להקות מגילאים שונים בסמיכות אחת לשנייה. חיסונים בגידול עופות אורגני ניתנים על פי חוק ועל פי דרישת השירותים הווטרינריים, ובלבד שאינם ממקור מהונדס גנטית. באם קיימת חלופה לחיסון בזריקה, כמו במקרה של מתן חיסון במזון או במים, אזי יש להעדיף חלופות אלו. כאשר פרטים בלהקה מגלים סימני תחלואה קיימת חובה להפרידם מכלל הלהקה כדי למנוע הדבקה בין פרטים. העופות החולים יועברו לאזור מוגדר בלול ושם יזכו לטיפול פרטני עד להחלתם.

כאשר מדובר במחלה אשר מחייבת טיפול תרופתי, שימוש בתרופות שאינן מאושרות לשימוש מטעם ארגון המגדלים האורגניים, מחויב במרשם רופא ובתיעוד. עוף אשר טופל בתרופה שאינה מקובלת בממשק האורגני לא ייחשב עוד כ"עוף אורגני". עוף כזה יוכל להיות מוגדר מחדש כאורגני רק באישור מדריך חקלאי מוסמך לעניין ובתנאי שחלף פרק זמן הכפול ממשך השפעת התרופה, כפי שהוא מצוין על תווית התרופה. במקרה של תמותת עופות, פגריהם ייאספו ויסולקו מהלול לפחות פעם ביום וישמשו לקומפוסטציה – יצירת דשן. משך הובלת העופות לשחיטה יהיה קצר ככל האפשר ובמהלך ההובלה יושם דגש על מזעור העקה לבעל החיים.

ייצור ביצים אורגניות

הביצים תוטלנה בקני הטלה שמאפשרים את גלגול הביצה עם הטלתה, כך שהיא לא תתחמם ולא תתלכלך. את הביצים יש לאסוף באוסף אוטומטי או ידני ובתכיפות גבוהה (שלוש-ארבע פעמים ביום). לאחר האיסוף יועברו הביצים לחדר אחסון לאחר ששהו בחוץ פרק זמן קצר ככל האפשר. את הביצים המלוכלכות אסור לשטוף, ומותר לנקות אותן רק בניקוי יבש. ביצים שלא ניתן לנקות בניקוי יבש ייאספו בנפרד. ההתמודדות עם תופעת הדוגרנות (כפי שצוין לעיל) ותופעת "ביצי רצפה" (ביצים המוטלות על הקרקע ולא בתאי ההטלה) תהיה באמצעים ממשקיים מקובלים, ובלבד שתימנע פגיעה בעופות. בכל מקרה, ביצים אשר הוטלו על הרצפה לא ישווקו כביצים אורגניות.



חשוב לציין, כי קיימות בישראל משימות תחת המותג "ביצי חופש". ביצים אלו מוטלות על ידי מטילות אשר לא גדלות בסוללות, אלא חיות תחת ממשק אשר מאפשר להן גישה חופשית לאזור רעייה. עם זאת, מטילות אלה מוזנות במזון רגיל, שאינו אורגני, מטופלות בתרופות אשר השימוש בהן נאסר על פי העקרונות האורגניים וכו'. מכאן, מטילות אלה אינן מקיימות את עקרונות הממשק האורגני, ולכן "ביצי חופש" אינן "ביצים אורגניות".

גידול בקר לחלב, בקר לבשר וצאן על פי התפיסה האורגנית



פרק הזמן הדרוש להסבת משק רגיל של בקר או של צאן למשק אורגני הוא 90 יום, במהלכם יגודלו בעלי החיים על פי התפיסה האורגנית ויקיימו את כל עקרונותיה. בישראל, מרבית עדרי הצאן האורגניים הם של עזים ולא של כבשים.

מקור בעלי החיים

לגידול אורגני ייבחרו גזעים בעלי עמידות למחלות וכושר ייצור טוב, ובלבד שהם אינם תוצר של הנדסה גנטית. את עדרי הצאן ניתן להגדיל באמצעות רכישה של גדיים או טלאים ממשקים רגילים, כאשר ההעדפה היא לרכוש פרטים צעירים ככל האפשר. לא קיימת דרישה לרכוש גדיים וטלאים ממשקים אורגניים מאחר והיצע של פרטים כאלה בישראל הוא נמוך. הגדלת עדרי בקר תתבצע באמצעות גידול עצמי של עגלות או על ידי רכישה של פרות מבכירות ב-180 ימי היריון. באם תתבצע רכישה של בעלי חיים למטרות הגדלת העדר, היקפה לא יעלה על 10% מכלל הפרטים בעדר.

מזון, מים ומרחב מחיה

החל מחודש ינואר 2002 קיימת חובה לפיה לפחות 90% מהמזון המוגש לבעלי החיים המגודלים בממשק אורגני יהיה ממקור אורגני (החשוב נעשה על בסיס חומר יבש). למזון מותר להוסיף מינרלים ממקור טבעי וכן אבני מלח. עם זאת, אסור שימוש בתוספי מזון סינתטיים כגון צבעי מאכל, חומרים משמרים וויטמינים ממקור סינתטי. כללי החקלאות האורגנית אוסרים על שימוש בקמחי בשר ודגים, כמו גם על השימוש בזבל עופות כמקור לחנקן. המזון הגס יהיה ממקור טבעי ולא מהונדס גנטית. קיימת עדיפות לאפשר לבעלי החיים הזנה על מרעה טבעי או זרוע, ובלבד שזה יהיה מאושר מטעם ארגון המגדלים האורגניים בהתאם להנחיות המקובלות. לבעלי החיים תהיה גישה חופשית למזון במשך רוב שעות היום. כמו כן, יש להקפיד על

אספקה קבועה של מי שתייה נקיים ועל ניקוי תכוף של מתקני השתייה.

המבנים בהם ישונו הפרות והצאן יהיו רחבים, יאפשרו תנועה חופשית של בעלי החיים ויאפשרו לבעלי החיים לבחור את תנאי האקלים הנוחים להם (צל, שמש, רוח וכו'). לפרה יוקצה שטח של שנים-עשר מ"ר בתוך המבנה ושטח חצר של שלושה מ"ר. לצאן (עזים וכבשים) יוקצה שטח של כשלושה מ"ר לכל פרט. ההמלצה הכללית היא לאפשר לבעלי החיים לצאת למרעה, אלא ששטחי המרעה בישראל מצומצמים. על כן, התקן האורגני הישראלי, בדומה לתקנים במדינות אחרות שבהן שורר אקלים חם, אינו מחייב את הוצאת בעלי החיים לשטחי מרעה.

ממשק רבייה

רביית חיות המשק תתבצע באופן טבעי או בדרך של הזרעה מלאכותית. שיטות של העברת ביציות בין פרטים ושימוש בהורמונים לסנכרון ביוצים בעדר אסורות. על פי עקרונות החקלאות האורגנית ישנה העדפה לגידול הוולדות בקבוצות גידול. באם לא ניתן לגדל את היונקים בקבוצה, יוקצה לכל יונק תא ששטחו יהיה לכל הפחות שני מ"ר. הזנתם של היונקים תהיה על חלב אורגני ויסופק להם מזון אורגני. השימוש בתחליפי חלב על בסיס צמחי או חלבי יאושרו אך ורק על ידי מדריך מוסמך ובאופן פרטני. בשלושת הימים הראשונים יוזנו הוולדות על קולוסטרום ובהמשך יורשו להשלים את תקופת ההנקה עד ל-50 יום. עם הגמילה יש להקפיד שלא לספק לעגלים מנת מזון מרוכז ברמה גבוהה מדי, וזאת בכדי למנוע האצה מוגזמת בגדילתם.

חליבה

בעת החליבה יושם דגש על מניעת עקה מיותרת מבעלי החיים. מכון החליבה, כמו גם החלב האורגני, יעמדו בתקנים הישראליים לחלב. חובה לשמור על תנאי היגיינה מרביים במכון החליבה, אך ההמלצה היא להימנע ככל האפשר משימוש בסבונים. לחיטוי העטינים מותר להשתמש במגבוני נייר. השימוש בפולידין לחיטוי אסור לפני החליבה, אך מותר בשימוש לאחריה. עקב העלות הגבוהה של הקמת מכון חליבה, קיים היתר להשתמש באותו מכשור חליבה במשקים מעורבים (רגיל ואורגני), ובלבד שהציוד ינוקה באופן יסודי לאחר חליבת הפרטים המגודלים בשיטה הרגילה.

הטלת מומים, תחלואה ווטרינריה

חל איסור לסרס או להוריד קרניים של בקר או צאן, אלא במקרים חריגים ובהמלצת איש מקצוע. העדר יחוסן בהתאם לדרישות החוק בחיסונים שאינם מהונדסים גנטית. במקרה של תחלואת פרטים בעדר הם יטופלו בתרופות אשר מותרות לשימוש בחקלאות האורגנית. באם מצב התחלואה יחייב מתן תרופה שאינה מאושרת על פי התקן האורגני תופרד תוצרת בעל החיים המטופל לתקופה שאורכה כפול ממשך השפעת התרופה וינהל רישום ומעקב פרטני.

באופן כללי, חל איסור על שימוש בהורמונים, אך באם מתעורר צורך בכך ניתן לעשות כן על סמך המלצת רופא. שימוש בהורמונים ממקור אקסוגני (חיצוני) לא יאפשר את המשך שיווק התוצרת כאורגנית למשך זמן שייקבע בהתאם למשך השפעתו של ההורמון על בעלי החיים. פגרי בעלי חיים קטנים (יונקים, עזים וכבשים) ישמשו לקומפוסטציה, בעוד פגרי בהמות יושמדו באתרי סילוק מאושרים. ההובלה לשחיטה תהיה בתנאים כאלה אשר ימזערו את מידת העקה של בעלי החיים.

איכות הסביבה

כפי שצוין בראשית הפרק, ההקפדה על איכות הסביבה היא בין עקרונותיה המרכזיים של החקלאות האורגנית. במשקים האורגניים, כמו גם במשקים רגילים, קיימת הקפדה על ניקיון סביבת הרפת או הדיר. במשק האורגני יושם דגש על מניעת זיהום סביבתי שמקורו בבעלי החיים. כך למשל, תוקם מערכת ניקוז טובה אשר תמנע שטפי מים וחלחול של תשטיפי פסולת למי התהום, וכן יוקפד על ניקיון סדיר ותכוף של מצע המרבץ, אבוסי המזון והשקתות. הרחקת חרקים המהווים מטרד לבהמות וכן הרחקת מכרסמים מאזור הגידול יבוצעו בתכשירים ובאמצעים המותרים לשימוש על פי התקן האורגני.

דבש ומוצרי מכוורת אורגניים



הדבש נתפס בעיני צרכנים רבים כמוצר בריא ו"אורגני", אלא שקיים הבדל ממשקי מהותי בין הפקת דבש רגיל לבין זה המופק על פי עקרונות החקלאות האורגנית. חשוב לציין כי קיומו של "דבש אורגני" אינו מפחית מערכו של הדבש הרגיל הנמכר בשווקים. דבש אורגני מהווה חלופה צרכנית בעיקרה, וזו מונעת מטעמים אידיאולוגיים ולא דווקא מהבדלים בהרכב הדבש או בטיבו.

קיימת בעייתיות מסוימת בהגדרת הדבורים כ"משק חי", מאחר והן נבדלות מיתר בעלי החיים המשמשים בחקלאות (פרות, כבשים, עזים דגים ועופות). אמנם, הדבורים הן בעלי חיים שתוצריהן משמשים את האדם,

אך בניגוד לבעלי חיים המוגדרים כ"משק חי" הן אינן בעלות דם חם, אינן מבויתות, לא ניתן לשלוט על תנועתן, הן אינן פוגעות במקור מזונן (בצמח) ולא ניתן לגדלן כפרטים אלא רק

כיחידה המורכבת מאלפי פרטים. בנוסף, ייצור הדבש מבוסס על רעייה של הדבורים ולא ניתן להגיש להן צוף באופן מלאכותי. כל אלה מחייבים תקנות אורגניות ייחודיות לחקלאות הדבורים לעומת התקנות האורגניות הנהוגות לגבי חיות משק אחרות. התקן הישראלי לגידול אורגני של דבורים טרם אושר סופית עד ראשית שנת 2004, עם זאת, מכורות אורגניות בישראל פועלות לפי הצעת התקן המונחת לדיון. הצעת התקן אמורה לקבל תוקף רשמי מטעם ה-IFOAM.

ציוד המכוורת

התקן לגבי ציוד הכוורת מחייב שקומת הקן, המסגרות, המאכלות ורצפת קומת הקן תהיינה עשויות עץ. מותר השימוש במסמרים ובסיכות בהרכבת מסגרות הגידול, וכן מותר למתוח על מסגרות הגידול חוטי מתכת במטרה לתמוך בשעווית (השעווית היא משטח דונג המהווה בסיס לבניית תאי החלה). עם זאת, חלה חובה שכל רכיבי המתכת שהובאו לעיל יהיו מגלוונים (עשויים מתכת שאינה מחלידה). את הכוורת נהוג לצבוע מצדה החיצוני בצבע לבן, כדי שלא תתחמם יתר על המידה מקרני השמש. התקן האורגני מתיר צביעה בצבעים סינתטיים ובתנאי שאינם מכילים עופרת. השימוש בצבעים ממקור צמחי מותר לצביעת ציוד ללא הגבלה.

תחלואה ווטרינרית

באשר להתמודדות עם מחלות הדבורית החקלאות האורגנית אינה מציעה פתרונות של ממש, למעט שמירה על היגיינה, הרחקת דבוריות חולות מדבוריות בריאות, הפחתת מצבי עקה למינימום אפשרי וההמלצה להשתמש בגזעים עמידים למחלות אשר מתאימים לתנאי הגידול בארץ. התקן האירופי מאפשר שימוש ברפואה הומאופטית או בחומרים צמחיים בעלי פעילות רפואית. מאחר וחל איסור חמור על שימוש בתרופות אנטיביוטיקות למיגור מחלות בחקלאות האורגנית, אסור להשתמש בסטרפטומיצין ואוקסיטטרציקלין, שמשמשות בגידול הרגיל למיגור ריקבון ולד אירופי וריקבון ולד אמריקאי, בהתאמה. כנגד אקריית הטרכיאות מותר שימוש במנטול, חומר המופק מצמחי מנטה חריפה (Peppermint) אך חל איסור על עישון באמיטרוז.

אקריית הוורואה היא אחת מהבעיות המרכזיות אשר הדבוריות נאלצות להתמודד מולן. על פי העקרונות האורגניים מותר השימוש ברשת שממוקמת בתחתית הכוורת במהלך הטיפול נגד האקריית. רשת זאת מונעת מגע בין אקריות וורואה שנופלות על רצפת הקן לבין אוכלוסיית הדבורים. כמו כן, מותר השימוש בחלות זכרים המוצאות מהכוורת לאחר שהאקריות חדרו לתאי הזכרים. בנוסף, מותר השימוש בתכשירי תימול המופקים מצמחי בת קורנית וצמחי אורגנו. תכשירים כימיים כמו פלוולינט, אמיטרוז וקומפוס אסורים כנגד האקריית. מאמצים רבים מושקעים במציאת טיפולים חלופיים למיגור אקריית הוורואה תחת תנאי ממשק אורגני, וייתכן כי כבר בעתיד הקרוב יאושרו לשימוש מספר חלופות. במחלת הנוזימה מותר לטפל באמצעות חומצת חומץ.

טיפול תרופתי בתחלואה של דבוריות אורגניות מחייב התייעצות עם וטרינר. נדרש כי כוורות המטופלות בתרופות יורחקו מהכוורות האורגניות. חזרה של דבורית שטופלה בטיפול תרופתי למעמד של דבורית אורגנית מחייב את אישור הגורמים המוסמכים.

התפיסה האורגנית דוגלת במניעת סבל מבעלי החיים, ולכן מותרת השמדת כוורות נגועות במחלות או במזיקים כדי למזער את סבלן של הדבורים החולות וכדי למנוע הדבקה של דבוריות נוספות. ההרשאה להשמדת הכוורות מצומצמת רק למקרי תחלואה והתקן האירופי אף אוסר במפורש הרס של כוורות בריאות עקב יצרנות נמוכה.

מקורות מזון

נקודות המרעה הן הגורם המגביל את חקלאות הדבורים בישראל. התקן האורגני מכתוב תנאים קפדניים לנקודות מרעה, תנאים אשר קשה ליישם בתנאי הארץ. נדרש כי נקודות המרעה תהיינה מרוחקות ממקורות זיהום סביבתי כמו ערים, דרכים ראשיות ואזורי תעשייה. חובה לוודא כי לא קיימים מקורות צוף ומקורות אבקה מזוהמים במרחק הקטן מ-1.5 ק"מ מהכוורות. עקב הבעייתיות במציאת אתרים להעמדת מכוורות, נדרש על פי התקנות האורגניות הבינלאומיות, התקן הישראלי מגדיר אזור מרעה לדבורים במרחק מינימלי קטן יחסית לזה שמכתיבים התקן האירופי והתקן האמריקאי (על פי האחרונים נדרש רדיוס של שלושה ק"מ מהמכוורת). רעייה באזור המוגדר כאורגני תחייב אישור של מועצת הדבש וכן של גוף הפיקוח על הגידול האורגני. טווח הרעייה של הדבורים יכלול אזורי צמחייה שאינם מטופלים בתכשירים כימיים ושהצמחייה בהם אינה מהונדסת גנטית.

במחקרים הוכח כי כאשר אתרי המרעה של הדבורים מזוהמים, נמצאו חומרים מזהמים גם בגוף הדבורים, בשעווה, בפרופוליס ובצמידות האבקה. עם זאת, נמצא כי הדבש הוא הגורם האחרון שמזדהם, וגם אז ברמות נמוכות מאוד. באופן כללי, נמצא כי גם אם הדבש מכיל שאריות של חומרים רעילים, אזי מקורם ברעלים מהאוויר ולא ברעלים שמקורם בצוף הצמחייה המזוהמת.

בדומה לכללים הנהוגים במכוורות רגילות, קיים גם בחקלאות הדבורים האורגנית איסור חמור על האכלת הדבורית במהלך תקופת האגירה. השאיפה היא להימנע ככל האפשר מהאכלה מלאכותית של הדבורית. כדי לקיים עיקרון זה צריך הכוורן האורגני להשאיר לאחר הרדייה שלוש חלות דבש וכמות אבקה אשר תאפשר לדבורית לשרוד את עונות השפל. באם מתעורר הצורך לספק מקורות מזון לדבורית בעונות השפל, קיימת עדיפות לאספקה של תמיסת דבש אורגני מהול במים. שימוש בתמיסת מי סוכר אורגני או במולסה אורגנית אפשרי גם כן, אך שימוש בהאכלה כזו מחייב תיעוד.

תחזוקה שוטפת של הדבורית

באופן עקרוני יועדפו תמיד קווי דבורים בעלי רמת אלימות נמוכה. גם בטיפול בדבוריות מעין אלה נדרש על פי רוב שימוש במדף העשן כדי להביא להפחתת התוקפנות של הדבורים. שימוש במדף עשן מותר לפי כללי החקלאות האורגנית ובלבד שלא ייעשה שימוש בדלקים ובחומרי בערה שאינם ממקור טבעי. כחומרי בערה ישמשו חומרים טבעיים בלבד כמו עלים יבשים, קש, או שבבי עץ טבעי.

שימור החלות במחסן לאחר הרדייה יתבצע באמצעות פחמן דו-חמצני או באמצעים פיזיקליים כמו אוורור וקירור. חל איסור על שימוש בחומרי הדברה כמו אתילן דו-ברומיד, פוספין ונפתלין. מותר השימוש באש, בקיטור ובסודה קאוסטית לחיטוי הציוד.

ממשק רבייה

כדי להגדיל את מספר הדבוריות במכוורת האורגנית ניתן להשתמש כמעט בכל השיטות המקובלות בחקלאות הרגילה. כך לדוגמה, מותר לגדל מלכות בכל השיטות הנהוגות במשקים שאינם אורגניים, מותר לבצע במלכה הזרעה מלאכותית ואף מותר להרוג מלכה זקנה לשם ביצוע החלפת מלכות. עם זאת, חל איסור להשתמש במלכות שעברו הנדסה גנטית, וכן אסור להטיל במלכה מום באמצעות קטימת כנף. מותרת העברה של מלכות, מלכונים וחלות ולד בין כוורות אורגניות, וכן נהוגה שיטת פיצול נחילים ממכוורות אורגניות למטרות ייסוד דבוריות חדשות. החקלאות האורגנית מתירה גם לכידת נחילים מן הבר, אך אלו חייבים להיות מופרדים מהדבוריות האורגניות והדבש שלהם לא ייחשב כאורגני אלא לאחר שנה מיום אכלוסם בכוורת.

דבש ומוצרי מכוורת נוספים

הרחקת הדבורים מחלות הדבש טרם הרדייה תעשה באמצעים מכניים כמו משיבי רוח, נייעור החלה או הברשת הדבורים ממנה. אסור לגרד את חתימות תאי חלת הדבש בעזרים טכניים, אלא להוציא מתוכם את הדבש אך ורק בכוח צנטרפוגלי בעת הרדייה. אסור לחמם את הדבש לאחר רדייתו ויש לאחסנו במכלי מתכת-אלחלד נקיים ויבשים. לאחר הרדייה ייארז הדבש האורגני במכון אריזה מורשה מטעם גוף הפיקוח. באופן כללי, יוקפד על כל כללי ההיגיינה הנהוגים במקרה של דבש שאינו אורגני, אלא שאת הדבש האורגני אסור לאחסן בצנצנות פלסטיק כי אם בצנצנות זכוכית או כלי חרס העומדים בדרישות תקני המזון.



באשר למוצרי מכוורת אורגניים אחרים יש לציין את הדונג האורגני אשר אותו ניתן להפיק מהתכת חלות אורגניות או מחתימות תאים שנותרו לאחר רדיית הדבש מחלות

אורגניות. הפקת פרופוליס, מזון מלכות וארס דבורים יתבצעו על פי הכללים שנקבעו למוצרים שאינם ממקור אורגני. אבקת פרחים תיאסף בדרכים המקובלות בגידול רגיל (מלכודות אבקה), אלא שהאבקה האורגנית תיובש בטמפרטורת החדר במתקן ייעודי. חל איסור על ייבוש האבקה באמצעות תנור או באמצעות חשיפה לשמש.



גידול דגים אורגניים

גידול דגים בישראל על פי עקרונות החקלאות האורגנית הוא ענף חדש יחסית, ומספר העוסקים בו אינו רב. כיום, רק דגי אמנון גדלים בארץ תחת ממשק אורגני. באירופה מגדלים על פי עקרונות החקלאות האורגנית גם סוגים נוספים של דגים כדוגמת הפורל, הקרפיון והסלמון. הדגים חיים בתווך נוזלי, ועובדה זו מחייבת התייחסות שונה לדגים ביחס לשאר חיות המשק אשר מגודלות בשיטה האורגנית. לאחרונה הוגשה הצעה לתקן ישראלי לגידול דגים, אך זה טרם אושר סופית ולא מן הנמנע שהצעת התקן תעבור עוד מספר שינויים בטרם תהפוך לתקן של ממש. הצעת התקן מתייחסת לכל צורות גידול הדגים אשר בהם ניתן לפקח ולבקר על תנאי הגידול.

מקור בעלי החיים

אכלוס בריכה, לאחר שנוקתה ואושר כי אין בה שאריות של חומרים כימיים, יהיה בדגיגים בני יום אשר בקעו או הושרצו בחוות רבייה אורגנית או בחוות רבייה רגילה. קיימת המלצה לאכלס את הבריכות בדגיגים שבקעו או הושרצו באופן טבעי, אך גוף הפיקוח הוא בעל סמכות לאשר גם גידול דגיגים שמקורם בהדגרה מלאכותית. דגים בוגרים אשר החלו את חייהם בממשק רגיל לא יוכלו לעבור הסבה ולהיחשב כאורגניים. הצעת התקן מתירה שימוש בחימום או בלחץ במטרה ליצור בחוות הרבייה דגים טריפולואידים (בעלי שלוש מערכות כרומוזומים). בדומה להנחיה גורפת בחקלאות האורגנית חל גם כאן איסור על רכישה או גידול של דגים שהם תוצר של הנדסה גנטית.

מזון ומרחב מחיה

בדומה לממשק רגיל של גידול דגים קיימת דרישה להזנה מאוזנת ומספקת של הדגים, אלא שהצעת התקן לגידול אורגני מונה מספר סייגים. כך למשל, חל איסור להזין את הדגים במזון מהונדס גנטית או במזון המתאים להזנת בני אדם. אין לספק לדגים כמות מזון רבה מדי, וזאת, כדי לחסוך במשאבים וכדי למנוע זיהום סביבתי. קיימת עדיפות להזנה על מנה שאחוז החומרים הממוחזרים בה גבוה. בשלב זה, בכפוף לאישור גוף הפיקוח, יאושר שיעור של עד 10% חומר יבש שאינו אורגני במנת ההזנה. החלבון הוא גורם חשוב ביותר במנת ההזנה של הדגים ויש

להקפיד ש-50% ממנו לכל הפחות יהיה ממוצרי לוואי שאינם ראויים למאכל אדם. להעשרת המים ניתן להוסיף מינרלים וויטמינים ממקור טבעי, וכן מותר השימוש בזבל עופות אורגני למטרות דישון והזנה. עם זאת, חל איסור על הוספה של זרזי גדילה סינתטיים וחומרי צבע מלאכותיים. נכון למועד כתיבת שורות אלו, אין בנמצא קמחי דגים אורגניים המשמשים כמזון לדגים טורפים, ועל כן ההמלצה היא לא לגדל דגים טורפים אורגניים בשלב זה.

צפיפות הדגים תהיה כזו שתתחשב ברווחת בעלי החיים ותפחית את הסבירות להתפרצות מחלות. באופן כללי, הצפיפות המרבית המותרת בחקלאות האורגנית היא בשיעור של 60% מזו המותרת בחקלאות הרגילה.

תחלואה ווטרינרית

על פי הגישה האורגנית יש לפעול על פי עיקרון של מניעת תחלואה באמצעים של התאמת ממשק הגידול לסוג הדג, מניעת מצבי עקה והסתמכות על מערכת החיסון הטבעית של הדגים. השימוש בתרופות לא יהווה מניעה כי אם טיפול לאחר תחלואה, ובמקרה של תחלואה קיימת המלצה לאמץ שיטות ריפוי טבעיות. במצבים קיצוניים יאושר טיפול תרופתי, אך במקרה זה הדגים לא ייחשבו כאורגניים למשך כפל זמן השפעת התרופה. מותר לחסן דגים על פי דרישת גופי האכיפה וכן במטרה למנוע תחלואה שסבירותה גבוהה, אך עם זאת אסור להשתמש בחיסונים מהונדסים גנטית.

איכות הסביבה ורווחת בעלי החיים



ההשלכות הסביבתיות של פסולת ענף המדגה הן רבות, בעיקר עקב הנפח הגדול של המים המשמשים בעת הגידול. השמירה על איכות המים תתבצע במגוון השיטות המקובלות במדגה הרגיל, כדוגמת פילטרים ביולוגיים, שיקוע מוצקים וגידול צמחייה. חל איסור על הוספה של חומרים כימיים למים, כמו חומרים מונעי חמצון, אוריאה או ממיסים אורגניים. העיקרון המנחה הוא מניעת בזבז מיותר של מים ומחזורם לטובת גידול מחזור דגים נוסף או לטובת השקיית גידולי שדה. חל איסור על שימוש במי קולחין מושבים במדגה האורגני.

הדאגה לרווחת בעלי החיים תתבטא בהתאמת תנאי הממשק וההזנה לסוג הדג, הן מהבחינה הפיזיולוגית והן מהבחינה ההתנהגותית. כמו כן, תהיה הקפדה על תנאי תאורה נאותים ועל שימוש בציוד שלא יגרום נזק לדגים. יינקטו אמצעים למניעת טריפת הדגים או לפגיעה בהם. בעת איסוף הדגים יש לצמצם את העקה הנגרמת למינימום האפשרי, ובעת הובלתם לשווקים יש לספק להם מים נקיים, בטמפרטורה מתאימה, שיהיו רוויי חמצן במידה נאותה. אסור להשתמש בכימיקלים כדי להפחית את פעילות הדגים בעת המשלוח, עם זאת, השימוש

בתכשירים טבעיים בעלי השפעה דומה מותר. בטרם קטילת הדגים תורד טמפרטורת המים במכלים, כך שהם ישותקו ויגרם להם סבל מזערי.

סוף דבר

על אף העובדה שהיקף החקלאות האורגנית בראשיתה היה קטן ושולי, כיום היא מהווה דרך חקלאית מקובלת לאספקת תוצרת מן החי ומן הצומח. התפתחות החקלאות האורגנית תואמת את הלך הרוח בקרב ציבור הצרכנים, אשר מעוניינים בתוצרת איכותית יותר תוך התחשבות בהשלכות ארוכות הטווח של ייצור המזון על הסביבה. שוק התוצרת החקלאית הנו שוק תחרותי ביותר, ויתרונה של החקלאות האורגנית הוא בכך שהיא פונה לנישה צרכנית המצויה במגמת עלייה מתמדת.

המגמה הכללית בעולם ובישראל מצביעה על דרישה הולכת וגוברת לתוצרת החקלאית האורגנית. שוק התוצרת האורגנית הצמחית בישראל גדול, באופן יחסי, והוא התפתח בעיקר הודות לביקוש הרב באירופה לתוצרת הישראלית. שוק התוצרת האורגנית מן החי עדיין מצומצם, אולם על פי התחזיות הוא עתיד להתרחב בשנים הקרובות, במטרה לספק את התצרוכת המקומית של מוצרים אורגניים נוספים, כמו בשר, חלב, ביצים, דגים ודבש.

אתרי אינטרנט

אתר ארגון החקלאות הביולוגית אורגנית בישראל:
IBOAA - <http://www.organic-israel.org.il>

אתר ארגון הגג העולמי לחקלאות ביולוגית אורגנית:
IFOAM - <http://www.ifoam.org>

אתר משרד החקלאות האמריקאי:
USDA - <http://www.ams.usda.gov/nop/indexIE.htm>

אתר האיחוד האירופי (לבצע חיפוש תחת: "organic farming")
http://www.europa.eu.int/comm/agriculture/undex_en.htm

האגודה לשימור הקרקע:
<http://www.soilassociation.org>



גידול חיות משק

גידול בקר לבשר

130 יואב אהרונ

גידול צאן

173 אלישע גוטוין, חיים ליבוביץ, אמיר בור

גידול סוסים

222 עמוס קול ויעקב שרף



גידול בקר לבשר

יואב אהרוני



גידול בקר – רקע היסטורי



הבקר בוית על ידי האדם לפני קרוב ל-10,000 שנה, לאחר ביות הכלב, מעלי הגירה הקטנים (כבשים ועזים) וכנראה גם לאחר ביות החזיר. ביות הבקר אירע כנראה במקביל במספר תרבויות פרהיסטוריות באזורים שונים של העולם הישן, באירופה, אפריקה ואסיה. הבקר המבוית תרם לחברות האדם הפרהיסטוריות אספקה יציבה של בשר וחלב, ועם הכניסה לתרבות חקלאית הוא החל להיות מנוצל גם כבהמות עבודה לעיבוד האדמה ולנשיאת משאות. נמצאו עדויות לקיומו של בקר מבוית בתרבויות קדומות רבות, כגון מצרים, מסופוטמיה, אסיה הקטנה, מערב אירופה, האיים הבריטיים, סין והודו.

הסוג בקר (*Bos*) כולל מספר מינים. הכלאה בין שניים מהמינים הללו, הבקר האירופי (*Bos Taurus*) ובקר הזֶבּוּ ההודי (*Bos Indicus*), אפשרית ומניבה צאצאים פוריים. מין בקר שלישי, היאק הטיבטי-הודי, ניתן להכלאה מוגבלת הן עם בקר זֶבּוּ והן עם בקר אירופי. הנקבות הנולדות מהכלאה זו הן פוריות, אולם הזכרים עקרים. במהלך ההיסטוריה נוצרו גזעי בקר רבים המשויכים לכל אחד משני המינים הראשונים, וגם גזעים שהם תוצאת הכלאות ביניהם. גזעי הבקר שנוצרו באירופה ובמזרח הקרוב הם צאצאי המין *Bos Taurus*, וגזעי הבקר של הודו שייכים למין *Bos Indicus*, אולם באפריקה אנו מוצאים טיפוסים בקר בעלי מאפיינים של שני המינים. כך, בקר הַנְדִמָּה של מערב אפריקה קרוב במוצאו, על פי השוואת סוגי חלבונים, לבקר האירופי, אולם נושא עֵמו גם מאפיינים של בקר זֶבּוּ. טיפוסים בקר של מזרח אפריקה (מסאי, אתיופי) ושל דרומה (אפריקנדר) נושאים מאפיינים של שני המינים, והם ככל

הנראה תוצאה של הכלאות ביניהם. הכלאות אלו נעשו כבר לפני אלפי שנים, בד בבד עם נדידת אוכלוסיות של בני אדם שברשותם היה בקר מבוית. ככלל, מקובל לייחס לבקר האירופי תכונות של התאמה לאקלים קר. תכונות אלה כוללות מבנה גוף מכונס, עור הדוק סביב הגוף, אוזניים קטנות וכיסוי של שומן תת-עורי על פני כל שטח הגוף. לבקר הזֶּבוּ מיוחסות התכונות המנוגדות של התאמה לאקלים חם: מבנה גוף משולח, עודפי עור רבים ואוזניים גדולות לצורך איבוד חום לסביבה. כמו כן, מאופיין בקר הזֶּבוּ בשומן תת-עורי המרוכז בעיקר באזורים מסוימים (דבשת) עם שטחי גוף נרחבים ללא כיסוי. תכונה נוספת המיוחסת לזֶּבוּ היא עמידות לקרציות ולמחלות טרופיות, אולם אין עמידות זו ייחודית לו. כל גזע בקר מקומי פיתח במשך השנים התאמה לסביבתו, כך שגזעי בקר אירופי המצויים במזרח התיכון ובמערב אפריקה מותאמים גם הם לאקלים חם ועמידים יחסית למחלות הנפוצות בסביבתם.

גזעי בקר לבשר וטיפוחם



בכל החברות הפרימיטיביות שגידלו בקר, הן בחברות חקלאיות והן באלה של רועים-נוודים, שימש הבקר לשלוש מטרות: בשר, חלב ועבודה. טיפוח בקר לייצור חלב או בשר החל באירופה עם תחילת המעבר לחברה מתועשת, במאות השנים האחרונות. בחברה כזאת, כאשר חלק קטן והולך של האוכלוסייה עוסק ישירות בייצור מזון, מתרחב הביקוש לסוגי מזון המיוצרים ביעילות על ידי החקלאים ומסופקים לאוכלוסייה העירונית המתרחבת. טיפוח של בקר לבשר החל באנגליה בצורה שיטתית בערך באמצע המאה השמונה-עשרה, עם המהפכה התעשייתית שם. שניים מהגזעים שהוחל בטיפוחם באותה תקופה הם ההרפורד האנגלי והאברדיין-אנגוס הסקוטי, שטופחו לתפוקת בשר גבוהה ואיכות בשר מעולה, יחד עם התאמה לשרידות גבוהה ויעילות טובה של ניצול המרעה בתנאי אקלים ממוזג. באיים הבריטיים טופחו בצד הגזעים לבשר גם גזעים דו-תכליתיים כגון השורטהורן, שרק מאוחר יותר טופחו ממנו שני קווים נפרדים, לבשר ולחלב. באזורים בעלי תנאים קשים, כגון באזורי הרמות שבסקוטלנד ובוולס, פותחו גזעים המותאמים לתנאים אלה. הטיפוח השיטתי של בקר לבשר ביבשת האירופית החל מעט מאוחר יותר, והתבסס על גזעים דו-תכליתיים כגון הסימנטל של מרכז אירופה (אוסטריה, גרמניה, שווייץ). קווים של גזע זה מטופחים בעשרות השנים האחרונות לתנובת חלב גבוהה בצד תנובת בשר גבוהה ומוחזקים גם היום כבקר דו-תכליתי.

במערב אירופה (צרפת, בלגיה) פותחו גזעי בקר לבשר בלבד, במטרות טיפוח שונות במעט מאלה שהציבו לעצמם המטופחים הבריטיים. הגזעים המייצגים כיוון טיפוח זה הם השרולה

הצרפתי והבלגי הכחול. אלה גזעים בעלי גוף גדול במיוחד ופוטנציאל גדילה גבוה מאוד של העגלים במפטמה. העגלים מאחרים להתבגר ולכן הם בעלי תכולת שומן נמוכה בבשר. תכונה מיוחדת המאפיינת את הבלגי הכחול היא תכונת השריר הכפול. זוהי מוטציה הגורמת להתפתחות שריר ירך כפול. התוצאה היא תפוקת בשר⁽¹⁾ כללית גבוהה יותר, כאשר חלק גדול יותר ממנה מרוכז במחצית האחורית של הטבחה, שהיא בעלת ערך כלכלי רב יותר מזה של המחצית הקדמית.⁽²⁾ בצד הגזעים הכבדים הללו פותחו באזור זה גם גזעי בשר נוספים כגון הלימוזין, שהוא קטן יותר משני הגזעים שתוארו לעיל ומצטיין בהרכב גופה ובאיכות טבחה, כמו גם במשקל לידה נמוך של הוולדות ובהמלטה קלה. גזע אחר הוא ההסלר, שפותח באזור הררי ומותאם לאזור זה.

הדחיפה העיקרית לפיתוחם של גזעים שישמשו אך ורק לייצור בשר הייתה התפתחות גידול הבקר בארצות העולם החדש: צפון אמריקה ודרומה, אוסטרליה וניו־זילנד. בארצות אירופה צפופות האוכלוסין נוצלו מרבית השטחים הניתנים לעיבוד לגידולים חקלאיים, והשטחים הפנויים לרעייה היו בעיקר אלה שלא ניתן או קשה מאוד לעבד אותם. לעומת זאת, רק חלק קטן מהשטחים הנרחבים הניתנים לעיבוד בארצות העולם החדש, דלות האוכלוסין, אכן עובד, ונותרו שטחים נרחבים פנויים לרעייה. במדינות בעלות אוכלוסייה קטנה יחסית היה כדאי לבוקרים לנצל שטחים אלה לגידול בקר או צאן לבשר בגלל יתרונות אחדים של ענפים אלה על פני גידולים חקלאיים אחרים:

1. **הגידול מאוד אקסטנסיבי** ואינו דורש הוצאות רבות הכרוכות בעיבוד השטח, בזריעה, בקציר וכו';
2. **התפוקה** (בשר, צמר) במונחי משקל תוצרת ליחידת שטח **קטנה**, אך בעלת ערך כספי רב, ולכן ניתן לשנע אותה למרחקים גדולים, ואף לייצא אותה בעלות נמוכה יחסית;
3. **מועד האסיף גמיש יחסית**. ניתן לאסוף את היבול כאשר יש לו ביקוש בשוק או כאשר יש לחקלאי פנאי, ולא דווקא במועד בו היבול מבשיל;
4. דרך העיסוק בענף **ניתן לממש בעלות על שטחי קרקע גדולים מאוד**, שאולי יהיו ניתנים לניצול אינטנסיבי ורווחי יותר בעתיד.

גזע הבקר הראשון שיובא בקנה מידה גדול לשטחי המרעה הנרחבים בארצות־הברית היה הלונגהורן האנגלי. זהו גזע לא מטופח, בעל תכונות גדילה ואיכות בשר ירודות, אולם בעל יכולת שרירות יוצאת מן הכלל. בקר מהגזע הזה "יצא לחופשי" במדינות דרום ארצות־הברית, חי והתרבה ללא בעלים במשך עשרות שנים באזורים אלה. עם כניסתם של בוקרים אמריקאיים לטקסס, שהייתה באותה תקופה שייכת למקסיקו, הם הורשו להכריז בעלות על שטחי מרעה

1. תפוקת בשר מחושבת כמשקל הטבחה כאחוז מהמשקל החי של הבהמה.
2. כך הוא המצב בעולם. בישראל, עקב האיסור ההלכתי לאכול את גיד הנשה, ערכה של המחצית האחורית נמוך יותר.

ולאכלס אותם בבקר לונגהורן־פרא שהם צדו והחתימו בחותם חוותם. מאוחר יותר החל ייבוא של בקר שורטהורן, בעל תכונות גדילה וקרימת בשר משופרות, ורק בשלב השלישי, עם הגדלת רמת האינטנסיפיקציה של הענף, הוכנסו בקנה מידה רחב גזעי ההרפורד והאנגוס, שהם יעילים יותר בממשק גידול אינטנסיבי. בעשרות השנים האחרונות, עם הירידה בביקוש לבשר שמן, התרחש בעדרי הרפורד אמריקאיים תהליך של דחיקת ההרפורד בסימנטל האירופי. כיוון שצבעי הפרווה של שני הגזעים הללו דומים (חום ולבן), ניתן היה להכניס דם סימנטל לעדרי הרפורד ללא שינוי בולט בצורתן החיצונית של הפרות, אך עם תכונות משופרות של קצב גדילה, משקל שיווק ובשר רזה. תהליך דומה התרחש בארץ (ראה להלן), וכיום גזע האמהות המקומי בארץ הנקרא סימפורד (הכלאה של השמות סימנטל והרפורד) הרבה יותר קרוב לסימנטל מאשר להרפורד.

במדינות של דרום ארצות־הברית, כמו גם במדינות דרום אמריקה, דרום אפריקה ואוסטרליה, נוצר צורך בפיתוח טיפוס בקר שיהיו מותאמים יותר לאקלים חם, ועמידים יותר הן בתנאי חום ויובש והן כנגד מחלות האופייניות לאקלים חם. מתוך רצון לשמר ככל האפשר את התכונות החיוביות של גזעי הבקר האירופיים המטופחים, ויחד עם זאת להקנות להם התאמה טובה יותר לסביבתם, פותחו באזורים אלה בדרך של הכלאות גזעים סינטיים רבים המבוססים רובם ככולם על יחס של בין 1:1 לבין 5:3 של דם זָבו לדם אירופי. הבסיס לדם הזָבו בחלק ניכר מהגזעים החדשים שטופחו בארצות־הברית הוא בגזע הברהמן. על בסיס מכלואי ברהמן עם גזעים אירופיים פותחו בין השאר הגזעים סנטה־גרטרודיס וביפמסטר, שבהם מיוצג הדם האירופי כתערובת של הגזעים שורטהורן והרפורד, והברנגוס שהוא תוצר הכלאה של ברהמן עם אנגוס. באוסטרליה פותח גזע הדוראוט־מסטר (Drought-master) שהוא תוצר הכלאה של גזעי זָבו ושורטהורן. בדרום אפריקה פותח גזע הבונסמרה, שנוצר מהכלאה של הגזעים הבריטיים שורטהורן והרפורד עם גזע האפריקנדר המקומי, שכלל הנראה אינו גזע זָבו טהור. גם בברזיל ובארגנטינה נעשה שימוש נרחב בהכלאות של גזעים אירופיים עם גזעי זָבו, בעיקר נלורה וגיר, ליצירת קווים מותאמים לתנאי האקלים והמרעה המקומיים.



גזע אמהות מול גזע טרמינלי

בגידול בקר לבשר קיים, במקרים רבים, ניגוד בין התכונות הנדרשות מפרה במרעה לבין אלה הנדרשות מהעגל במפטמה. אנו מצפים מהפרה במרעה שתהיה בעלת יכולת הישרדות גבוהה; להתעבר ולגדל עגל גם בתנאים קשים; להיות חלבנית במידה שתספק את מֵרֵב פוטנציאל הגדילה של העגל היונק; להמליט בקלות וללא סיבוכים, כלומר להמליט ולד קטן; ולהיות עמידה יחסית למחלות המצויות בסביבתה. לכן, הפרה המותאמת לתנאי מרעה ואקלים קשים

היא בעלת גוף לא גדול, חלבנות גבוהה, כזו הממליטה ולדות קטנים ובעלת עמידות למחלות. לעומתה, אנו מעוניינים כי העגל יהיה בעל פוטנציאל גדילה מקסימלי בשלב הינקות, כמו גם בשלב הפיטום, ובעל תכולת שומן נמוכה בגופו בסיום הפיטום. תכונות אלה של עגלים אופייניות לגזעים האירופיים המאחרים להתבגר, אולם גזעים אלה גם ממליטים ולדות גדולים וכבדים, עם יותר סיבוכים בהמלטה. בנוסף, יכולת הפרות מגזעים אלה להתעבר נפגעת קשות בתנאי מחסור, והפרות רגישות ביותר לקרציות ולקדחות קרצית. יש, אפוא, היגיון במקרים רבים לקיים ממשק רבייה של שני גזעים: גזע המתאים לאמהות בתנאי מרעה (גזע אמהות) וגזע שונה, המתאים ביותר לפיטום עגלים לשוק (גזע טרמינלי או "גזע מסיים"). בממשק זה, כל הפרות האמהות בעדר יהיו מגזע האמהות. חלק מהפרים בעדר יהיו גם הם מגזע זה, והם ירביעו חלק מהאמהות בעדר, אך לא את כולן. מספר האמהות שיורבעו בפרים אלה יחושב כך שתיולדנה עגלות נקבות במספר מספיק לקיום התחלופה המתוכננת בעדר האמהות. שאר האמהות יורבעו בפרים מגזע הבשר, אשר בממשק זה יהיה הגזע הטרמינלי כיוון שכל הוולדות שייולדו מהרבעות אלה, הן הזכרים והן הנקבות, יופנו לפיטום. ממשק זה כדאי ומקובל לא רק בארצות בעלות אקלים חם, שבהן גם גזעי האמהות הם גזעי מכלוא. עם הדרישה לבשר רזה יותר בארצות המפותחות התפתחה כדאיות לממשק כזה אפילו בבריטניה, מולדת גזעי הבשר הקלאסיים. כיום ניתן למצוא בחוות רבות בבריטניה עדרי אמהות של גזעים בריטיים טהורים או של מכלואי גזעים בריטיים טיפוסיים, כשהן מורבעות בפרי הגזעים הצרפתיים שרולה ולימוזין, המשמשים גם שם כגזעים טרמינליים.

גידול בקר לבשר בישראל



ענף גידול הבקר לבשר נוסד בארץ לאחר מלחמת השחרור. העדרים הראשונים היו מבוססים על פרות מגזע הבקר המקומי הקטן – הבאלאדי. להשלמת המחסור בפרות מקומיות יובאו בשנים הראשונות לאחר הקמת המדינה פרות ממדינות באזור, כגון טורקיה, יוגוסלביה ובולגריה. כל גזעי הפרות הללו אינם גזעי בשר, קצב הגדילה של העגלים נמוך ואיכות הִטְבַּח שלהם ירודה. בראשית שנות ה־50 הוחל בייבוא פרי הרפורד לצורך הכלאת פרות בעדרים, בד בבד עם ייבוא של עגלות הרפורד ובניית עדר ראשון של הרפורד (בקיבוץ גלעד). אפילו שגזע ההרפורד גדול מהגזע המקומי, ומשקל הלידה של עגלים שנולדו לפרות באלאדי מהכלאות עם פרי הרפורד היה גדול במידה ניכרת מזה של עגלי באלאדי טהורים, פרות הבאלאדי המליטו ולדות מוכלאים אלה ללא קושי. לעגלי דור ראשון למכלוא הרפורד-באלאדי היה קצב גדילה גבוה בהרבה מזה של עגלי באלאדי ודומה לזה של עגלי הרפורד טהורים, הודות להשפעת און־כלאיים. בנוסף, עגלים אלה סבלו פחות מקדחות קרצית באופן משמעותי ביחס לעגלי הרפורד

טהורים. יותר מאוחר עלתה הרגישות של עדרי האמהות לקדחות עקב דחיקה של "דם" הרפורד לעדרים וירידת תרומת "הדם המקומי" בדור השלישי ובדור הרביעי להכלאות לרמות נמוכות יחסית. בראשית שנות ה־60 יובאו לארץ פרי סנטה גרטרודיס, גזע אמריקאי שנוצר מהכלאות זָבו עם בקר אירופי, לצורך הכלאות להגדלת העמידות לחום ולקדחות. "דם" זָבו מגזע זה וגזעי מכלוא זָבו או זָבו טהור (נלורה), שיובאו מאוחר יותר, מצויים היום בעדרי אמהות רבים בארץ, בעיקר באזורים החמים של עמק בית שאן ודרום רמת הגולן.



לאחר מלחמת ששת הימים וכיבוש רמת הגולן אוכלסו שטחי המרעה הנרחבים שם בעדרי בקר לבשר, תחילה בעדרים שהיו שייכים למשקים בעמק בית שאן ובגליל העליון. מאוחר יותר נוסדו עדרים ביישובים החדשים שהתיישבו ברמה. טיפוס פרת ההרפורד המקומית, שכלל בתוכו גם שאריות של דם מגזעים מקומיים וגם דם זָבו, החל להתחלף בטיפוס של פרה גדולה וכבדה יותר על ידי הכלאות דחיקה עם פרי סימנטל. כתוצאה מהכלאות אלה נוצר טיפוס הסימפורד המקומי, שאינו יכול להיות מוגדר כגזע כיוון שאינו מעביר את תכונותיו באופן אחיד ויציב מדור לדור. למעשה, אין בישראל מדיניות טיפוח מרכזית בענף הבקר לבשר וכל בוקר, על פי אמונותיו ונטיות לבו וגם על פי תנאי המרעה באזורו, מתווה לעצמו מדיניות טיפוח משלו. בעדרים רבים נהוג ממשק של שימוש בגזע טרמינלי להכלאת חלק מעדר האמהות, כאשר גזע השרולה היה הגזע הטרמינלי היחיד עד השנים האחרונות. לאחרונה הוכנס גם הלימוזין כגזע טרמינלי. איגוד מגדלי בקר לבשר בישראל (אמב"ל) מקיים ועדת טיפוח המפקחת על גידול הפרים למכירה במספר עדרים בארץ, שהוכרו כעדרי טיפוח. קיימים בארץ מספר עדרים כאלה המקיימים טיפוח של פרי סימנטל וסימפורד (ההבדלים ביניהם די מטושטשים היום), שרולה ולימוזין. עגלים המיועדים לרבייה מעדרים אלה מכונים באתר משותף ועוברים מבחן גדילה בתנאים אחידים. בתקופת המבחן גם מאומתת בריאותם ונבדקת פוריותם. בתום המבחן הם מוצעים למכירה במכרז פרים הנערך פעמיים בשנה. חשיבותו של הגידול המקומי עלתה בשנים האחרונות, עם האיסור על ייבוא בקר מאירופה בגלל מחלת "הפרה המשוגעת". כיום, כל חידוש עדר הפרים בעדרי הבקר לבשר יכול להיעשות רק מגידול מקומי. בנוסף, יש שימוש מוגבל בהזרעה בזרמה מיובאת של פרים שעברו מבחן צאצאים לתכונות כמו גדילה, קרימת בשר וקלות המלטה.



יש שונות רבה ברמת הממשק בעדרים בישראל. ניתן למצוא עדרים של פרות קטנות יחסית, הרועים בעיקר בשטחי יער וחורש, עדרים המקיימים ממשק של רעייה בשטחים נרחבים פתוחים, בהם טיפוס הפרה האופייני משתנה בהתאם לאקלים באזור או בהתאם לתפיסתו הטיפוחית של בעל העדר. יש עדרים שעומדים לרשותם שטחי מרעה מוגבלים, והם מצויים ברעייה חודשים ספורים בשנה וניזונים בהזנה מוגשת רוב השנה. יש גם עדרים אחדים המוחזקים במכלאה כל השנה. בדרך כלל מוחזקים האחרונים כשלוחה של רפת החלב של אותו המשק. בשני טיפוסים הממשק האחרונים, בגלל עלות ההזנה הגבוהה, יש יתרון לאחזקת פרות מהטיפוס הגדול, הסימנטל, לקבלת שגר גדול וכבד ולהגדלה, ככל האפשר, של ההכנסה מכל פרה בעדר.

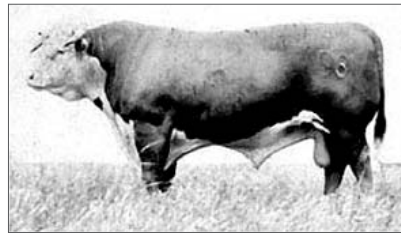
גזעי בקר לבשר

גזעים בריטיים קלאסיים

גזעים מקדימי התבגרות וגודל גוף בינוני. מרקם בשר עדין ותכולת שומן גבוהה.



פרה אברדיין-אנגוס



פר הרפורד

גזע אירופי כבד

פר שרולה, דל שומן ובעל פוטנציאל גדילה גבוה.



פר שרולה

גזעים טרופיים ומכלואיהם

גזעים של מין הבקר ההודי *Bos indicus* המותאמים לאקלים חם ובעלי עמידות טובה לקדחות. גזעים טהורים ומכלואים שלהם עם גזעים אירופיים נפוצים באזורי גידול חמים.



פר דראוט-מאסטר - גזע מכלוא



פר ברהמן הודי

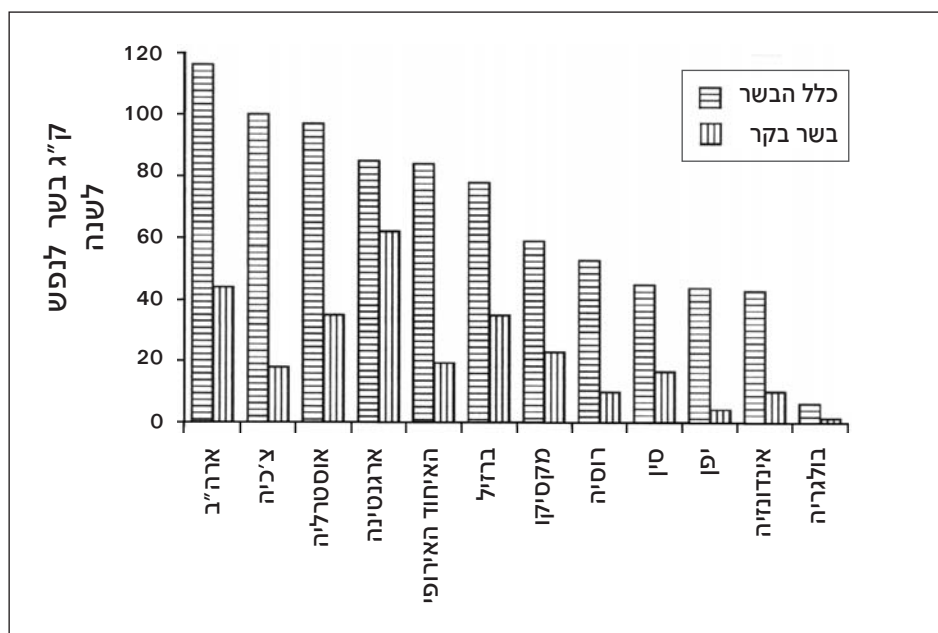
התמונות נלקחו מהאתר: <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/cattle>

ייצור וצריכה של בשר בקר בעולם



הנתונים לפרק זה נלקחו מהתחזית העולמית לשנת 2003 של FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute). מוסד זה, שבו משתפים פעולה צוותי מחקר מאוניברסיטאות איובה ומיזורי בארצות-הברית, מקיים אתר אינטרנט (<http://www.fapri.org>) בו ניתן למצוא תחזיות מפורטות (APRI Outlook) ותקצירי תחזיות (FAPRI Briefing Book) של ייצור וצריכה של מזונות שונים בעולם. נתונים אלה מפרטים את נתוני שבע השנים האחרונות ומנבאים תחזית לעשר השנים הבאות.

ככלל, צריכת הבשר לסוגיו לנפש היא הגבוהה ביותר בארצות-הברית, כ-115 ק"ג לנפש לשנה. צריכה שנתית של מעל 70 ק"ג בשר לשנה מאפיינת למעשה את רוב המדינות המפותחות. בקצה השני של התפלגות צריכת הבשר בארצות העולם ניצבות מדינות כמו אינדונזיה, עם צריכה של פחות מ-10 ק"ג בשר לנפש לשנה.



תמונה מס' 1: צריכה שנתית לנפש (בק"ג) של כלל הבשר ובשר בקר במספר מדינות בעולם (נתוני 2002)

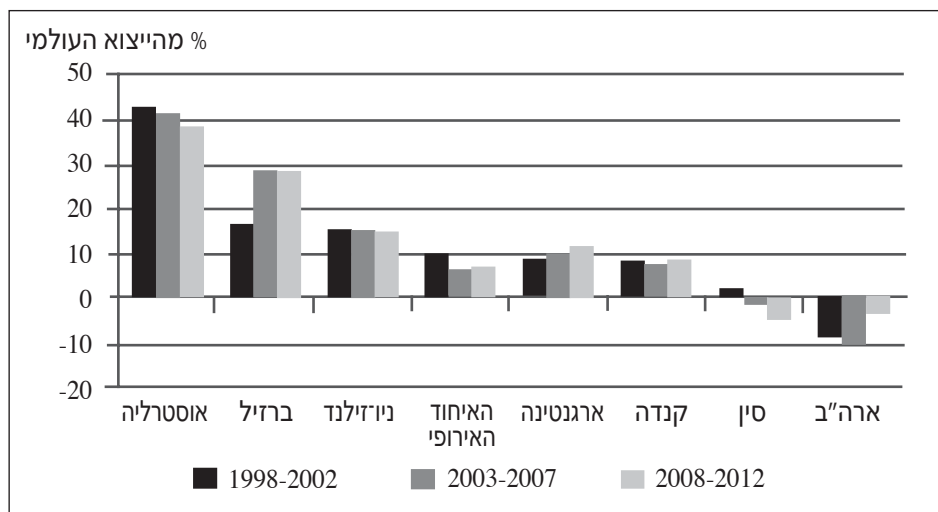
ההיקף העולמי של ייצור וצריכה של בשר הבקר, כ־50 מיליון טון בשנה, יציב לאורך שנים. זאת, לעומת הייצור והצריכה של בשר חזיר ובשר עוף נמצאים בעולם במגמת עלייה חדה, אשר צפוי שתימשך גם בעשור השני של האלף השלישי.

רוב בשר הבקר המיוצר בעולם נצרך בארצות בהן הוא מיוצר, ורק כ־3% מהיקף הייצור העולמי נסחר בשווקים בין־לאומיים. בממוצע, צריכת בשר בקר לנפש בעולם עומדת על כ־8 ק"ג לשנה. בין צרכניות בשר הבקר הגדולות בולטת ארגנטינה, שבה הצריכה השנתית של בשר בקר עולה על 60 ק"ג – קרוב ל־75% מסך כל הבשר הנצרך במדינה זו. לעומת זאת, צריכת בשר הבקר בסין נמוכה מאוד, אפילו ביחס לצריכת הבשר הכללית במדינת ענק זאת. לשם השוואה, צריכת בשר הבקר בישראל בשנת 2002 הסתכמה בכ־19 ק"ג לנפש לשנה, בדומה לצריכה באיחוד האירופי. מתוך כלל הצריכה בארץ, 57% היה בשר בקר קפוא מיובא, עוד 16% היה ממקור של עגלים מיובאים שפוטמו הארץ עד לשחיטתם ורק 27% בא ממקורות של בקר שנולד, פוטם ונשחט בארץ. בשנים האחרונות ניכרת עלייה בביקוש לבשר טרי, יחד עם העלייה בדרישת השוק לבשר באיכות גבוהה. מגמה זו, בד בבד עם חסימת האפשרות לייבוא בקר חי מאירופה לצורכי פיטום, תורמות להרחבת המחסור בבקר המיועד לשחיטה בארץ.

אוסטרליה היא היצואנית הגדולה בעולם של בשר בקר ומחזיקה נתח של קרוב ל־40% מכלל הסחר העולמי. יצואניות גדולות נוספות הן ברזיל, ניוזילנד, ארגנטינה וקנדה, כולן מדינות שאוכלוסייתן קטנה ביחס לשטחן. האיחוד האירופי, עם נתח של כ־6% מכלל הסחר העולמי, הוא האזור היחיד בעל אוכלוסייה צפופה המספק את כל צורכיו וגם מייצא. ארצות־הברית, שהייתה בעבר יצואנית בשר גדולה, מייבאת כיום יותר מאשר מייצאת, כך שסך הייצוא שלה הוא שלילי. גם סין, שייצאה בעבר כמויות קטנות של בשר, הפכה בשנים האחרונות ליבואנית צפוי כי ייבוא הבשר לסין יגדל במידה ניכרת בשנים הבאות, עם העלייה ברמת החיים במדינת ענק זו.



היבואניות הגדולות של בשר בקר בעולם (נתוני 2002) הן יפן (700 אלף טון), רוסיה (700 אלף טון), מקסיקו (430 אלף טון) ודרום קוריאה (390 אלף טון). מדינות אלה ימשיכו לייבא בשר בקר בכמויות גדולות, כאשר הייבוא ליפן יגדל ויגיע לפי ההערכות עד קרוב ל־1.1 מיליון טון בשנת 2012, עקב הגידול בצריכה מצד אחד והקטנת הייצור המקומי מצד שני.



תמונה מס' 2: חלקן של יצואניות בשר הבקר העיקריות במסחר העולמי (מבוטא באחוזים)

רבייה וממשק הרבייה



התעברות

התוצר היחיד של פרה בעדר הבשר לבקר הוא העגל הגמול שהיא מייצרת אחת לשנה לאחר שהתעברה, השלימה היריון וגידלה את הוולד בהצלחה. מאחר ובממשק טוב שיעור הפסדי העוברים בשלבי היריון מאוחרים והפסדי ולדות לאחר ההמלטה הם נמוכים, יש חשיבות רבה לשיעור התעברות גבוה, שהרי גורם זה הוא הגורם העיקרי הקובע את אחוז הפרות הגומלות עגל בעדר. כאשר ההתלבטות היא בין שיעור התעברות גבוה יותר, שיהא כרוך בהמלטת ולדות בעלי פוטנציאל גדילה נמוך יחסית, לבין שיעור התעברות נמוך יותר שממנו יתקבלו ולדות בעלי פוטנציאל גדילה גבוה, תיבחר בדרך כלל הגישה של שיעור ההתעברות הגבוה יותר, מאחר וזו תניב הכנסה גבוהה יותר מהעדר.

הסיכוי של פרה להתעבר תלוי בראש ובראשונה במצבה הגופני ובמצבה הבריאותי. הסיכוי להתעברות יהיה נמוך יותר אצל פרה רזה מדי, ועוד יותר נמוך אם היא נמצאת בנוסף לכך במאזן אנרגטי שלילי בעונת הרבייה. ממשק ההזנה הרצוי לתקופה זו מפורט בפרק העוסק בהזנה.

לבריאות מערכת הרבייה של הפרה נודעת גם כן השפעה רבה על שיעורי ההתעברות. הרבה פעמים איברי הרבייה מזדהמים לאחר המלטה קשה או עצירת שליה בהמלטה הקודמת, וזיהומים אלה פוגעים ביכולתה של הפרה להתעבר או מעכבים את מועד ההתעברות. לכן, נודעת חשיבות רבה לגדל טיפוס פרות שהמלטתן קלה, ולהתאים לפרות את הפר המתאים, כך שגודל הוולדות יהיה כזה שיאפשר המלטה קלה. חשיבות מיוחדת נודעת בנושא זה לפרות בהמלטה ראשונה, כיוון שזו לרוב קשה יותר ביחס להמלטות העוקבות.

פוריות הפר קובעת גם היא במידה ניכרת את שיעור ההתעברות. בנוסף למבחני פוריות, אשר צריכים להיערך לכל הפרים הנכנסים לעדר, צריך לבחון גם הלכה למעשה את התנהגותם בעדר ואת הליבידו ("חשק מיני" או "יצר מיני") שלהם, כיוון שיש פרים פוריים לכאורה שאינם להוטים למלא את תפקידם. בנוסף, חשוב לבחון את פוריותם של הפרים כל שנה לפני תחילת עונת הרביעה, בייחוד לפני עונת הרביעה הסתוית, כאשר פרים מוכנסים לעדר בחודשים אוקטובר או נובמבר. פוריות הפרים יורדת במשך הקיץ, בעיקר בגלל עומס חום, ופעמים רבות היא עדיין לקויה בסתיו. נמצא כי דווקא פרים שעברו את הקיץ כשהם שמנים היו פחות פוריים בסתיו, כיוון שבגלל עודפי השומן הם סבלו יותר מעומס החום בקיץ.

רביעה טבעית ועונות רביעה



הדרך הפשוטה, הזולה וברוב המקרים גם הרווחית ביותר לעבר פרות בשר היא בדרך של רביעה טבעית, באמצעות פרים השוהים יחד עם הפרות במרעה או במכלאה. כדי להבטיח רביעה של כל פרה מיוחמת יש להחזיק בעונת הרביעה פר אחד על כל 20 עד 25 פרות בעדר. כיוון שאורך המחזור המיני של פרה הוא כ־21 יום ומשך הייחום של פרה הוא בערך יממה אחת, תימצא בממוצע מדי יום פרה מיוחמת אחת מכל 21 פרות בעדר של פרות לא־הרות, הנמצאות כבר במחזור מיני סדיר. מובן שבפועל יהיו ימים בהם לא תהיה אף פרה מיוחמת וימים אחרים בהם יימצאו

בקבוצה מספר פרות מיוחמות. נמצא, כי בצפיפות פרים כזאת תזכה כל פרה מיוחמת לתשומת לבו של אחד הפרים בקבוצה אופיינית של 50 או 200 פרות בה מצויים פרים במספר מתאים לגודל הקבוצה. לעומת זאת, כאשר הוכנסו לעדר פרים ביחס של אחד לכל 40 פרות נמצא כי חלק מהפרות לא הורבעו במועד המתאים בתוך תקופת הייחום, וכתוצאה מכך הפסידו מחזור ייחום אחד או אף יותר.

בממשק רבייה פרימיטיבי נהוג להחזיק את הפרים עם עדר הפרות כל השנה. ממשק זה אינו יעיל כיוון שבעדר יימצאו בכל עת פרות ללא ולד יחד עם פרות מיניקות, ופרות ריקות יחד עם

פרות הרות. ההזנה בממשק כזה אינה יכולה להיות יעילה כיוון שלפרות בשלבי ייצור שונים אלה צרכים תזונתיים שונים. אם ניתן לכל העדר את התנאים הטובים ביותר תהיה עלות ההזנה גבוהה מאוד. לעומת זאת, עם נתאים את התנאים לדרישות הממוצעות של העדר, ייפגעו מאוד הביצועים של הפרות שצורכיהן גבוהים. לכן, מומלץ לקיים בעדר עונות רביעה מוגבלות באורכן. אם בעדר מתקיימות עונות המלטה אחדות במשך השנה, יש להחזיק את הפרות בקבוצות נפרדות לפי עונות ההמלטה השונות שלהן, ולחשוף כל קבוצה לעונת רביעה שלא תארך יותר משלושה חודשים. בממשק זה יוכנסו הפרים לקבוצה כחודש וחצי לאחר ההמלטות הראשונות. לפרות האחרונות שימליטו בקבוצה עדיין תהיה אפשרות להתעבר לפני הוצאת הפרים, אולם הזמן שיעמוד לרשותן לשם כך יהיה קצר. לכן, הסיכוי של פרות אחרונות אלה להתעבר יהיה נמוך יותר. בעדר המקיים יותר מעונת רביעה אחת בשנה יש אפשרות להעביר פרה שלא התעברה לעונת הרביעה העוקבת. לעומת זאת, בעדר המקיים רק עונת רביעה אחת בשנה יהיה בדרך כלל כדאי להוציא מהעדר פרה שלא התעברה במהלך העונה. בעדרים המקיימים רק עונת רביעה אחת ניכרת לפעמים מגמה להאריך את עונת הרביעה אל מעבר לשלושה חודשים, אלא שכתוצאה מהארכה כזאת יורדת יעילות ההזנה של כלל העדר.



הזרעה מלאכותית והשתלת עוברים

הזרעה מלאכותית או השתלת עוברים בעדר בקר לבשר מעלה במידה ניכרת את ההוצאות על הפרות המטופלות. הוצאות אלה כוללות, מלבד מחיר הזרמה או העוברים והעבודה הכרוכה בהזרעה או בהשתלה, גם עלויות נוספות של הזנה ותזמון (סינכרון) ייחומים. כיוון שקשה, ולרוב גם בלתי אפשרי לגלות את הפרות המיוחמות בתנאי מרעה ולהביאן להזרעה, נהוג להעביר למכלאה קבוצת פרות המיועדת להזרעה, ולהאביסן שם במזון מוגש. כדי לקצר את תקופת האחזקה במכלאה ולייעל את עבודת המזריע נוהגים לסנכרן את הייחום של כולן ליום אחד או ליומיים עוקבים. קיימות מספר דרכים לסינכרון כזה באמצעות הורמונים, אולם הדרך המקובלת היא הזרקת פרוסטגלנדינים בשתי זריקות בהפרש של שנים־עשר יום ביניהן.

העלות הנוספת של הזרעה או השתלת עוברים כדאית רק במידה וקיים יתרון לוולדות הנולדים בדרך זו על פני ולדות שייולדו מהרבעת הפרות בפריים שבעדר. תועלת כזו יכולה לצמוח, למשל, מהזרעה של עגלות בזרמה של פר אשר ידוע כי בנותיו נושאות את התכונה לקלות בהמלטה. בדרך זו ניתן להפחית את מספר ההמלטות הקשות ולהפחית את תמותת הוולדות סמוך להמלטה. נהוג להזריע לצורכי טיפוח בזרמה מיובאת של פרים שנבחנו לתכונות מסוימות, כמו פוטנציאל גדילה גבוה. אולם, בהשוואה שנעשתה בארץ בשנים האחרונות, בין גדילה של

עגלים בני זרמה מיובאת לבין גדילה של עגלים שנולדו מהרבעה טבעית באותם עדרים, לא נמצא יתרון מובהק לעגלים שנוצרו בהזרעות.

השתלת עוברים מיובאים בפרות מקומיות יכולה לשמש לצורכי החדרה לארץ של גזע בקר מחו"ל שאינו קיים כאן. דרך זו מהירה יותר מייבוא פרים או זרמה, כיוון שבעקבות השתלת העוברים ייוולדו עגלים טהורי גזע, בעוד שמהזרעות בזרמה מיובאת או מהרבעות בפריס מיובאים ייווצרו עגלי מכלוא. כדי להגיע ולשחזר את הגזע הטהור המיובא יש לבצע הכלאת דחיקה במשך מספר דורות. שימוש בהשתלת עוברים מיובאים נעשה בעבר בארץ לצורך החדרה של מספר גזעי בקר לבשר. שיעורי הקליטה של עוברים אלה, לאחר הקפאתם והפשרתם החוזרת, היו נמוכים מאוד.

השתלות של עוברים טריים בפרות פונדקאיות, סמוך ככל האפשר למועד שטיפתם מפרה תורמת, צפויות להניב שיעורי התעברות (קליטה) טובים בהרבה מאלה המתקבלים לאחר השתלת עוברים מוקפאים-מופשרים, שיעורים שאינם נופלים בהרבה משיעורי ההתעברות בעקבות הזרעה מלאכותית. בהליך זה של העברת עוברים, הנעשה בין השאר לצורך הפצה מהירה בעדר של תכונות שכבר מצויות בפרטים אחדים בו, בוחרים בפרה משובחת שממנה יש עניין לקבל ולדות רבים (פרה תורמת). לפרה זו נותנים טיפול הורמונלי המיועד להשרות ביוץ יתר, ובמועד הייחום מזריעים אותה בזרמת פר נבחר או מרביעים אותה באותו פר. במקביל, מסנכרנים קבוצה של פרות פונדקאיות לאותו מועד ייחום של הפרה התורמת. במועד המתאים לאחר הייחום המשותף (שישה עד שבעה ימים) שוטפים את העוברים מרחמה של הפרה התורמת ומשתילים אותם מיד ברחמן של הפונדקאיות – עובר יחיד לכל רחם.



המלטת תאומים

ההכנסה מעדר יכולה לגדול במידה ניכרת אם יהיה בו שיעור גבוה של המלטות תאומים. ההכנסה מפרה שהמליטה תאומים גדולה יותר מאחר ובתום שנה משווקים ממנה שני עגלים במקום אחד. שיעור המלטות התאומים בבקר הוא נמוך, בערך 5% מכלל ההמלטות, אולם טופחו כבר קווי בקר לבשר עם נטייה לריבוי המלטות תאומים, בהם שיעור של עד 30% מכלל ההמלטות הן המלטות תאומים. להמלטת תאומים יש גם חסרונות, שהעיקריים בהם הם שכיחות גבוהה יותר של סיבוכי המלטה, עצירת שליה ותמותת ולדות בהמלטה ולאחריה. בנוסף, עגלה שנולדה בהמלטת תאומים יחד עם עגל זכר היא עקרה בדרך כלל (Freemartin), ואינה יכולה לשמש כעגלת תחלופה. הנקה של תאומים מחייבת תנובת חלב גבוהה יותר של האם וכן הזנה טובה ויקרה יותר. בחלק מהבדיקות הכלכליות שנעשו בעולם ובארץ נמצא כי המלטת תאומים כדאית, ובאחרות נמצא שהיא אינה כדאית, בהתחשב בסיבוכי ההמלטה ובאיחור בהתעברות החוזרת, באובדן ולדות ובהתייקרות ההזנה. כאשר המלטת תאומים כלכלית,

ניתן לקבל אותה גם בגזעים שאינם מרובי תאומים בדרך של השתלת עובר נוסף ברחם של פרה שהתעברה לאחר ביוץ יחיד.



אחוז גמילה ואחוז תחלופה

אחוז הגמילה הוא אולי המדד המשפיע ביותר על רווחיות עדר האמהות. הוא מבוטא כמספר הולדות שנגמלו לכל 100 אמהות שעמדו בעדר בראשית העונה. מדד זה מחושב תוך שהוא מביא בחשבון את אחוז ההתעברות, שיעור אובדן ההריונות (הפלות מוקדמות או מאוחרות) ושיעור אובדן מסיבות שונות של ולדות ממועד ההמלטה ועד מועד הגמילה. בתנאי הארץ, עדר בממשק רעייה מרבית (ראה להלן) יוכל להיות רווחי רק כאשר אחוז הגמילה בו גבוה מ-70%, כלומר יתקבלו לפחות 70 ולדות גמולים לכל 100 פרות בעדר. בממשק של האבסה מלאה במכלאה (ראה להלן) חייב אחוז הגמילה להיות גבוה יותר, ועדר עם פחות מ-80% עד 85% גמילה אינו רווחי.



אחוז התחלופה מחושב כמספר הפרות היוצאות מסיבות שונות מהעדר במהלך השנה לכל 100 פרות שעמדו בעדר בראשית השנה. מדד זה מושפע בצורה מכרעת מאחוזי ההתעברות ואחוזי הגמילה בעדר, כיוון שאין הצדקה כלכלית להחזיק בעדר פרה שלא התעברה או כזאת שאיבדה את ולדה בגיל צעיר. אכן, סיבת היציאה העיקרית של פרות מעדר הבשר היא חוסר התעברות. גם למדד זה השפעה ניכרת על רווחיות העדר, כיוון שעלות גידולה של עגלת תחלופה עד להמלטה ראשונה גבוהה במידה ניכרת מההכנסה המתקבלת ממכירת פרה היוצאת מהעדר. תוחלת החיים היצרניים של פרות בקר

בשר היא שתיים-עשרה שנים ויותר, כלומר שתיים-עשרה המלטות בתקופת חיים של ארבע-עשרה שנה. במצב זה, שיעור התחלופה השנתי הצפוי בעדר הוא כ-10%, אולם פרות יוצאות מהעדר מוקדם יותר עקב חוסר התעברות, מחלות שונות ותמותה, כך שאחוז התחלופה המקובל בפועל בעדרי בשר הוא 15% עד 20%. כלומר, בממוצע, אורך החיים היצרני של פרה בעדר הוא חמש עד שבע שנים בלבד. עם זאת, ניתן למצוא פרות בודדות שרשמו לזכותן ארבע-עשרה המלטות ואף יותר במשך חייהן.

הזנה וממשק ההזנה



בעוד ההכנסה העיקרית מפרה בעדר הבקר לחלב היא מהחלב המיוצר על ידה, התוצר העיקרי של פרת הבשר הוא העגל הגמול. ההכנסה השנתית מפרת בקר לבשר קטנה לכן בהרבה מזו של הפרה החולבת. כך לדוגמה, אם ההכנסה השנתית מפרה חולבת בעדר שבו התנובה השנתית הממוצעת עומדת על 11,000 ל' היא כ־18,000 ש"ח, הרי ההכנסה השנתית מפרת בשר מסתכמת בכ־2,400 ש"ח בלבד. לפיכך, גם הזנתה של פרת הבשר חייבת להיות זולה בהרבה מזו של הפרה החולבת, והיא תתבסס על שימוש במזונות זולים ובתוצרי לוואי חקלאיים ותעשייתיים, כמו גם על מרעה. מאחר וצורכיה התזונתיים של פרת הבשר נמוכים יותר מאלה של הפרה החולבת גבוהת התנובה, ביסוס הזנת בקר לבשר על מזונות נחותים כאלה אפשרית. תכנון נכון של ההזנה במהלך חיי הפרה צריך מצד אחד לענות על הצרכים התזונתיים של הפרה בכל שלב במהלך מעגל הייצור, ומצד שני לאפשר ניצול מזונות עונתיים זולים כדי לאפשר לפרה לצבור עודפים שיסייעו לה לעבור בשלום עונות של מחסור במזונות כאלה.



המלצות NRC (National Research Council) להזנת פרות בשר

המלצות ה־NRC משנת 1996 לפרות בשר מגדירות את הצרכים התזונתיים של פרת בשר על פי השלב במחזור הרבייתי בו היא נמצאת, על פי גודל גופה ועל פי תנובת החלב שלה. כזכור, אורך ההיריון בבקר הוא כתשעה חודשים ורצוי כי פרת בקר לבשר תתעבר אחת לשנה. המלצות אלה מגדירות את ריכוזי האנרגיה, החלבון וחומרי המזון השונים במנה הדרושים כדי לענות על צורכי הפרה. ההמלצות מתבססות על אומדן צריכת המזון של אותה פרה באותו שלב רבייתי. כלומר, אם הפרה תאכל את כמות המזון החזויה באותה מנה – צורכיה התזונתיים יסופקו במלואם. בטבלה הבאה מפורטים הצרכים התזונתיים וצריכת החומר היבש של פרה במשקל 454 ק"ג (1,000 ליברות), שתנובת השיא שלה עומדת על תשעה ל' חלב ליום, ותנובתה במשך תקופת הנקה של שישה חודשים עומדת על 1,200 ל'.

המלצות אלה מביאות בחשבון, בנוסף לאספקת הצרכים היומיים, גם מחזור שנתי טבעי של שינויים במצבה הגופני של הפרה, כאשר עודפי השומן בגופה מגיעים לשיאם ביום ההמלטה. דרגת ההשמנה של פרות נאמדת על פי אינדקס המצב הגופני שלה. אינדקס זה, BCS (Body Condition Score) נקבע בהתאם לעובי שכבת השומן התת־עורי של הפרה באזור שורש הזנב ובאזור הצלעות הקצרות של המותן. קביעתו מתבצעת על ידי עובדים מיומנים שעברו הכשרה מתאימה. באינדקס המקובל בארץ סולם של חמש דרגות, מ־1 עד 5, כאשר 1

טבלה מס' 1: דרישות ריכוזיות האנרגיה והחלבון לפרה במשקל ריק של 454 ק"ג ותנובת שיא של תשעה ל' חלב ליום

חודש מההמלטה	תנובת חלב (ק"ג ליום)	ריכוזיות במנה		צריכה ליום		
		אנרגיה מטאבולית מק"ל/ק"ג	חלבון כללי (%)	חומר יבש ק"ג	אנרגיה מטאבולית מק"ל	חלבון כללי ק"ג
1	7.6	2.20	10.54	10.90	24.0	1.15
2	9.1	2.25	11.18	11.35	25.5	1.27
3	8.2	2.16	10.38	11.53	24.9	1.20
4	6.5	2.09	9.65	11.08	23.2	1.07
5	4.9	2.03	8.86	71.06	21.6	0.95
6	3.5	1.98	8.17	10.31	20.4	0.84
7		1.65	5.98	9.58	15.8	0.57
8		1.67	6.16	9.53	16.0	0.59
9		1.74	6.47	9.49	16.5	0.61
10		1.81	6.95	9.44	17.1	0.66
11		1.92	7.66	9.53	18.3	0.73
12		2.05	8.67	9.72	19.9	0.84

מתאים לפרה רזה ביותר ו-5 לפרה השמנה ביותר. עובד מיומן מסוגל להגיע במהלך בדיקה לרמת דיוק של עד 1/4 דרגה.

אינדקס המצב הגופני הרצוי לפרה בעת ההמלטה הוא 3.0 עד 3.5. בתקופת הזמן של שלושה חודשים לאחר ההמלטה נמצאת הפרה במאזן אנרגיה שלילי ועודפי השומן שלה בירידה, כאשר חלק מהאנרגיה הדרושה לאספקת צורכיה בא מעודפי שומן אלו. לוח ההזנה בנוי כך שעודפי השומן בגוף הפרה מגיעים לרמה הנמוכה ביותר כשמונה חודשים לאחר ההמלטה – כארבעה חודשים לפני ההמלטה הבאה. במצב זה אינדקס מצבה הגופני של הפרה הוא בין 2.5 ל-3.0. החל מהחודש החמישי להיריון (חודש שמיני מההמלטה הקודמת) מצטברים בגופה עודפים, רובם בשני חודשי ההיריון האחרונים, במטרה להביאה להמלטה במצב גופני רצוי.

פרה גדולה יותר צורכת יותר אנרגיה וחלבון לקיום גופה, אולם גם צריכת המזון שלה גבוהה יותר, כך שריכוזיות האנרגיה והחלבון הדרושים במנתה בשלבי המחזור השונים דומים לאלה של הפרה הקטנה. לעומת זאת, פרה חלבנית יותר תדרוש ריכוזיות גבוהה יותר של אנרגיה וחלבון בתקופת ההנקה. אף כי צריכת המזון של הפרה עולה במידה מסוימת עם העלייה בתנובת החלב, עלייה זו אינה מספיקה לכסות את הצרכים הנוספים באנרגיה ובחלבון, ותידרוש העלאת ריכוזיות המנה ב-0.035 מק"ל/ק"ג של אנרגיה מטאבולית ו-0.4% חלבון לכל עלייה של ליטר חלב ליום בתנובה.

אחת מנקודות החולשה של המלצות NRC היא בתלות ההמלצות לריכוזיות המנה בחיזוי צריכת החומר היבש של מנה בעלת ריכוזיות אנרגיה נתונה. הנוסחאות לחיזוי צריכת החומר היבש חושבו על בסיס נתוני ניסויים בהם טווח ריכוזי האנרגיה המטאבולית במנה היה 1.8 עד 3.2 מק"ל לק"ג. לעומת זאת, ההמלצות בטבלה יורדות בחודשים מסוימים אל מתחת לטווח זה, וצריכת החומר היבש למעשה בטווח נמוך זה צפויה להיות נמוכה יותר מזו החזויה בטבלה. יתר על כן, בממשקי הזנה מסוימים (ראה להלן) ניתן להוריד את ריכוזיות האנרגיה במנה עד לכ-1.5 מק"ל/ק"ג לתקופה מוגבלת, וזאת מבלי לפגוע בביצועי הפרות. בתחום זה ניתן לצפות לירידה משמעותית מאוד של צריכת החומר היבש, עד לכ-7 ק"ג ליום, ואף פחות מכך.



נקודת חולשה נוספת היא בחוסר ההתחשבות של המלצות NRC בהשפעת ריכוז החלבון במנה על נעכלות הסיב, ומכאן, על תכולת האנרגיה המטאבולית במנה. ההמלצות לוקחות בחשבון את צורכי החלבון הכללי של הפרה אך לא את צורכי החלבון הפריק של אוכלוסיית המיקרואורגניזמים בכרס. בתנאים של מחסור בחלבון פריק נפגעת הגדילה של אוכלוסייה זו ובייחוד של אוכלוסיות החיידקים מפרקי הסיב. כאשר גדילתם של אלה נפגעת, נפגעת גם יכולתם לפרק סיבים,

נעכלות המנה יורדת וריכוזיות האנרגיה המטאבולית המתקבלת בפועל נמוכה יותר מזו הרשומה בטבלאות ההזנה ובמטריצות התכנון הליניארי. כיוון שמזונות בעלי תכולת סיב גבוהה ותכולת אנרגיה נמוכה הם בדרך כלל גם בעלי תכולת חלבון נמוכה, עלולות הפרות להיפגע ביותר בתקופות בהן ריכוזיות האנרגיה הדרושה במנתן היא הנמוכה ביותר. מסיבה זאת אנו ממליצים לספק במנה של בקר בשר לפחות 10% חלבון כללי, גם במצבים בהם צורכי הפרה אינם דורשים זאת על פי המלצות NRC.

דגשים להזנה בשלבים השונים של המחזור הרבייתי



תקופה 1: חמשת החודשים הראשונים לאחר ההמלטה

זוהי התקופה הרגישה ביותר במחזור הרבייתי. בתקופה זו הפרה מיניקה ותנובתה עדיין גבוהה, ולכן צורכיה התזונתיים מרובים. עם זאת, זוהי גם התקופה בה צריכה הפרה להתעבר. הסיכוי של פרה להתעבר ולשמור על העובר בחודשיים הראשונים לאחר ההתעברות קטן ככל שמצבה הגופני ירוד יותר וככל שמאזן האנרגיה שלה שלילי יותר. כאשר אינדקס המצב הגופני בחודשים השני עד החמישי לאחר ההמלטה נמוך מ-2.6, ייפגעו מאוד סיכויי ההתעברות שלה אם מאזן האנרגיה שלה יהיה שלילי, אפילו במידה מועטה ביותר. לעומת זאת, סיכויי ההתעברות של פרה במצב גופני 3.0 יהיו טובים למדי גם אם מאזן האנרגיה שלה בתקופה קריטית זאת יהיה שלילי במידה מועטה. כיוון שפרה נוטה לאבד ממשקלה בחודשיים הראשונים לאחר ההמלטה גם אם מזונה טוב, חשוב מאוד להקפיד על שני המרכיבים: 1) להביא אותה להמלטה במצב גופני טוב, של מעל 3.0, כדי שיהיה לה עודף מספיק לחודשיים אלה; 2) לספק לה בתקופה זו מנה שתוכל לתמוך במאזן אנרגיה מאוזן או חיובי לאחר החודשיים הראשונים. אם מסיבה כלשהי מצויות בעדר לאחר חודשיים מההמלטה פרות שמצבן הגופני נמוך מ-2.6 – יש לספק לעדר מנה טובה יותר, שתתמוך במאזן אנרגיה חיובי ניכר. ניתן להשיג שיפור ניכר מאוד בסיכויי ההתעברות של פרות ירודות, אף במצב גופני של מתחת ל-2.5, אם מאזן האנרגיה שלהן חיובי במידה ניכרת בתקופת הרביעה.

תקופה 2: חמשת החודשים מתחילת חודש שישי עד סוף חודש עשירי

בתקופה זו הפרה אמורה להיות כבר בהיריון מבוסס (מעל חודשיים), כאשר בתחילת התקופה היא עדיין מיניקה בחלק מממשקי ההזנה (ראה להלן). בהמשך התקופה, לאחר גמילת הוולדות, הפרה כבר אינה מניבה חלב. זוהי התקופה בה הפרה פגיעה פחות למחסורי הזנה ולכן קיימת כאן גמישות גדולה יותר בקביעת הרכב המנה שלה. אם בתקופה הזו או בחלק ממנה מצוי מזון זול באיכות טובה (למשל מרעה ירוק), ניתן לנצל זאת לצבירת עודפי שומן לקראת ההמלטה הבאה. אם לעומת זאת, זוהי עונה של מחסור, אפשר להניח לפרה לאבד ממשקלה ומעודפי השומן שלה ובלבד שבתכנון ההזנה השנתי נוכל להביא אותה, בסופו של דבר, למצב הגופני הרצוי לקראת ההמלטה.

תקופה 3: שני חודשי ההיריון האחרונים

בתקופה זו עלינו "לסגור את המעגל" של תכנון ההזנה השנתי כך שהפרה תגיע בסופו של דבר

למצב הגופני הרצוי להמלטה שבו אינדקס המצב הגופני הוא בתחום שבין 3.0 ל-3.5. מתחת לתחום זה לא יהיו לפרה עודפים מספיקים לעבור את שני חודשי ההנקה הראשונים. מעליו גְדִלִים הסיכויים לקשיים בהמלטה ולסיבוכי המלטה כגון דלקות רחם ונרתיק ועצירת שליה. אם מצבה הגופני של הפרה בתחילת התקופה הזאת טוב – ניתן להניח לה לרדת במידה מתונה בדירוג המצב הגופני. ירידה ניכרת מִדִּי במצב הגופני לקראת ההמלטה תגדיל את הסיכויים להולדת ולד בעל חיוניות נמוכה, גם אם מצבה הגופני של הפרה טוב. יש לשים לב במיוחד לכך שבתקופה זו עולה משקל הפרה עקב העלייה במשקל תכולת הרחם (עובר, שליה ורקמות הרחם עצמו), וכך תיתכן עלייה במשקל הפרה תוך ירידה במצבה הגופני. הגורם הקובע באם תהיה המלטה קלה ובאם תהיה כניסה מיטבית לתקופת ההנקה הוא המצב הגופני ולא המשקל, ולכן אל לנו לתת לעלייה במשקל להטעות אותנו. אם הפרה הגיעה לתחילת התקופה במצב גופני ירוד מִדִּי, עלינו להשלים בתקופה קצרה זו את החסר. במקרים בהם צפויה לאחר ההמלטה עונה של שפע במזון, יהיה כדאי לפעמים להניח לפרה להמליט במצב גופני ירוד יחסית. במקרה כזה ברור שנצטרך לספק לפרה מיד לאחר ההמלטה מזון באיכות טובה מאוד, כך שהיא תוכל לעבור למאזן אנרגטי חיובי זמן קצר ביותר לאחר ההמלטה.

מקורות מזון אופייניים לבקר לבשר בישראל

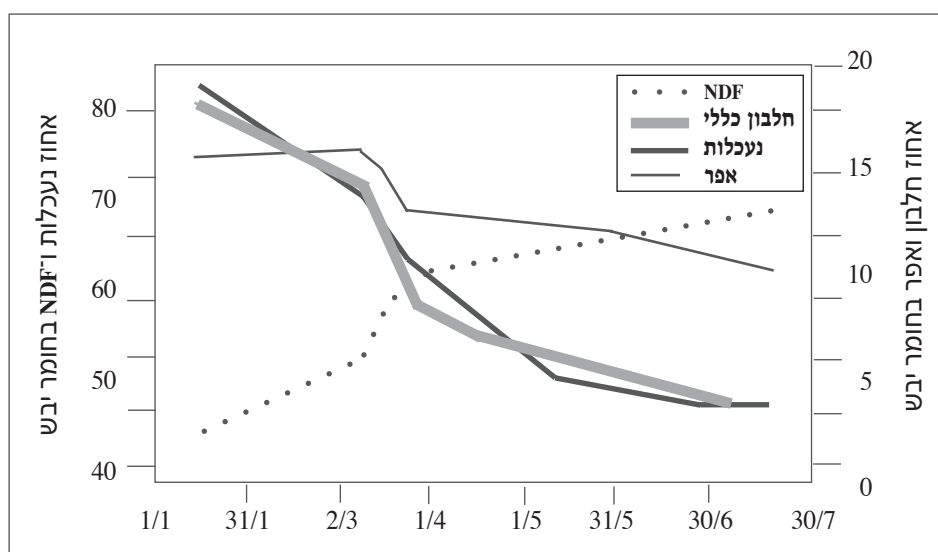


מרעה

רוב עדר הבקר לבשר בישראל רועה בחלק מהשנה או ברובה. המרעה הטבעי בשטחים פתוחים, בשטחי חורש (טבעי) ויער (נטע אדם) הוא מקור המזון החשוב ביותר והזול ביותר לעדר פרות האם ולוולדותיהן עד לגמילה. בנוסף למרעה הטבעי, ניתן לרעות על שלפים של גידולים חקלאיים. מרעה זרוע על שטחים חקלאיים שוליים, שבהם פוטנציאל היבול החקלאי קטן או שעלויות העיבוד החקלאי בהן גבוהות, נמצא אף הוא כדאי לרעיית עדרי אמהות או גם עגלים בתקופת הביניים שבין הגמילה לבין הפיטום הסופי לקראת השיווק.

בתנאי האקלים בישראל שבהם תקופת הגשמים נמשכת כחמישה חודשים בשנה, והקיץ ארוך ושחון, תקופת הצמיחה של המרעה במרעה קצרה יחסית. המרעה מתחיל להתחדש לאחר הגשם הכבד הראשון, בדרך כלל במהלך חודש נובמבר. נמצא, כי רעייה מוקדמת מִדִּי על מרעה צעיר גורמת לפחיתה בפוטנציאל היבול השנתי שלו, ועל כן מומלץ להעלות בקר על המרעה רק כחודשיים לאחר תחילת ההתחדשות, כאשר הצמחים הצעירים התבססו, כיסוי השטח במעטה ירוק הוא מלא ואומדן היבול מגיע לכ-80 ק"ג חומר יבש לדונם. מועד תחילת הרעייה חל בדרך כלל מתחילת חודש ינואר ועד סופו. נעכלותו של הירק הצעיר בתחילת עונת הרעייה גבוהה מאוד, אחוז הסיבים בתכולת החומר היבש שלו נמוך, אחוז האפר גבוה יחסית ואחוז החלבון גבוה מאוד. כאשר ריכוזיות האנרגיה המטאבולית בירק זה נאמדת על פי נעכלותו

בכרס מלאכותית, מתקבלים ערכים גבוהים מאוד של 2.7 מק"ל/ק"ג חומר יבש ואף יותר. אולם, ריכוז החלבון בירק זה, שהוא גבוה בהרבה מזה הנדרש לפרות, גורם לבזבז של חלק מהאנרגיה הזאת. עודפי החלבון שבירק מתפרקים בגוף הפרה לאמוניה, ודרושה השקעת אנרגיה להפיכת אמוניה זו לשתנן לצורך הפרשת העודפים הללו בשתן. אומדן נכון של ריכוזיות האנרגיה המטאבולית העומדת לרשות הפרה מחייב הפחתה של אנרגיה מבזבזת זאת. מסיבה זו מומלץ לייחס לירק צעיר כזה ערך אנרגיה מטאבולית של 2.5 מק"ל/ק"ג חומר יבש לכל היותר.



תמונה מס' 3: השתנות הרכב המרעית במשך עונת הרעייה, "כרי דשא" 1998

עם התבגרות הירק חלה ירידה בנעכלותו ובאחוז החלבון שבו, בד בבד עם העלייה באחוז החומר היבש ובאחוז הסיבים בחומר היבש. זמן לא רב לאחר תום עונת הגשמים, בחודש אפריל, קמל הירק וערכו התזונתי יורד בתלילות במהלך חודש מאי. המרעית העומדת בשדה לאחר תחילת יוני נחשבת לקמל, שערכו התזונתי גבוה אך במעט מזה של קש חיטה. ערכו התזונתי של הקמל משתנה אך במעט במשך הקיץ עד לירידת היורה. לאחר ירידת גשם זה מתחילות שאריות הקמל להירקב. לכן, גם בממשקי רעייה מרבית (ראה להלן), נהוג לכנס את הפרות במועד זה למכלאה ולהגיש להן מזון באבוס עד היציאה למרעה בעונה הבאה. הרכב אופייני של מרעית במשך עונת הרעייה מוצג בתמונה מס' 3.

**לחץ רעייה
והשפעתו על יבול
המרעית ועל הרכבה**

לחץ רעייה הוא מושג המגדיר את מספר הפרות המוקצות לרעייה ביחידת שטח. ככל שמספר הפרות רב יותר – לחץ הרעייה גבוה יותר. נהוג להשתמש בערך הפוך של יחס זה כלומר, גודל השטח המוקצה לפרה לרעייתה השנתית. ככל שערך זה נמוך – לחץ הרעייה רב יותר. בניסויים הנמשכים כבר כעשר שנים בחוות "כרי דשא" אשר ליד הפגרת נבדקות ההשפעות של לחצי רעייה קיצוניים על היבול השנתי ופוטנציאל היבול הרבי-שנתי של השטח. בישראל מקובל להקצות לכל יחידת פרה (פרה עם העגל שלה) בין 20 ל-40 דונם, בהתאם לאופי השטח ולאקלים באזור. ב"כרי דשא" נבדקים לחצי רעייה גבוהים יותר, עד הקצאה של תשעה דונם בלבד לפרה. נמצא, כי כאשר תחילת הרעייה מושהית עד להתבססות המרעה הצעיר, לא נפגע, בלחצים גבוהים אלה, היבול השנתי ואף לא פוטנציאל היבול לשנים הבאות.

לחצי הרעייה הגבוהים גרמו במשך השנים לשינויים מסוימים בהרכב הבוטני של המרעית: ירד במידה מסוימת חלקם של הדגניים הגבוהים כגון שעורת התבור ושיבולת שועל, ועלה חלקם של דגנים נמוכים כגון דוחנית וסיסנית ושל מיני קטניות נמוכים. אולם כאמור, יבול המרעית וערכה התזונתי לא נפגעו. חשיבותו של ממצא זה היא ביכולת לנצל חלק גדול יותר של יבול המרעית בעונה בה ערכו התזונתי גבוה. כיוון שעונת הצמיחה מסתיימת בסוף חודש אפריל, כל היבול שנשאר בשטח הוא בבחינת מחסן מזון שאינו מתחדש.

בנוסף לירידת ערכו התזונתי של מחסן זה לאחר הקמילה, חלה גם פחיתה בכמותו במשך הקיץ עקב פעילות נמלים, נברנים ואוכלי עשב נוספים שרובם נוהגים לברור לעצמם את החלקים בעלי הערך התזונתי הגבוה יותר ולהשאיר לרעיית הפרות יבול בעל ערך תזונתי ירוד יחסית. לכן, ככל שלחץ הרעייה יהיה גבוה יותר, יעמוד לרשות הפרות בסיכום שנתי גם יבול יותר גבוה לכל יחידת שטח, וגם כזה שערכו התזונתי רב יותר. מצד שני, בלחץ רעייה גבוה יכלו הפרות את היבול במועד מוקדם יותר והזנתן בשארית הקיץ תצטרך להתבסס על הגשת מזון באבוס. השיקולים לבחירת לחץ הרעייה האופטימלי יידונו בהמשך.

שטחי המרעה על אדמות בזלת בחוות "כרי דשא", שבה נערכו ניסויים אלה אופייניים למרעה בשטח פתוח בגולן ובחלק מהגליל העליון, אך שונים משטחי מרעה רבים בארץ. מה שמייחד שטחים אלה הוא שהצומח בהם עשבוני כולו ואינו עומד בתחרות עם שיחים כגון סירה קוצנית, קידה שעירה ועוד. בשטחי מרעה על אדמות גיר בחלק ניכר מאדמות המרעה של ישראל מתחרה הצומח העשבוני בצמחייה שיחית שערכה התזונתי נמוך יותר, וקיים חשש שרעייה בלחץ תגרום להשתלטות השיחים הללו ולפחיתה ביבול הצומח העשבוני. אף כי נבדקו בשטחים אלו שיטות שונות לביעור או לדיכוי הצומח השיחני, ההשפעה של לחצי רעייה גבוהים מאוד עדיין דורשת מחקר.

מרעה בשטחי יער וחורש

הרכבו וערכו התזונתי של הצומח העשבוני ביער ובחורש דומה לזה שבשטחים הפתוחים, וכמוהו, ערכו יורד במשך העונה. בנוסף לצומח העשבוני יכולות הפרות לנצל עלווה של עצים ושיחים. ערכה התזונתי של עלווה זו נמוך יותר מזה של הצומח העשבוני והיא מכילה בדרך כלל חומרים מדכאי תיאבון ומדכאי נעילות (טנינים) כך, שבקר (בניגוד לעזים) אינו יכול להתקיים על העלווה כמזון בלעדי. עם זאת, תרומת העלווה לסל המזון של הבקר יכולה להיות משמעותית, בייחוד בקיץ, כאשר ערכו התזונתי של הצומח העשבוני נמוך. בשנים האחרונות נבדקה הוספה של חומר נוגד טנינים למזון או למי השתייה של פרות במגמה להגדיל את יכולתן לנצל את עלוות החורש ותוצאות ראשונות מראות מגמה חיובית. בסך הכל, פוטנציאל היבול של שטחי מרעה אלה נמוך, ולכן נדרשת בהם הקצאת שטח מרעה גדול יותר לכל פרה. אחת המטרות של הכנסת פרות לרעייה בשטחי יער היא ביעור הצמחייה העשבונית בהם, כדי להקטין את סכנת השרפות, בייחוד ביערות נטע אדם המשמשים גם למטרות שמירת נוף, טיולים ונופש. השגת מטרה זו מחייבת לעתים רעייה בלחץ רב למשך תקופה קצרה, כדי לכלות את כל הצומח העשבוני לפני בוא הקיץ. לכן, ניתן להשתמש בהם כחלק משטח המרעה הכללי המוקצה לעדר, כאשר יש לעדר שטח מרעה חליפי שאליו יוכל לעבור בסוף האביב.

מרעה בשלפים

גידולים חקלאיים רבים מותירים לאחר הקציר או האסיף שאריות הניתנות לניצול ברעייה. שאריות אלה בשדה מכונות שלפים ותורמתן לסל המזון של פרות לבשר עשויה להיות משמעותית. בין הגידולים הללו נבחין בין גידולי חורף ללא השקיה (גידולי בעל), הנקצרים באביב, לבין גידולי קיץ, רובם בהשקיה (גידולי שלחין) הנקצרים במשך הקיץ ובסופו. בין גידולי החורף יש שנקצרים בעודם ירוקים, כגון חיטה לתחמיץ ובקיה לשחת, אשר השלפים שלהם הם בעלי ערך תזונתי רב. לעומת זאת יש גידולים הנקצרים לאחר הבשלה מלאה, כגון חיטה לגרעינים, אשר הערך התזונתי של השלפים שלהם מועט. גידולי הקיץ הנקצרים ירוקים הם תירס, סורגום וגידולים נוספים הנקצרים למספוא כתחמיץ, שחת או תירס למאכל אדם, והערך התזונתי של השלפים שלהם רב. גידולי קיץ אחרים, כגון חימצה וחמניות נקצרים יבשים לאחר הבשלה מלאה וערך השלפים שלהם פחות, אם כי בדרך כלל גבוה יותר מזה של שלפי חיטה לגרעינים. תרומה מיוחדת לעדר הבקר לבשר נודעת לשלפים של גידולי קיץ הנקצרים ירוקים. אלה זמינים לרעייה בעונה בה ערכה של המרעה בשטחי המרעה הטבעי נמוך ואינו מאפשר רעיית פרות מיניקות. בעזרתם ניתן, אפוא, להאריך את עונת הרעייה של פרות מיניקות, בייחוד כאלה שהמליטו בסוף החורף והולדות שלהם עדיין צעירים, בני שלושה-ארבעה חודשים, בתום עונת המרעה הירוק בשטחי המרעה הטבעי. זמינותם של שטחי שלפים מגידולי חורף וקיץ לעדר שיש לו גם מרעה טבעי מגדילה במידה ניכרת את גמישות התכנון של עונות ההמלטה וממשק ההזנה השנתי בעדר. תכנון זה יידון בפרק הבא.

מזונות מוגשים



המרעה בישראל אינו יכול לספק את כל צורכי ההזנה של הפרות במשך כל השנה. לכן, גם בממשק של רעייה מרבית יש צורך להוסיף מזון מוגש לפרות במרעה בחלק מהשנה, ולהגיש מנה מלאה לפרות מחוץ למרעה במשך תקופה של חודשיים לפחות בראשית החורף. בתכנון יעיל של ההזנה השנתית ייעשה שימוש מרבי במזונות שמחירים נמוך ביחס לערכם התזונתי. מזונות אלה הם זבל עופות ופסולות חקלאיות הנאספות בשדה, או שהן תוצרי לוואי בתעשיות המעבדות מוצרים חקלאיים.

זבל עופות

זבל העופות מצטבר בלולים של תרנגולות מטילות, פטמים והודיים. בהתאם לסוג המבנים בהם משוכנים העופות אנו מבחינים בין זבל שהצטבר בלולי סוללות, בהם משוכנים העופות בסוללות המוגבהות מעל לרצפה, והזבל הלח מצטבר מתחתן, לבין לולי רפד, בהם מרופדת הרצפה במצע סופג כגון שבבי עץ, קש מקוצץ וכדומה. בלולי הרפד העופות שוהים על הרצפה, והזבל מצטבר על גבי הרפד כשהוא יבש יחסית. בהתאם לסוג העופות אנו מבחינים בין זבל מטילות, זבל פטמים או זבל הודיים. הזבל הראוי לשמש להזנת בקר הוא רק זבל רפד, כאשר זבל רפד של הפטמים הוא בעל הערך התזונתי הגבוה ביותר, זבל ההודיים (גם כן פטמים) הוא בעל ערך נמוך יותר וזבל המטילות הוא בעל הערך הנמוך ביותר ואינו מומלץ לשימוש. ההבדלים באיכות הזבל נעוצים הן בשיטת השיכון והן בממשק הגידול וההזנה של סוגי העופות השונים. זבל סוללות מצטבר כשהוא לח. לכן הוא תוסס מתחת לסוללות ומאבד בתסיסה זו חלק ניכר מהחומר הנעכל שלו ומהחנקן, תוך עלייה ניכרת באחוז האפר בו. זבל זה נאסף רק לאחר שהלהקה סיימה שנת הטלה, ערכו התזונתי בשלב זה ירוד ביותר ואין להשתמש בו להזנה. כאמור, ערכו התזונתי של זבל מטילות ששוכנו על רפד אינו מתאים להזנה. המטילות מקבלות במנתן אחוז גבוה של פחמת סידן (גיר), כדי לספק להן סידן לבניית קליפת הביצה. כתוצאה מכך, אחוז האפר בהפרשותיהן גבוה ביותר ואחוז החומר האורגני הנעכל נמוך. גם זבל זה נאסף מהלול בתום שנת הטלה, לאחר שאיבד חלק מערכו התזונתי המקורי. ההבדלים באיכות בין זבל פטמי עופות לזבל פטמי הודיים נעוצים בעיקר במשך הגידול של שני סוגי עופות אלה. פטמים גדלים מהבקייה עד לשיווק במשך שישה עד שבעה שבועות בלבד, והזבל הנאסף לאחר שיווק הלהקה טרי יחסית ומכיל, בנוסף לרפד המקורי ולשלשת העופות גם קצת מזון שהועף מהאבוס. ערכו התזונתי גבוה יחסית הודות לטריותו היחסית בעת האיסוף. תקופת הגידול של פטמי הודיים נמשכת בין ארבעה לשישה חודשים. במשך תקופה זו מאבד הזבל חלק מערכו התזונתי המקורי ולכן ערכו נמוך קצת יותר מזה של זבל פטמים, אולם הוא עדיין ראוי לשמש בהזנת בקר.

ככל שהרפד נשמר יבש יותר בתקופת הגידול של הלהקה, כך ערכו התזונתי בעת האיסוף יהיה רב יותר. זבל טוב יהיה בתכולת מים של פחות מ-25% בעת האיסוף, כאשר הוא מפורר היטב. כמות ניכרת של גושים קשים, או "סוליות" בזבל, גם כאשר אלה יבשים בעת האיסוף, מעידה על כך שחלק מהרפד, בדרך כלל בסביבת שקתות המים, נרטב בעת הגידול. רטיבות זו גרמה לתסיסה מוגברת ולאיבוד חלק מהערך התזונתי.

בתקופת גידולם מקבלים העופות לעתים תרופות שונות, אנטיביוטיות ואחרות, במינונים גבוהים. בנוסף, הם תמיד מקבלים לכל אורך תקופת הגידול תרופה המדכאת התפתחות של קוקסידיוזיס במערכת העיכול שלהם. נמצאים בשימוש סוגים אחדים של קוקסידיוסטטים (מעכבי גדילה של קוקסידיות), שחלק מהם רעיל לבקר. רוב התרופות הניתנות לעופות נהרסות בזבל עם הזמן ורמת השאריות שלהן בזבל נמוכה מאוד. בניגוד לכך, רוב הקוקסידיוסטטים עמידים ורמת השאריות שלהם בזבל משמעותית. סף הרעילות של כל הקוקסידיוסטטים נמוך בבקר בהשוואה לעופות: אחד מהקוקסידיוסטטים המשמש בהזנת עופות, מוננסזין (רומנסין), משמש במינון נמוך גם בהזנת בקר. בעוד הרמה המומלצת של חומר זה במנת העופות היא 100 חלקי מיליון (ח"מ) ואף יותר, בהזנת בקר הרמה המומלצת היא 25 עד 35 ח"מ ורמה של 100 ח"מ נחשבת לרעילה ביותר. רעילותו של קוקסידיוסטט אחר, סייגרו, היא גבוהה ביותר בבקר ורמה של 2 ח"מ כבר רעילה. רמות כאלה של סייגרו, ואף גבוהות הרבה יותר עלולות להימצא בזבל של להקת עופות שקיבלה קוקסידיוסטט זה במזונה. לכן, חשוב לקבל מספיק הזבל פרטים על ממשק ההזנה של העופות שייצרו את הזבל שהוא מספק, ולוודא שבשום מקרה לא יוגש לפרות זבל שמקורו בלהקה שקיבלה סייגרו.

זבל עופות במצב טוב מכיל בין 18% ל-25% רטיבות כאשר הוא נאסף מהלול. רמות אלה מאפשרות תסיסה מיקרוביאלית והתפתחות עובשים במהלך הזמן. כדי להקטין את ההפסדים הנובעים מתסיסה זו מומלץ לשמר את הזבל בתהליך של החמצה. עיקרו של תהליך זה הוא יצירת תנאים של תסיסה אנאירובית, כלומר מחסור בחמצן המאפשר פירוק מלא של החומר האורגני. בתנאים אנאירוביים יאבד רק חלק קטן מהערך התזונתי ובנוסף, עקב ההתחממות ויצירת חומצות בזבל, יושמדו אוכלוסיות של חיידקים פתוגניים המצויים בזבל, כגון סלמונלה וקולי. ניתן להחמיץ את הזבל על ידי תוספת של מים בלבד עד לרמה של כ-40% רטיבות. עירום הזבל והידוקו יאפשרו להפחית ככל האפשר חדירת אוויר לתוכו. עדיף, במידת האפשר, להוסיף לזבל קליפות תפוזים או סחיט עגבניות או תפוחים. חומרים אלה מכילים בנוסף למים גם סוכרים המשפרים את תהליך ההחמצה ומעלים את ערכו התזונתי של תחמיץ הזבל. כאשר מוסיפים חומרים כאלה במקום מים ניתן להוסיפם עד לרמת רטיבות של 45% ואף 50%. בכל מקרה, חשוב לערבב היטב את הזבל עם התוספות, לעָרָם ולהדק היטב. התחמיץ הטוב יהיה בעל ריח נעים, מפורר ואינו מלכלך את הידיים כאשר ממוללים אותו. כאשר התחמיץ יבש מדי או מאוורר מדי, עלולים להתפתח בו עובשים שניתן להבחין בתפטיר בקורים הלבנים שלהם. כאשר התחמיץ רטוב מדי הוא ייראה כבוץ ויהיה לו ריח רקוב ומסריח המעיד על התפתחות חיידקים לא רצויים.

זבל עופות, הן כתחמיץ והן כזבל לא מעובד, משמש כתוסף החלבון העיקרי במנות של פרות בשר גם ברעייה וגם במכלאה. מחצית, ולפעמים יותר ממחצית מהחנקן המצוי בזבל אינו חלבון, אלא חנקן שאינו חלבוני. האחרון מצוי בזבל בעיקר כחומצת שתן, אמוניה ושתנן. אולם, ככל מעלי הגירה, גם פרות מסוגלות לנצל חנקן שאינו חלבוני להשלמת צורכי החלבון שלהן. חיידקי הכרס יודעים להפוך חנקן זה לחלבון ולבנות אתו את חלבוני גופם. חיידקים אלה, על תכולת החלבון שלהם, משמשים מזון לפרות לאחר שהם זורמים מהכרס, מתפרקים בקיבה וחלבוניהם נספגים במעי. עם ירידת תכולת החלבון במרעית בראשית הקיץ נהוג להגיש לפרות זבל עופות בחלקות המרעה. בנוסף לאספקת החלבון הדרוש לפרות באמצעות זבל זה, תוספת החנקן לחיידקי הכרס גם משפרת את נעכלות המרעית ובכך מגבירה את אספקת האנרגיה הדרושה לפרות.

גם בהזנה המוגשת במכלאה נהוג לכלול במנה זבל עופות להשלמת רמת החנקן הנדרשת הן לצורכי הפרות והן לצורך עיכול מקטעי הסיב במנה על ידי אוכלוסיית חיידקי הכרס. במקום זבל עופות, ניתן להשתמש בתכשירים מסחריים המכילים חנקן שאינו חלבוני להשלמת צורכי החלבון של הפרות ואוכלוסיות הכרס שלהן. תכשירים אלה בנויים בדרך כלל על בסיס של מולאסה, המספקת סוכרים, שאליה הוסף שתנן או לפעמים תערובת של שתנן ואמוניה. בדרך כלל, נמצא כי שימוש בתכשירים אלה, הן במרעה והן בהזנה מוגשת, פחות כדאי מבחינה כלכלית בהשוואה להגשת זבל עופות.

קש מוגדר כחלקים הוגטיביים של יבולי גרעינים. בעת הבשלת הגרעינים צברו הצמחים חומרי מזון נעכלים בגרעינים תוך דלדול החלקים הוגטיביים: הגבעולים והעלים. המאפיין העיקרי של

קש

כל סוגי הקש הוא תכולת סיב גבוהה ותכולת חלבון נמוכה. יחד עם עליית תכולת הסיב בעת ההבשלה יורדת נעכלותו. ירידת נעכלות הסיב, בנוסף לירידה בתכולה של חומרים מסיסים, גורמת לנעכלות נמוכה של הקש. כפי שכבר הוסבר, ניתן לנצל קש על ידי רעייה בשלפים ולחסוך בדרך זו את עלויות האיסוף שלו בשדה והגשתו באבוס. אולם, ניצול זה מוגבל לעונה קצרה של איסוף היבול. תכנון הגידולים בשדה מחייב במקרים רבים עיבודו מחדש לקראת זריעת היבול הבא ובכל מקרה, לקראת סוף הקיץ יש לעבד את השדה. כאשר נדרשת הזנה בקש בעונת השפל במרעה, בסתיו ובראשית החורף, ניתן להשתמש רק בקש שנאסף מהשדה ונשמר.

הקש המצוי בארץ בכמויות הגדולות ביותר הוא קש חיטה. נעכלותו של זה נמוכה, רק כ-42%, תכולת האנרגיה המטאבולית בו היא 1.45 מק"ל/ק"ג ח"י ותכולת החלבון בו נמוכה – פחות מ-4%. קש שעורה מצוי בכמויות קטנות, נעכלותו קצת גבוהה יותר מזו של קש חיטה וגם אחוז החלבון בו קצת יותר גבוה, בדרך כלל מעל 4%. מצויות בארץ גם כמויות ניכרות של קש

יבולי קטניות: חימצה, בוטנים ועוד. קש קטניות מאופיין בתכולת חלבון גבוהה יותר מזו של קש דגן ותכולת סיב נמוכה יותר, אם כי נעכלותו של סיב זה נמוכה יחסית, בגלל תכולת ליגנין גבוהה. בסך הכול, תכולת האנרגיה ותכולת החלבון של קש קטניות גבוהות קצת יותר מאלה של קש חיטה או של קש שעורה. לדוגמה, תכולות אנרגיה וחלבון של קש חימצה הן 1.75 מק"ל/ק"ג ו-7% בהתאמה. קש בוטנים מכונה גם "חציר בוטנים" כיוון שהבוטנים נאספים כאשר העלווה עדיין ירוקה ותכולות האנרגיה והחלבון שלו גבוהות עוד יותר – מעל 1.8 מק"ל/ק"ג ומעל 10% בהתאמה. גם ערכם התזונתי של קש תירס (לאחר אסיף של גרעיני תירס לפופקורן) וקש חמניות גבוה מזה של קש חיטה וקש שעורה.

הקש לסוגיו השונים משמש בהזנת בקר בעיקר בעונת השפל במרעה, כאשר הפרות מוזנות במכלאה, בדרך כלל במנה מעורבלת במלואה (TMR – Total Mixed Ration). תכולת הקש במנה זו תחושב בהתאם לצורכי הפרות (ריקות, מיניקות או בהיריון גבוה) כך שתכולת האנרגיה המטאבולית בכלל המנה תתאים לשלב הרבייתי בו הן מצויות באותה עת. כאמור, רוב הקש הזמין בארץ הוא קש חיטה שערכו נמוך. זמינות של סוגי קש אחרים תאפשר הגדלת תכולתו במנה והפחתה בתכולה של מזונות עשירים באנרגיה, שהם לרוב יקרים יותר.

קליפות הדירים: קליפות או סחיט של הדירים מתקבלים מתעשיית המיץ ושימורי ההדירים. כחומר טרי הם מכילים 12% עד 15% חומר יבש עתיר אנרגיה, רובו סוכרים והמי-צלולוזות, מעט חומצות אורגניות ומעט חלבון. ניתן להאביס בקליפות הדירים באביסה ישירה בעונת קטיף ההדירים או לשמר אותן כתחמיץ להאבסה בעונות אחרות. כדי להחמיץ אותן כראוי יש לערבב אותן עם קש כדי להעלות את אחוז החומר היבש בביליל עד לרמה של כ-30%. ניתן גם להוסיף אותן לזבל עופות לצורך שיפור החמצתו כפי שתואר לעיל.

חומרי לוואי של תעשיות עיבוד חקלאי ובתי אריזה של תוצרת חקלאית



מבין ההדירים השונים, קליפות האשכוליות הן הרצויות ביותר בשל העדפת טעמן על ידי הבקר. הקליפות הפחות מועדפות הן אלה של תפוזי ה"ולנסיה". כאשר קליפות הדירים מצויות בשפע ניתן להרכיב בעזרתן מנה מתאימה גם לפרות מיניקות, ללא תוספת של גרעינים מיובאים, בשל הערך האנרגטי הגבוה שלהן. מנה אופיינית כזו תהיה מבוססת על קש, קליפות הדירים וזבל עופות, עם תוספת קטנה של המינרלים והוויטמינים הדרושים.

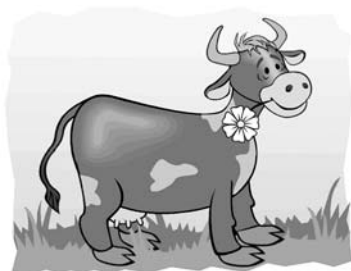
סחיט תפוחים וסחיט עגבניות: שני חומרים אלה מצויים בכמויות קטנות ובמשך עונה קצרה. סחיט התפוחים קרוב בערכו התזונתי לזה של קליפות הדורים ויכול לשמש הן בהגשה ישירה והן כמסייע להחמצת זבל עופות. לעומתו, סחיט העגבניות מורכב בעיקר מהזרעים ומהקליפות של עגבניות ששימשו לייצור קטשופ. על אף תכולת החלבון הגבוהה שלו (מעל 10%), נעכלותו של חלבון זה, המצוי ברובו בתוך הזרעים, נמוכה. סחיט העגבניות יכול לשפר במידה ניכרת את ההחמצה של זבל עופות, אך לא מומלץ לשימוש באביסה ישירה.

שזרות תירס: קלחי התירס המתוק מועברים מהקציר בשדה למפעלים המעבדים אותם לגרגירי תירס קפואים, משומרים או לקלחי תירס שלמים קפואים. הקליפות, הקלחים העירומים ולא מעט קלחים נושאי גרעינים שנפסלו מסיבות שונות הם בבחינת פסולת היכולה לשמש להזנת בקר. המזון הזה הוא בעל נעכלות גבוהה מזו של תחמיץ חיטה או אף תחמיץ תירס ומכיל 2.4 מק"ל/ק"ג ו-7.5% אנרגיה מטבולית וחלבון בהתאמה. ניתן להאביס אותו באביסה ישירה בעונת האסיף או לשמר אותו כתחמיץ. כיוון שעונת האסיף של התירס היא מיוני ועד סוף ספטמבר, כאשר ברוב ממשקי ההזנה הפרות שוהות במרעה ואין צורך או אפשרות להאביסן שם במזון זה, עיקר השימוש בו הוא להאבסה כתחמיץ בעונת השפל במרעה. גם מזון זה יכול להחליף את כל הגרעינים במנת TMR (מנה מעורבלת במלואה) לפרות מיניקות במכלאה.

תפוחי אדמה: תעשיית הצ'יפס לסוגיו השונים מעבדת בארץ כמויות גדולות של תפוחי אדמה. הקליפות וחלקי פקעות פסולות הם חומרי פסולת של תעשייה זו. זהו מזון עתיר אנרגיה ודל יחסית בחלבון. פסולת זו משמשת בעיקר בהאבסה ישירה בעדרים המצויים בקרבת המפעלים המייצרים צ'יפס.

בָּרָה (שאריות) של בתי אריזת פירות וירקות: בבתי אריזה הממיינים פירות וירקות לצריכה טרייה נאספות כמויות גדולות של פירות וירקות פסולים למאכל אדם. בין אלה נציין פירות הדר, תפוחים וירקות שונים כגון גזר, צנוניות, בצל ועוד. כל הפירות והירקות האלה יכולים לשמש לאביסת בקר במכלאה, בדרך כלל ללא עיבוד נוסף. היוצא מהכלל הם תפוזים ואשכוליות, שכאשר הם שלמים הם עלולים להיתקע בוושט של הפרות, על כן יש למעוך אותם עם טרקטור לפני ההגשה. בדרך כלל קשה יותר לשמר אותם והם משמשים לאביסה טרייה במכלאה.

עיקר השימוש בהם נעשה בעדרים המואבסים במכלאה כל השנה או ברובה. באזורים בהם מצויים בתי אריזה גדולים כאלה, ביחד עם מפעלי תעשיית עיבוד מוצרי חקלאות נוספים, ניתן לבנות לוח הזנה שנתי של פרות במכלאה, ללא מרעה, המבוסס כמעט כולו על פסולות אלה ללא גרעינים מיובאים. מחירו הזול יחסית של מגוון הפסולות הזה מאפשר אחזקה כלכלית של עדר ללא מרעה.



ממשק ההזנה השנתי בעדר במרעה



עונת ההמלטה הטבעית של חיות בר ושל חיות משק בממשק אקסטנסיבי מתואמת לעונת האביב בה מצוי המזון בשפע. בתנאי האקלים של הארץ, עונת השפע במרעה היא קצרה, בת כחמישה חודשים בין ינואר למאי. בממשק האקסטנסיבי של המשק הערבי המסורתי אכן המליטו הפרות בראשית עונת השפע. שפע המזון במשך חמשת החודשים הראשונים לחייו של העגל אפשר לפרות להיניק את העגל וגם לצבור בגופן שומן לקראת הקיץ הארוך והשחון. גם עגל שנולד מוקדם בעונה הצליח להתפתח ולצבור במשך עונת השפע עתודות גופניות שאפשרו לו לשרוד את הקיץ, עד ראשית עונת השפע הבאה. בממשק זה, ללא כל תוספות מזון בעונת השפל, הייתה תמותה רבה של עגלים בסתיו.

הפרות בממשק האקסטנסיבי לא הצליחו לרוב להתעבר שנה אחר שנה. פרה שהיניקה עגל בעונת השפע צברה בגופה פחות עתודות שומן בהשוואה לפרה שלא היניקה עגל. פרה שהיניקה ושהייתה צריכה להתעבר בחודשים אפריל ומאי, הגיעה לתקופה זו כשמצבה הגופני ירוד יחסית כך שסיכוייה להתעברות היו נמוכים. לכן, פרות במשק הערבי המסורתי המליטו במקרים רבים רק אחת לשנתיים.

השיפור הראשון שנעשה בממשק הגידול של פרות לבשר במשק היהודי, בימיו הראשונים של הענף, היה הוספת מזון לפרות בעונת השפל, כדי שישדרו ויגיעו לראשית עונת השפע במצב גופני טוב יותר. באופן זה יכלו הפרות להגיע לעונת הרביעה (אפריל-מאי) במצב גופני שאפשר התעברות טובה והמלטה כל שנה. אולם, חסרונן של ממשק זה היה בכך שהעגלים נגמלו בגיל צעיר יחסית ובמשקל נמוך, כך שההכנסה של העדר ממכירת עגלים למפטמה הייתה נמוכה. החישוב הכלכלי הראה כי כדאי להקדים את ההמלטה ולהזין את הפרות המיניקות בהתאם לצורכיהן בסוף עונת השפל, כדי לקבל בגמילה עגלים בוגרים וכבדים יותר. יתרון נוסף בהקדמת ההמלטה היה בכך שבראשית עונת המרעה היו העגלים כבר בני מספר חודשים ויכלו לנצל את המרעה השופע בעצמם, מעבר לחלב שינקו מאמהותיהם.

בין אמצע שנות ה-50 לראשית שנות ה-80 של המאה העשרים התפתח תהליך הדרגתי של הקדמת עונת ההמלטה מינואר עד לאוגוסט, והוגדרה בסופו של דבר עונת המלטה סתוית, שבה עונת הרביעה מתחילה בראשית נובמבר או אף בסוף אוקטובר. הפרות ממליטות החל מראשית חודש אוגוסט ועונת ההמלטה משתרעת בין חודש אוגוסט לסוף חודש נובמבר. במשך השנים האלה חלה עלייה מרשימה במשקל העגלים בגמילה, הן בזכות הקדמת העונה והן בזכות השינוי בהרכב הגזעי של עדרי האמהות. בתקופה זו הוכנסו לעדרים גזעי בקר

כבדים וגדולים יותר. בעוד שהעדרים הראשונים התבססו על הכלאות של פרות ערביות קטנות מאוד עם פרות קצת יותר גדולות מטורקיה, בולגריה וכו', הפרות בסוף התקופה היו בעיקר בנות לגזעי בקר אירופיים כבדים. בממשק זה, גם בעדרים שיש להם שטחי מרעה גדולים, נדרשות תוספות מזון גדולות יחסית לפרות מההמלטה ועד הירידה למרעה. בנוסף למזון לפרות יש להוסיף מזון לעגלים הגדלים, מעבר לחלב המסופק להם על ידי האמהות. תוספות אלה ניתנות כמזון מרוכז בתוך מתקנים המצוידים בפתחים צרים המאפשרים כניסה של עגלים ולא של פרות בוגרות. מתקנים אלה מכונים Creep (זחילה). הפרדה זו בין מזון הניתן לפרות לבין זה הניתן רק לעגלים מאפשרת מתן חסכוני של מזון יקר לעגלים. בראשית שנות ה־80 הוחזק רוב־רובו של עדר הבקר לבשר בישראל תחת תנאי ממשק זה של המלטה סתוית.



חסרונו של ממשק המלטה סתוית הוא כאמור העלות היקרה יחסית של המזון המוסף. חיסרון נוסף הוא בכך שהפרות צריכות להתעבר בעונה שבה הן מוזנות במכלאה במנה מוגשת יקרה. עקב הרצון של בוקרים לחסוך בעלות ההזנה, מצויות לעתים הפרות במצב גופני גבולי בעונת הרביעה וכתוצאה מכך יורד שיעור ההתעברות. בממשק בו כל העדר ממליט בעונה מרוכזת קצרה לא כדאי להחזיק פרה שלא התעברה ופרות כאלה מוצאות מהעדר. לכן, נמצא בעדרים אלה שיעור תחלופה גבוה. כדי להוריד את שיעור התחלופה הוצע להעביר פרות שלא התעברו לעונת המלטה נוספת באביב. בממשק זה, של שתי עונות המלטה מוגדרות, נכנסת כל עגלת תחלופה בעדר לעונת ההמלטה הסתוית. פרה שלא התעברה בעונה הסתוית מועברת לעונת ההמלטה האביבית, ופרה שלא התעברה גם בעונה האביבית מוצאת מהעדר. נמצא כי כאשר ממשק זה של שתי עונות המלטה נוהג במשך מספר שנים, מתבסס מצב שבו כשני שלישים מהעדר ממליט בעונה הסתוית (אוגוסט עד אוקטובר) ושליש מהעדר ממליט בעונה האביבית (פברואר עד אפריל).

בבדיקה כלכלית מקיפה שנערכה בחוות "כרי דשא" בסוף שנות ה־80 הושוו שלושה ממשקי עונת המלטה:

- א. עדר בו עונת המלטה סתוית בלבד;
- ב. עדר בו עונת המלטות אביבית בלבד;
- ג. עדר בממשק בן שתי עונות המלטה.

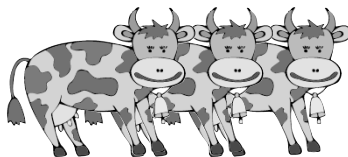
הרווחיות הטובה ביותר נמצאה בעדר בממשק שתי עונות המלטה והגרועה ביותר – בעדר בממשק המלטה סתוית. הרווחיות של הממשקים השונים תלויה הן במידת ההצלחה המקצועית של יישום כל ממשק, הנמדד בשיעורי התעברות ובמשקלי הגמילה של העגלים כמו גם במחירי המזון המוסף. הבדיקה שנערכה בחוות "כרי דשא" מצביעה לכן על ממשק אשר היה אופטימלי במחירי המזון במשק זה ובשנים ההן, ובתוצאות המקצועיות שהושגו שם. ככל שמחירי המזון

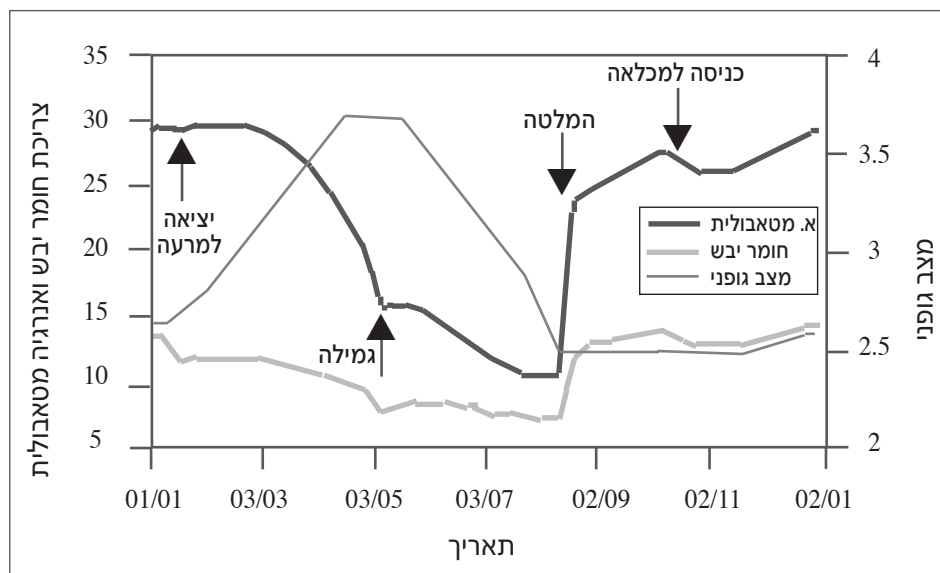
המוסף שניתן להשגה זולים יותר, ככל שמחיר ק"ג של ולד גמול גבוה יותר וככל שההתעברות טובה יותר, נוטה הכף לעבר רווחיות טובה יותר של עונת המלטה סתוית. לכן, ממשק עונת ההמלטה האופטימלי בתנאי עדר מסוים צריך להיבדק על בסיס נתוני אותו עדר.

מודל לחיזוי צריכת המזון במהלך השנה

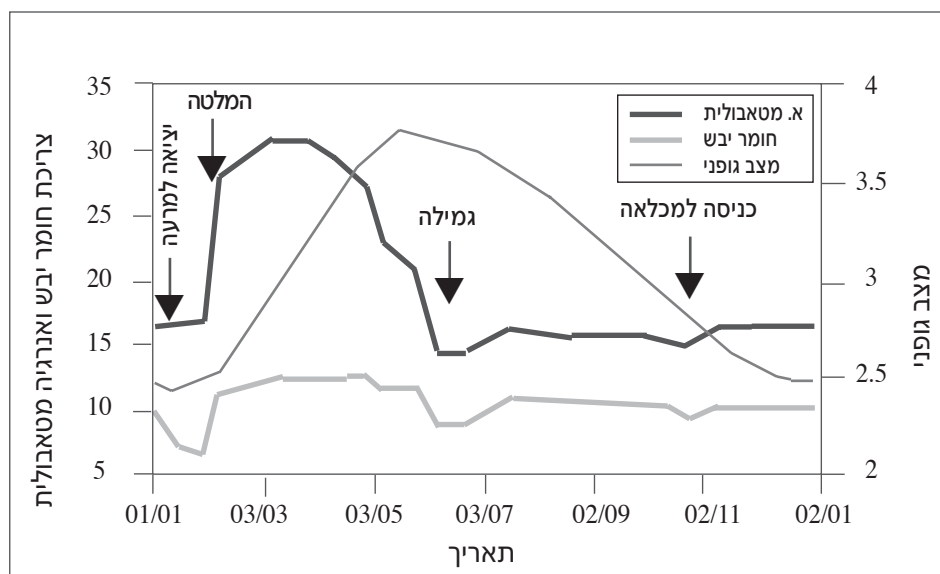
צריכת המזון במרעה של פרות בעונות שונות, על פני טווח ערך תזונתי רחב של המרעית נמדדה בחוות "כרי דשא". במקביל, נמדדו בפרות אלה ההוצאות האנרגטיות וכן מאזן האנרגיה (היחס בין סך כל האנרגיה הנאכלת לבין סך ההוצאה האנרגטית בייצור חום, בתנובת חלב ובמהלך ההיריון). מדידות אלה, יחד עם מדידות דומות שנערכו בתנאי מכלאה ב"כרי דשא" ובחוות "נוה יער", מאפשרות היום לאמוד הן את צריכת המזון במרעה והן את יעילות ניצולו בתנאי הארץ. על פי נתוני הצריכה של מנות שונות ומקדמי היעילות שנמצאו, ניתן לבנות בעזרת מודל מחושב, תחזית שנתית של צריכת מזון ואנרגיה לפרה נתונה, הממליטה בעונת הסתיו או באביב. מודל כזה לוקח בחשבון את צריכת המזון האמיתית של פרות במנות בעלות טווח רחב של ריכוזיות אנרגיה, וכן את השפעת מצבה הגופני ומצבה הרבייתי (הנבת חלב, היריון) של הפרה על צריכה זו. צריכת האנרגיה היומית מתקבלת ממכפלה של צריכת המזון המחושבת בריכוזיות האנרגיה במנה זו. כאשר ההוצאה האנרגטית לקיום ולייצור מופחתת מצריכת האנרגיה המחושבת – מתקבל מאזן האנרגיה של הפרות. כאשר מאזן זה חיובי, הפרות אוגרות אנרגיה בגופן, כלומר משמינות וכאשר המאזן שלילי הן מרזות. על פי חישוב זה ניתן לאמוד את המשקל היחסי של השפעת המנה והשפעת מצבה של הפרה על השינויים עם הזמן במצבה הגופני.

בתמונות 4 ו-5 (בעמוד הבא) מוצגת תחזית שנתית של צריכת החומר היבש, של האנרגיה ושל השינוי במצבה הגופני של פרה בתנאי המרעה והממשק האופייניים לחוות "כרי דשא". הפרה המיוצגת בשתי העונות במודל היא פרה בגודל בינוני, שמשקלה מיד לאחר ההמלטה הוא 470 ק"ג וציון מצבה הגופני הוא 2.5 באותה עת. כיוון שזהו מצב גופני ירוד יחסית, המנה שהיא מקבלת מיד לאחר ההמלטה חייבת להיות טובה מספיק כדי לתמוך במאזן אנרגיה שיהיה חיובי בעונת הרביעה. הרכב המנה של הפרה הממליטה באוגוסט חושב על פי דרישה זו. הפרות בשתי עונות ההמלטה משפרות את מצבן הגופני בעונת השפע במרעה ומגיעות לציון של 3.5 בסוף עונת המרעה הירוק. לקראת ההמלטה העוקבת יורדות הפרות במשקלן ומצבן הגופני מגיע לציון 2.5.





תמונה מס' 4: מצב גופני וצריכה מחושבת של חומר יבש ואנרגיה מטאבולית במשך שנה עבור פרה שהמליטה באוגוסט. תאריכי ההמלטה והגמילה, היציאה למרעה והכניסה למכלאה מצוינים בחצים.



תמונה מס' 5: מצב גופני וצריכה מחושבת של חומר יבש ואנרגיה במשך שנה עבור פרה שהמליטה בפברואר. תאריכי ההמלטה והגמילה, היציאה למרעה והכניסה למכלאה מצוינים בחצים.

עם היציאה למרעה יורדת צריכת החומר היבש תוך עלייה מסוימת בצריכת האנרגיה, הודות לריכוזיות האנרגיה הגבוהה של המרעית בעונה זו. לאחר הגמילה עולה תחילה צריכת החומר היבש, בעיקר הודות לתוספת זבל עופות אשר מוסף כתמיכה למרעית הדלה בחלבון. בהמשך הקיץ ועד להמלטה יורדת הצריכה של חומר יבש ואנרגיה עם הירידה הנוספת באיכות המרעית והתקדמות ההיריון. הפרה במודל זה מגיעה להמלטה במצב גופני ירוד יחסית, על הגבול התחתון, שמתחתיו ייפגע כושרה להתעבר בהמשך (כיוון שאיכותה של המרעית בקיץ נמוכה).

ניתן לשפר את מצבה של הפרה ולהביאה להמלטה בציון גופני של 2.8–3.0, על ידי תוספת של כ־100 ק"ג מזון מרוכז, מעבר למה שחושב במודל, במשך החודשיים הקודמים להמלטה. על פי שיקולים דומים, גם הפרה הממליטה בפברואר (בתמונה מס' 5) תגיע להמלטה במצב גופני דומה. על פי מודל זה, הפרה הממליטה באוגוסט תגמול בחודש מאי עגל במשקל של 250 ק"ג לעומת עגל במשקל 140 ק"ג שתגמול הפרה הממליטה בפברואר. עם זאת, הפרה הממליטה בפברואר מסתפקת בתוספות מזון מרוכז קטנות יותר, הודות לכך שהיא עוברת את חודשי ההזנה במכלאה כפרה שאינה מניקה שצורכיה מועטים. גם העגל שלה אינו מקבל תוספת Creep כיוון שהוא נולד במרעה ירוק המספק את כל צורכיו בנוסף לחלב האם. בטבלה מס' 2 מסוכמים הצריכה השנתית של אנרגיה מטאבולית וחומר יבש של הפרות בשתי עונות ההמלטה. גם כמויות המזון המוסף במהלך השנה לפרה ותוספת ה־Creep לעגל מסוכמות בטבלה בעמוד הבא.

בממשק זה, של הסתמכות מרבית על המרעה בשתי עונות ההמלטה, מושג חיסכון של מזון מוסף יקר על ידי ניצול מרבי של יכולת הפרה לצבור עתודות גופניות בעונת המרעה הירוק ולהשתמש בהן בעונת מרעה דל או בעת הזנה מוגשת. התוצאה היא כי מצבן הגופני של הפרות משתנה במהלך השנה במידה ניכרת, בטווח של יחידת ציון גופני שלמה ואף יותר. חיסכון זה יכול להיות מושג רק במחיר הבאתן של הפרות להמלטה במצב שאינו אופטימלי. בתמורה, המנה לאחר ההמלטה צריכה להיות כזו שתאפשר התעברות של הפרות בעונת הרביעה, המתחילה כחודשיים לאחר ההמלטה, למרות מצבן הירוד בהמלטה. בעונת ההמלטה האביבית יענה המרעה הירוק על הדרישה הזאת ללא קושי. לעומת זאת, בעונת ההמלטה הסתוית חייבות הפרות לקבל מנה משופרת בהזנה המוגשת מיד לאחר ההמלטה.

בעדרים רבים נהוג להחזיק את הפרות שכבר המליטו יחד עם אלה שעדיין הרות, ולשפר את המנה הניתנת לכלל הקבוצה רק לאחר שכמחצית הפרות כבר המליטו. בממשק כזה תסבולנה הפרות שהמליטו מוקדם ויכולתן להתעבר תיפגע. מצד שני, הפרות שעדיין לא המליטו יאכלו מזון עשיר ויקר מדי. מומלץ לכן, לקיים בנפרד קבוצת ממליטות וקבוצת הרות ולהעביר כל פרה מיד עם ההמלטה מקבוצת ההרות לקבוצת הממליטות, המקבלת מנה משופרת.

צריכה שנתית במרעה						
חומר יבש (ק"ג)	אנרגיה מטאבולית (מק"ל)	קש חיטה (ק"ג)	מזון מרוכז לפרה (ק"ג)	זבל עופות (ק"ג)	מזון מרוכז לעגל (ק"ג)	
7.1 14.8 3,990	9.3 28.3 8,390	425	330	920	280	המלטה סתווית: צריכה יומית - מינימום צריכה יומית - מקסימום סה"כ צריכה לשנה
6.1 12.9 3,785	14.0 31.0 7,120	450	40	880	0	המלטה אביבית: צריכה יומית - מינימום צריכה יומית - מקסימום סה"כ צריכה לשנה
205	1,270	-25	290	40	280	הפרש לשנה בין צריכה סתווית לצריכה אביבית

טבלה מס' 2: צריכה שנתית מחושבת של חומר יבש, אנרגיה מטאבולית וצריכה של מזונות מוספים לפרות שהמליטו ב־15 באוגוסט (המלטה סתווית) או באחד בפברואר (המלטה אביבית). החישוב עבור פרה בגודל בינוני שמשקל גופה הריק הוא 470 ק"ג ביום ההמלטה וציון המצב הגופני שלה באותו יום הוא 2.5. חישוב המזון המוסף כולל גם את צריכת ה־Creep של העגל.

ממשק ההזנה בעדר במכלאה

לעדר המוחזק כל השנה במכלאה אין עונה בה המזון הוא גם זול וגם באיכות גבוהה. תכנון ההזנה השנתי בעדר כזה יתבסס לכן על אספקת המנה האופטימלית לפרות בכל שלב רבייתי שלהן ולא על צבירת עודפים גדולה בעונת שפע וניצולם בעונת מחסור. כיוון שפרות נוטות מטבען לצבור שומן במהלך ההיריון ולאבד עתודות שומן בראשית תקופת ההנקה, ישאף תכנון ההזנה השנתי של עדר במכלאה להתאים עצמו לטבען של הפרות. לכן, פרות בממשק זה ימליטו כשהן במצב גופני טוב יחסית, בציון מעל 3.0 ויאבדו מעט מהעתודות שלהן בחודשיים הראשונים להנקה. פרות אלה יגיעו לעונת הרביעה כשהן במצב גופני של מעל 2.7 ומאזן האנרגיה שלהן מכאן ואילך יהיה כבר חיובי או לפחות לא יהיה שלילי. הטווח האופטימלי של ניווד המצב הגופני בעדר במכלאה קטן בהרבה מזה של עדר במרעה – בתחום של כחצי יחידת

ציון מצב גופני. לעדר במכלאה אין עונות המלטה מוגדרות שכדאיותן הכלכלית גבוהה יותר בהשוואה לעונות אחרות. נתון זה נעוץ בעובדה שמחירי המזונות, המוגשים כולם באבוס, משתנים במשך השנה במידה מועטה. חלק מהמזונות בסל המזון של עדר כזה זמין כל השנה ומחיריהם קבועים פחות או יותר. כך הדבר לגבי הקש לסוגיו השונים, זבל העופות ומזונות מרוכזים. לעומת זאת, חלק חשוב בסל המזון הזה נוטלים מזונות עונתיים כגון קליפות תפוזים, שזרות תירס מתוק ושאריות של עיבוד תוצרת חקלאית וכן שאריות (בִּרְרָה) של בתי אריזה. הרווחיות של עדר במכלאה תלויה במידה רבה ביכולתו של הבוקר להשיג מזונות כאלה במשך רוב חודשי השנה, כך שיוכלו להחליף במנה מזונות מרוכזים מיובאים, שהם תמיד יקרים יותר. בעדר שבעליו יכול להשיג מזונות כאלה במשך מרבית חודשי השנה כדאי לקבל המלטות במשך רוב חודשי השנה. זאת, כדי להשיג יציבות באספקת עגלים לשוק. כדי להתאים את ההזנה לצורכי הפרות בכל שלב במחזור הרבייתי שלהן יש לחלק עדר כזה למספר קבוצות המלטה במשך השנה, ולקיים בכל קבוצה עונת רביעה קצרה, בת כחודשיים או כחודשיים וחצי. ממשק כזה יביא לכך שכל הפרות בקבוצה ימליטו תוך תקופה קצרה ויימצאו באותו שלב רבייתי בכל עת. בממשק זה, המקיים שלוש או ארבע קבוצות, הממליטות בעונות שונות, נמצא גם כי כדאי לגמול את העגלים בגיל מאוחר של תשעה ואף עשרה חודשים, ובכך לתת לפרות רק מנוחה קצרה בת חודשיים או שלושה עד להמלטה הבאה. היתרון בגמילה מאוחרת זו הוא בכך שהזנת העגל כשהוא ליד אמו ונהנה עדיין מחלבה, זולה יותר מהזנתו במפטמה. זאת מאחר והאם מייצרת את חלבה ממזונות שהם זולים במידה ניכרת מאלה המוגשים במפטמה. כל אלה מכתיבים ממשק הזנה אינטנסיבי המספק לפרות את מלוא צורכיהן בכל עת, ומסתמך במידה מועטה על יכולתן לנצל בעונות מסוימות עתודות שנצברו בגופן בעונות אחרות.

כיוון שהזנתו של עדר במכלאה יקרה במידה ניכרת מהזנת עדר המתבסס על מרעה, גם כאשר העדר במכלאה מנצל היטב מזונות זולים, רווחיותו של עדר זה מותנית ברמת ביצועיו. לשם השגת אוויות גבוהה נדרשים אחוזי התעברות גבוהים, אחוזי גמילה גבוהים, משקלי גמילה גבוהים ופוטנציאל פיטום גבוה של העגלים. המשמעות של תנאים אלה היא אחזקת פרות שהן גם גדולות וגם חלבניות יחסית, רביעתן בפרים שגם הם גדולים ומורשיים פוטנציאל גדילה גבוה, הקפדה על מצב גופני טוב של הפרות בעונת הרביעה וקיום תנאי תברואה נאותים לעגלים במכלאות הפרות. הקפדה על תנאי תברואה נאותים תמזער את ההפסדים בגין תחלואה ותמותה של עגלים. שיקולים דומים לאלה הקובעים את ממשק ההזנה בעדר במכלאה יהיו נכונים גם בעדר שיש לו מרעה מוגבל, והוא מנצל אותו רק במשך תקופה קצרה במשך השנה. גם בעדר כזה תהיה הרווחיות מותנית בביצועים גבוהים, יחד עם האפשרות לנצל מזונות זולים בעונות בהן מוזנות הפרות במכלאה. מחירי המזונות המוגשים בעדר כזה מצד אחד וגודל ואופי שטח המרעה העומד לרשותו מצד שני, יכתיבו האם כדאי לבוקר לגמול עגלים מוקדם או מאוחר, והאם כדאי לפרוס את ההמלטות על פני כל השנה או לקיים המלטה עונתית.

מחזור הגידול השנתי בממשקי הרבייה השונים



כפי שהוצג בפרקים הקודמים, מתואם ממשק ההזנה השנתי בעדר עם עונת הרבייה של הפרות ועם מצאי המרעה והמזונות המוגשים, כך שיוכלו לספק את צורכיה של הפרה בעונות השונות ובשלבים השונים של מחזור הרבייה השנתי שלה. בסעיף סיכום זה יפורטו תאריכי ההרבעה או ההזרעה האופייניים לכל ממשק רבייה, תאריכי ההמלטה ומשך האחזקה של העגלים עם אמהותיהם וכן משקלי הגמילה האופייניים לממשקים אלה.

המדד	ממשק הרבייה		
	הרבעה בעונה סתוית (עונה א)	הרבעה בעונה אביבית (עונה ב)	אחזקה במכלאה
תאריך חשיפה לפרים	1 בנובמבר	1 במאי	על פני השנה
משך החשיפה לפרים	90 יום	75 ימים	75 ימים
תחילת עונת ההמלטה	1 באוגוסט	1 בפברואר	9 חודשים מחשיפה
סיום עונת ההמלטה	15 בנובמבר	1 במאי	90 יום מאוחר יותר
מועד הגמילה	1 במאי	1 ביולי	אינו קבוע
גיל הגמילה	7-9 חודשים	3-5 חודשים	9-10 חודשים
משקל גמילה זכרים	260 ק"ג	140 ק"ג	320 ק"ג
משקל גמילה נקבות	230 ק"ג	140 ק"ג	280 ק"ג

טבלה מס' 3: לוחות זמנים של ממשקי רבייה וביצועי גמילה של עגלים במשקי בקר לבשר בישראל

בממשק העונה הסתוית נהוג לחשוף לפרים את עגלות התחלופה המיועדות להיכנס לעדר חודש לפני מועד החשיפה של הפרות הבוגרות, כלומר החל מ-1 באוקטובר. עגלות אלה, המיועדות להמליט לראשונה בגיל שנתיים, צריכות להיות בגיל של שלושה-עשר חודשים לפחות בעת חשיפתן לפרים. לפיכך, ניתן לכלול בקבוצה זו רק עגלות שנולדו בראשית עונת ההמלטה הקודמת, לא יאוחר מאחד בספטמבר. על ידי הקדמת חשיפתן של העגלות לפרים מקבלים את כל ההמלטות שלהן עדיין במשך הקיץ, בחודשים יולי-ספטמבר, ומאפשרים לוולדות שלהן שהם רגישים יותר, להיכנס לעונת הגשמים כשהם כבר בוגרים ועמידים יותר. גם העגלות מקבלות בדרך זו תקופת מנוחה ארוכה יותר על לחשיפתן הבאה לפרים, ותקופה נוספת זו אכן דרושה להן להתאוששות וגדילה לאחר עונת הנקה ראשונה.

גיל הגמילה של עגלי העונה הסתוית מבוגר יותר מזה של עגלי העונה האביבית, ובהתאם, משקל הגמילה שלהם גבוה יותר וההכנסה לעדר ממכירתם למפטמה גם היא יותר גבוהה. לעומת זאת, עלות ההזנה של פרות המורבעות בעונה הסתוית גבוהה יותר, כיוון שהן מניקות יותר זמן ומניבות לפיכך יותר חלב. השיקולים להעדפת הנהגת ממשק של עונה אביבית, סתוית או ממשק משולב בו מוחזק חלק מהעדר בממשק סתיו וחלק אחר בממשק אביב נדונו בפרק קודם. היכולת להחזיק עדר בממשק רבייה אביבית מותנה בקיומו של מרעה מאוחר בעל ערך תזונתי רב יחסית. המרעה הטבעי הלא מושקה מתייבש בתנאי הארץ לקראת סוף חודש אפריל או אמצע מאי, ולאחר מועד זה ניתן לקיים פרות מניקות, המניבות מספיק חלב לגדילה נאותה של ולדותיהן רק אם עומד לרשות העדר מרעה אחר כגון שלפים של גידולים חקלאיים, או שטחי מרעה ירוק כגון ביצה, גדות נחלים או מרעה זרוע. מרעה כזה צריך לספק את התצרוכת של הפרות ושל ולדותיהן עד למועד שבו יגיעו הוולדות לגיל מינימלי של שלושה-ארבעה חודשים.

ככלל, תוספת המשקל היומית של עגל יונק, לאחר החודשיים הראשונים לחייו, גבוהה מק"ג אחד ליום ובתנאי מרעה מיטביים עשויה להיות גבוהה יותר מ-1.2 ק"ג ליום לעגל בן שלושה עד עשרה חודשים. כאשר איכות המרעה יורדת, יורדות גם תוספות המשקל של העגלים היונקים, הן עקב ירידה בתנובת החלב של האמהות והן עקב ירידת האיכות של המזון הנצרך ישירות על ידי העגל. כאשר התוספת היומית יורדת אל מתחת לגבול של כ-0.7 ק"ג ליום אין הצדקה כלכלית להמשך ההנקה, וכדאי לגמול את העגלים ולהעבירם למפטמה או למכור אותם למפטם באם לבעל העדר אין מפטמה משל עצמו.

בממשק המשולב נהוג להכניס את כל עגלות התחלופה לעדר בעונה הסתוית, ורק פרות בוגרות שלא הצליחו להתעבר בעונה זו מועברות לממשק עונה אביבית. בממשק של הזנה מלאה במכלאה נהוג להחזיק קבוצת פרות נפרדת לכל עונה ולקיים שלוש או ארבע עונות המלטה על פני כל השנה. כך נחשפות כל הפרות של קבוצה נתונה לפרים למשך תקופה קצרה, ומכאן, כל ההמלטות של קבוצה זו מרוכזות בתקופה קצרה. בממשק זה נהוג להחזיק את

הוולדות עם אמהותיהם זמן רב ככל האפשר ולגמול ולדות בוגרים וכבדים. בדרך זו מושג חיסכון מסוים בעלות הפיטום של ולדות אלה, שנהנו מחלב אם כחלק מהזנתם עד לגמילה. בממשק זה, מכל מקום, יש לאפשר לפרות תקופת מנוחה של כחודשיים בין מועד הגמילה לחשיפה מחדש לפרים. לכן, כאשר הממשק מכוון למרווח המלטה של שנה אחת, יש לגמול את הוולדות בגיל עשרה חודשים לכל היותר.

העגלים הזכרים לאחר ההמלטה מועברים כולם למפטמה ומואבסים שם במנת פיטום בעלת ריכוז גבוה של אנרגיה ושל חלבון. ההזנה והממשק במפטמה נדונים בפרק על גידול בקר לחלב. אולם ככלל, מצפים מעגלים אלה שיגדלו במפטמה בקצב גבוה של למעלה מ-1.2 ק"ג ליום עד למשקל שיווק שבין 470 ל-600 ק"ג. אם העגלים נגמלו לאחר תקופה שבה תוספות המשקל שלהן היו תת-מיטביות – צפויה להם גדילת פיצוי בחודשים הראשונים במפטמה עם תוספות משקל של 1.5 ק"ג ליום ואף יותר.



חלק מהעגלות הגמולות מיועדות לפיטום, בדומה לעגלים הזכרים. אלה יועברו גם הן למפטמה ויאבסו באותה מנת פיטום. כיוון שקצב הגדילה של עגלות נמוך יותר מזה של עגלים, וכיוון שנטיתן להשמנה גדולה יותר, הן ישווקו בגיל צעיר יותר ובמשקל נמוך יותר של 330 עד 370 ק"ג. קצב גדילתן במפטמה צפוי להיות קצת יותר גבוה מ-1 ק"ג ליום וגם הן ייהנו מגדילת פיצוי אם התנאים ותוספות המשקל שלהן בתקופה האחרונה שלפני הגמילה היו תת-מיטביים. ניתן לגדל עגלות למשקל גבוה יותר, תוך נטייה מופחתת להשמנה. מטרה זו מושגת על ידי האבסותן במנות בעלות ריכוזיות אנרגיה נמוכה יותר, של 2.4–2.5 מק"ל אנרגיה מטאבולית לק"ג חומר יבש (לעומת ריכוזיות של 2.7–2.8 מק"ל במנת הפיטום הרגילה). גם עגלות אלה ישווקו במשקל שאינו עולה על 440 ק"ג, כיוון שעגלות נוטות להשמנה יתירה גם במנה דלת אנרגיה זו. הורדה נוספת של ריכוזיות האנרגיה תגרום להאטה ניכרת בקצב הגדילה ולא תהיה כדאית.

חלק מהעגלות מיועדות לגידול כעגלות תחלופה לעדר. עגלות אלה יואבסו במנת גידול בריכוזיות של 2.2 מק"ל לק"ג כדי למנוע את השמנתן לקראת ההרבעה ולאחריה. קצב הגדילה הרצוי שלהן יהיה רק כ-0.8 ק"ג ליום עד החשיפה לפרים ובמשך עונת הרביעה, וכ-0.6 ק"ג ליום מבדיקת ההיריון ועד להמלטה. עגלות אלה צפויות להגיע למשקל של כ-340 ק"ג בגיל ממוצע של ארבעה-עשר חודשים – עם החשיפה לפרים.

מרעה לעגלים גמולים



בממשקי מרעה מסוימים בעולם נהוג להעביר עגלים לאחר הגמילה למרעה, לפני העברתם לפיטום קצר לפני השיווק. ממשק זה כדאי כאשר מצוי מרעה באיכות יחסית גבוהה ומחירו זול בהשוואה למחיר ההזנה במפטמה. הכדאיות של ממשק זה עולה ככל שגיל ומשקל השיווק המיטביים בתנאי השוק המקומי גבוהים יותר. בצרפת ובבלגיה למשל, נהוג לשווק עגלים מגזעי בשר כבדים בגיל של שנה וחצי ועד למעלה משנתיים, ובמשקלי שיווק של 600 עד 700 ק"ג. בתנאים אלה, וכאשר לעגלים גישה למרעה טבעי בעל איכות בינונית בחורף או למרעה באיכות גבוהה בקיץ – נהוג לגמול עגלים ילודי-אביב בראשית החורף ולהעבירם למרעה למשך עונת החורף, האביב והקיץ העוקבים. עגלים אלה גדלים בחורף בקצב נמוך של 300 עד 400 ג' ליום, ומפצים עצמם באביב ובקיץ בקצבי גדילה של ק"ג אחד ומעלה ליום. בסוף תקופת המרעה הזאת הם מועברים בגיל של כשנה וחצי לפיטום קצר של כארבעה חודשים לפני שיווקם. במשך עונת המרעה הארוכה הם מפתחים שלד גדול ובשר דל שומן, והודות לו הם משיגים בפיטום הסופי תוספות משקל של שני ק"ג ויותר ליום.

במקסיקו קיימים עדרים במרעה באזורים חצי-מדבריים. הולדות הנגמלים מעדרים אלה נמכרים למגדלים באזורים גשומים יותר, בהם מצויים שטחי מרעה ירוק. העגלים מועברים לשטחים אלה לתקופה של ארבעה-שישה חודשים שלאחריהם הם נמכרים למגדל שלישי. זה האחרון מפטם אותם במשך ארבעה-שישה חודשים נוספים עד לשיווק. עגלים אלה משווקים בסופו של התהליך בגיל של כשנה וחצי ובמשקל של עד 600 ק"ג. במדינה זו נהוג גם שיווק לשחיטה של עגלים במשקל של כ-400 ק"ג ישירות מהמרעה, ללא פיטום סופי.

ממשקים אלה כדאיים כאמור כאשר עלות האחזקה במרעה זולה מאוד ביחס לעלות האחזקה במפטמה. בארץ לא מתקיים תנאי זה, ולכן גם הממשק של גידול עגלים במרעה לאחר הגמילה כמעט ואינו קיים. בבדיקה שנערכה בקיבוץ לביא לפני שנים אחדות נמצאה כדאיות לממשק של גידול עגלים על מרעה זרוע חורפי, ללא השקיה, בתנאים מאוד מיוחדים. המרעה הזה נזרע על שטח גידולי שדה שולי, בעל פוטנציאל יבול נמוך של גידולי שדה רגילים. הרווחיות של ניצול השטח הזה לגידולי שדה הייתה נמוכה מאוד או שלא הייתה קיימת כלל. בחלק מהמקרים עיבוד השטח אף הביא להפסדים. נמצא כי ניצול של השטח כמרעה זרוע לגידול העגלים הניב רווחיות מסוימת. העגלים הוחזקו במרעה זה במשך עונת חורף של כארבעה חודשים והשיגו קצב גדילה של כ-800 ג' ליום. לאחר מכן, העגלים הועברו לפיטום סופי קצר במפטמת המשק, שם הם נהנו מגדילת פיצוי מסוימת. כך, בחישוב הסופי, הפעילות הייתה רווחית יותר מאשר החלופה של העברת העגלים ישירות למפטמה והשאת השטח ללא עיבוד וללא ניצול. על פי תוצאות ניסוי זה יש אולי מקום לגידול כזה תוך ניצול שטחי קרקע מתאימים שאין להם חלופה כלכלית אחרת לניצול.

מחלות בעדר הבקר



המידע הכללי על מחלות בקר והטיפול בהן מפורט בפרק "בריאות בעלי חיים" שבספר זה. בסעיף זה יסקרו רק המחלות שלהן חשיבות ייחודית בעדר הבקר במרעה, דרכי מניעתן והמלחמה בהן. מחלות אלה כוללות את קדחות הקרצית, את הרעלת הבוטוליזם ואת המחלות האופייניות לוולדות המצויים עם אמהותיהם.

קדחות קרצית

הגורמים למחלות אלה הם טפילי דם המועברים על ידי קרציות. בבקר המואבס במכלאה ניתן בדרך כלל לשמור את סביבת הפרות נקייה מקרציות המזוהמות בטפילים אלה, ולכן חשיבותן נמוכה יחסית. לעומת זאת, שטחי המרעה נגועים בקרציות מזוהמות ולא ניתן לנקותם. גם לא ניתן למנוע מבעלי חיים הנושאים קרציות מזוהמות מלהיכנס לשטחים אלה. לכן, בקר בשטחי מרעה בארץ חייב להיות מחוסן.

בארץ נפוצות ארבע קדחות קרצית. הטפילים של שלוש מהן, אנאפלסמה, בבזיה קטנה ובבזיה גדולה, הם טפילי דם חד-תאיים, בעוד הטפיל של הקדחת הרביעית הוא ריקציה (סוג של חיידק). כל הטפילים האלה נישאים על ידי קרציות שמצצו דם מבעלי חיים נגועים. כאשר קרציות אלה מתיישבות על בעלי חיים הן מעבירות את הטפילים לדמם. הטפילים חודרים לתאי הדם האדומים של הבהמה, מתרבים שם ומאלחים תאי דם חדשים במספר מחזורים. כתוצאה מכך, חלה ירידה משמעותית במספר תאי הדם ובכושר הובלת החמצן שלו. הבהמות מפתחות חום גבוה ושיעורי התמותה בכל הקדחות גבוהים. שיעורי התמותה נמוכים יותר בגזעים טרופיים בהשוואה לגזעים אירופיים.

לכל הקדחות האלה קיים חיסון, ועגלות לגידול וכן פרי רבייה, מחוסנים כנגד כל הקדחות לפני הכנסתם לעדר. החיסון כנגד הקדחות הללו נעשה בטפיל מוחלש או בטפיל ממין קרוב הגורם למחלה קלה. הבהמות תהיינה מחוסנות כל עוד נמצאת בדמם רמה מינימאלית של הטפיל המוחלש. לכן, כדי לשמור על יעילות החיסון לאורך שנים יש לאפשר אילוח של הבהמות ברמה נמוכה של קרציות מדי שנה. משטר הריסוסים כנגד קרציות בעדרי בקר לבשר מתואם כך שתישמר רמה נמוכה של נגיעות בקרציות למשך תקופה קצרה לפחות אחת לשנה. אם קורה שבהמות בכל זאת חלו ויש לטפל בהן כנגד המחלה, מתן התרופה משמיד לא רק את טפילי הבר אלא גם את טפילי החיסון. מכאן, יש צורך לחסן בהמות שטופלו בתרופות פעם נוספת לאחר הבראתן.

בוטוליזם

מחלת הבוטוליזם נגרמת על ידי רעלן המיוצר בתנאים מסוימים על ידי החיידק קלוסטרידיום בוטולינום (*Clostridium botulinum*). חיידק זה, שהוא מתג נושא נבגים, יכול להתקיים ולהתפתח גם בסביבה המכילה חמצן (תנאים אירוביים) וגם בסביבה נטולת חמצן (תנאים אנאירוביים). החיידק מייצר את הרעלן רק בהימצאו בתנאים אנאירוביים. הוא מצוי בסביבת הקרקע ומעדיף מצע עשיר בחלבון. בדרך כלל הוא מתרבה היטב בפגרים של בעלי חיים כגון ציפורים או חולדות. כאשר מדובר בזבל עופות, מקור הזיהום הוא לרוב פגרי עופות שנשארו בלול ונאספו יחד עם הזבל. כאשר פגר כזה מוצא את דרכו לתוך עֵרְמָה של זבל עופות המיועד להאבסה, החיידקים מצויים בסביבה אנאירובית ומייצרים את הרעלן. לכן, בהאבסה בזבל עופות או בתחמיץ של זבל עופות יש סיכון להרעלת הבקר המואבס.

רעלן הבוטוליזם הוא אחד הרעילים ביותר בטבע ודי בכמויות זעירות ביותר שלו כדי להמית בהמה. הוא יציב מאוד בחום, וטיפולים בחימום או בהחמצה, המסוגלים להשמיד את אוכלוסיית החיידקים, אינם פוגעים ברעלן שכבר נוצר. בהמה שהורעלה מפתחת שיתוק ואין שום טיפול יעיל לאחר הופעת סימני המחלה הראשונים. פרה שהתגלו בה סימני המחלה הראשונים תמות בסופו של דבר בוודאות. עם זאת, ניתן לחסן מראש בהמות המצויות בסיכון. כדי לשמור על יעילות החיסון יש לחדשו אחת לשנה. כיוון שזבל עופות או תחמיץ זבל עופות הוא מזון בעל חשיבות רבה בהאבסת עדרי בקר לבשר, נהוג לחסן כנגד בוטוליזם את כל הפרות והפרים בעדרים אלה.



מחלות שגר

המחלות האופייניות לוולדות המצויים עם אמהותיהם במרעה ובמכלאה הן אותן מחלות התוקפות גם ולדות צעירים בעדר החלב. המחלות הנפוצות ביותר הן דלקות של מערכת העיכול הגורמות לשלשול ונגרמות על ידי מגוון רחב של חיידקים ונגיפים. שכיחות גם מחלות ריאה, המופיעות בגיל קצת יותר מאוחר, ונגרמות גם הן על ידי חיידקים, מיקופלסמות ונגיפים שונים. שכיחות המחלות הללו בעדר במרעה נמוכה יותר מזו הקיימת ביונקיות של עדר החלב, וזאת משתי סיבות:

- א. נוכחות האם המטפלת בוולד, מיניקה אותו לעתים תכופות ומחממת אותו בלילות קרים;
 - ב. צפיפות ולדות נמוכה בשטח, מעט מגע בין הוולדות ועומס זיהום נמוך בשטח המרעה.
- לעומת זאת, בממשק בו מצוי העדר במכלאה, בזמן שיש בו ולדות צעירים, נִצְפּוּ לפעמים התפרצויות תחלואה חריפות בגלל הצפיפות הרבה והנגיעות הגבוהה שבשטח המכלאה.

לעומת ולדות הנמצאים ביונקיה, יש קושי בגילוי המחלה בשלבים מוקדמים בעגלים הנמצאים

עם אמהותיהם במרעה ובמכלאה, כיוון שאין מגע יומיומי של הבוקר עם הוולדות. גם לאחר שהמחלה התגלתה, יותר קשה לטפל בוולד המצוי עם אמו ויונק ממנה. כדי לטפל בוולד כזה בתרופות הניתנות בהגמעה יש להרגיל את הוולד לשתות מבקבוק או להגמיעו בכוח בעזרת זונדה לוושט. כיוון שהגורם העיקרי להיחלשות הוולדות החולים בשלשול הוא אובדן נוזלים והתייבשות, חיוני לספק להם בנוסף לתרופות גם נוזלים מספר פעמים ביום. עם זאת, כל עוד הוולד מסוגל ורוצה לינוק מהאם, וחלבה של האם אינו מודלק ואינו בעצמו הגורם למחלה, עדיף לטפל בוולד ליד אמו. רק במידה והוולד כבר נחלש וסובל מהתייבשות יש להרחיקו מהאם ולטפל בו עד להבראתו. לאחר מספר ימים של ניתוק מהאם יש לוודא, עם החזרת הוולד לאם, שההיכרות בינה לבינו חודשה ושהוא חזר לינוק ממנה.

מבנים וציוד בעדר הבקר לבשר



ככלל, עדרי בקר לבשר בממשק מרעה אינם זקוקים למבנים בעלי גג. במשך תקופת הרעייה הם נמצאים בשטח פתוח, ובמשך מספר חודשים בשנה, בהם הם מואבסים במנה מוגשת, די להם במכלאה פתוחה ללא גג. המבנים והמתקנים הדרושים לעדר כזה הם מכלאה, מתקן טיפולים, קריפ (Creep – זחילה באנגלית) – מתקן להגשת תוספות מזון לעגלים, ומתקן להגשת תוספות מזון לפרות בשטח המרעה, סלפידר (Selfeeder).

מכלאה

זו תהיה מחולקת למספר חצרות כמספר הקבוצות הצריכות לשהות בה. אזור ההאבסה יהיה רצועה של רצפת בטון ברוחב של כארבעה מ' לאורך אחת מהגדרות במכלאה וברוחב שיספיק למעבר המערבל המחלק את המזון. אורך רצועת ההאבסה צריך להיות כזה שתהיה אפשרות לכל הפרות לגשת למזון (כ־60 ס"מ של חזית על כל ראש בקבוצה). בנוסף, יש צורך במתקן טיפולים באזור המכלאה כדי לטפל בפרות, לשקול אותן, להגישן לוטריןר וכ'.

מתקן טיפולים

זה צריך לכלול כלוב טיפולים, המצויד בשער קדמי ואחורי, כאשר השער הקדמי כולל בתוכו התקן לתפיסת ראש הפרה. הקירות הצדדיים של כלוב כזה ניתנים להצרה כדי ללחוץ את הפרה מצדדיה ולמנוע ממנה אפשרות תנועה מיותרת בעת הטיפול. בקירות אלה יש דלתות

הניתנות לפתיחה חלקית כדי לאפשר גישה למטפל אל אזורים שונים בגוף הפרה. כלוב כזה מכונה בשפת הבוקרים "סקוויז" (Squeeze – לחיצה באנגלית) מאחר וניתן ללחוץ בתוכו את גוף הפרה מצדדיה. רצוי שהסקוויז יהיה מותקן על גבי מאזנים, כך שניתן יהיה לשקול פרות באותו מתקן.

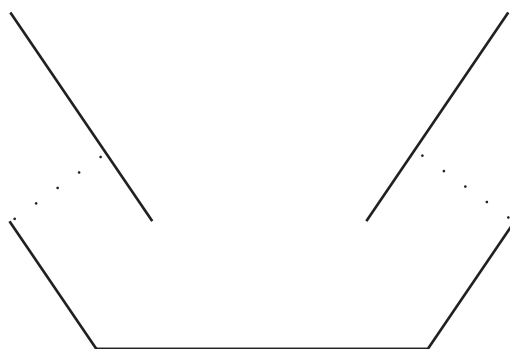
ליד הסקוויז יש להתקין מספר חצרות קטנות, לפחות שתיים, שאליהן ניתן להביא את הפרות המיועדות לטיפול, ולאפשר שהיה של הפרות לאחר טיפול עד להחזרתן לקבוצותיהן. יש כמובן להתקין גם שבילי הולכה מגודרים מהמכלאה אל חצרות הטיפול ומהן אל הסקוויז וממנו, עם שערים מתאימים שיאפשרו גמישות ונוחיות בהבאת הפרות לטיפול. כאשר יש בעדר שטחי מרעה רחוקים מהמכלאה, יש צורך להקים מתקן טיפולים נוסף במרעה, שאליו ניתן להביא פרות לטיפול בלא שיהיה צורך להביא לשם כך את כל העדר למכלאה.

קריפ

בעונות בהן יש לתת לוולדות תוספות מזון משובח, מעבר לחלב ולמזון הניתן לאמהות, יש להתקין בשטח המכלאה או המרעה אזור להאבסת הוולדות, שפרות בוגרות לא יוכלו להיכנס אליו. אזור כזה מכונה בשפת בוקרים קריפ. האזור הזה מגודר בגדר ובה פתחים המאפשרים כניסת עגלים אך צרים מדי למעבר פרות. בתוך האזור הזה מותקנים אבוסים שבהם מחולק המזון לעגלים. אם השקתות שמהן שותות הפרות אינן מתאימות לעגלים, רצוי להתקין את השקתות לעגלים גם כן בתוך הקריפ. כאשר הקריפ מופעל בעונה בה עשויים לרדת גשמים, עליו להיות מצויד בגג מעל לאבוסים כדי למנוע את השחתת המזון.

סלפידרים

כאשר איכות המרעית יורדת בקיץ נהוג להגיש לפרות זבל עופות לצריכה חופשית בשטח המרעה. המתקן הפשוט ביותר הוא עגלה נמוכה, בגובה שפרות יכולות לאכול מעל דופןותיה. עגלה כזאת ניתן למלא בזבל עופות או בתערובת של זבל ומזון מרוכז, בהתאם לצרכים התזונתיים של הפרות, ולהסיע אותה אל תוך חלקת המרעה. ניתן להוביל לחלקה גם מכלי מזון על גבי מתקן הרכנה ("מורג") המובל בטרקטור. כיוון שמכל כזה מונח על הארץ תכולתו יכולה להיות גבוהה יותר מזו של עגלה על גלגלים. החיסרון של שני מתקנים אלה הוא שכל המזון המונח בהם חשוף לפרות ומזדהם מהן וטריותו יורדת עם הזמן. כדי לשמור טוב יותר על איכות המזון, וגם כדי לאפשר קיבולת גבוהה יותר של המכל, ניתן להשתמש במכל קצת יותר יקר, מסוג סלפידר. חתך של מכל כזה מתואר בסכמה הבאה:



ציור מס' 6: חתך רוחב של סלפידר להשלמת הזנה של פרות במרעה

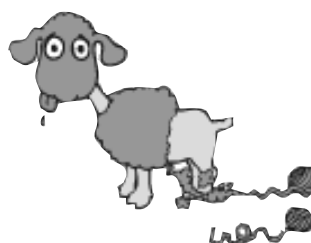
כאשר ממלאים את המכל הזה דרך הפתח העליון, יש אפשרות לפרות לאכול מהפתחים הצדדיים, והמזון גולש מהמכל העליון לתחתון כאשר זה מתרוקן. נהוג להציב בכל חלקה מכל אחד כזה או יותר, בהתאם לגודל קבוצת הפרות בשטח, כך שיהיה צורך למלא אותו בתדירות לא גבוהה יותר מאחת לשבוע.

ספרות

באתר של אוניברסיטת אוקלהומה: <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/cattle>, ניתן למצוא פירוט נרחב של גזעי הבקר לבשר ולחלב בעולם, ותיאור קצר של ההיסטוריה והתכונות של כל גזע. תיאורים אלה מלווים בתמונות.

גידול צאן

אלישע גוטויין
חיים לייבוביץ
אמיר בור



מיון סיסטמטי



הסוג כבש (*Ovis*) והסוג עז (*Capra*) נכללים במשפחת הפריים (*Bovidae*) יחד עם עוד כ-52 סוגים, אשר ביניהם גם התאו (*Bubalus bubalis*), הבקר (*Bos*), הביזון (*Bison*) והצבי (*Gazella*). משפחת הפריים כלולה בתת-סדרת מעלי ג'ירה (*Ruminantia*), אשר בסדרת מכפילי הפרסה (*Artiodactyla*). בסוג כבש מבחינים במין אחד מבוית: כבש הבית (*O. Aries*), אשר לו $2n=54$ כרומוזומים ובו מונים כיום למעלה מאלף גזעים אשר טופחו במהלך הדורות על ידי האדם. בנוסף לכבש הבית כלולים בסוג כבש מספר מינים של כבשי בר, (טבלה מס' 1).

טבלה מס' 1: מינים של כבש הבר, אזורי תפוצתם ומספר הכרומוזומים שלהם

שם לעזי	מספר הכרומוזומים	שם סיסטמטי	אזור התפוצה
Asiatic mouflon	54	<i>O. orientalis</i>	אירן, טורקיה, קפריסין
European mouflon	54	<i>O. musimon</i>	סרדיניה, קורסיקה
Urial sheep	58	<i>O. vignei</i>	הודו, פקיסטן, אירן
Arkhar argali sheep	56	<i>O. ammon</i>	מרכז אסיה, טיבט, מונגוליה
Snow sheep	52	<i>O. nivicola</i>	צפון מזרח סיביר
Dall sheep	54	<i>O. dalli</i>	אמריקה הצפונית, אלסקה
Bighorn sheep	54	<i>O. canadensis</i>	מערב אמריקה הצפונית

בסוג עז מבחינים במין מבוית אחד: עז הבית (*C. hircus*, $2n=60$), אשר בו כ־350 גזעים. מין הבר של העז (*C. aegagrus*) מתחלק לשלושה תת־מינים אשר בעבר נחשבו למינים נפרדים. אחד מהם הוא היעל (*C. ibex*). היעל הנובי (*C. ibex nubiana*) נפוץ במזרח התיכון ומוכר היטב למטיילים בדרום הארץ.

למרות היותם מסווגים כמינים נפרדים, ניתן לקבל מכלואים פוריים בהכלאות בין כבש הבית לבין כבשי בר ובין עז הבית לבין עזי בר. היעז – מכלוא בין יעל לעז אשר טופח בארץ בקיבוץ להב בנגב בשנות ה־80, הוא דוגמה למכלוא בין עז הבית לעז בר. ניתן לקבל מכלואים גם בין כבשים ועזים והדבר ידוע עוד מתקופת המשנה: "רחל שילדה כמין עז ועז שילדה כמין רחל פטור מן הבכורה" (בכורות, ב', פסוק ה'). כתוצאה מהרבעת עז באיל או כבשה בתיש הנקבות מתעברות. אולם, ברוב המקרים הריונות אלו מסתיימים בהפלה בשלב מתקדם של ההיריון.



Ovis vignei



Ovis orientalis

ביות הכבשה והעז



על פי עדויות ארכיאולוגיות החל ביות כבשים ועזים באזורי הסהר הפורה ובמרכז אסיה כבר באלף התשיעי לפני הספירה. ניתן להניח כי כבש הבית ביות מכבש בר דמוי המופלון, הקיים כיום באזורים אלו. כבשי בר ועזי בר שניצודו שימשו מקור לפרוות, בשר, שומן, עצמות,

קרניים ומעיים לעשיית כלים. צמר וחלב הופיעו כמוצרים נוספים מהצאן לאחר ביותו. את רשימת ההבדלים העיקריים בין כבשים המשתייכות למיני הבר לבין כבשים המשתייכות לשלל הגזעים המבויתים ניתן לחלק למספר תחומים:

הבדלים בצורת הגוף

- לגזעים המבויתים קרניים קטנות בהשוואה לגזעי הבר. חלק מהגזעים המבויתים אינם נושאים קרניים כלל.
- לכבשי הבר אוזניים קצרות וזקופות. בגזעים השונים של כבש הבית ניתן להבחין במגוון טיפוסים אוזניים: מאוזניים קצרות ועד אוזניים ארוכות ושמוטות.
- פרוות כבש הבר כוללת סיבי צמר קצר ועדין ושערות. מבנה הפרווה בגזעי הכבשים המבויתים רב־גוני. קיימים גזעים בהם הפרווה כוללת רק סיבי צמר אשר יכולים להיות בדרגות שונות של אורך, צפיפות, עובי וסלסול. פרווה של גזעים רבים כוללת צמר ושער גם יחד. בחלק מהגזעים המגודלים באזורים טרופיים כוללת הפרווה שער קצר בלבד.
- הפרווה של גזעי הבר עונתית ומתחלפת באביב. אצל כבש הבית הפרווה אינה נושרת.
- לגזעי הבר של כבשים פרווה צבעונית כאשר אזור הבטן לבן. בניגוד לכך, צבע הפרווה אצל רוב הגזעים המבויתים לבן. הסיבה המרכזית להעדפת הצבע הלבן היא הנוחות בה ניתן לצבוע את הצמר בצבעים שונים.
- בהשוואה לכבשי הבר, לכבש הבית רגליים קצרות כאשר עצמות הגפיים עבות יותר.
- בעוד שבמיני הבר של הכבש החלק הקדמי של הגוף מפותח יותר הרי ברבים מהגזעים המבויתים החלק האחורי מפותח יותר.
- לכבש הבר זנב קצר ודק ובו לא יותר מ־13 חוליות. לגזעים המבויתים זנבות באורך שונה כאשר זנב ארוך יכול לכלול עד 35 חוליות. בחלק מהגזעים הזנב או אזור בסיס הזנב מוקפים רקמות שומן.

הבדלים מתחום הרבייה וההתנהגות

- עונת הרבייה של כבשי הבר קצרה ומתרחשת בסתיו. אצל רוב הגזעים המבויתים עונת הרבייה משתרעת על פני תקופה ארוכה יותר. חלק מהגזעים המבויתים אינם עונתיים.

- כבשי בר ממליטות יחידים, ולעתים תאומים. בין הגזעים המבויתים יש אשר הוולדנות שלהם גבוהה – במוצע כ-2.5 טלאים להמלטה.
- הצאן המבוית הסתגל לשהייה בקרבת האדם ולמחיה בעדרים גדולים ובצפיפות רבה יחסית, בעוד שכבשי ועזי הבר בורחות מקרבת האדם וקשה ביותר להחזיקן במכלאות.

תפוצת הצאן בעולם



במהלך ההיסטוריה התפשט גידול הצאן מאזור הסהר הפורה ועבר למזרח הרחוק, לאפריקה ולאירופה. מאירופה חדר גידול הצאן לארצות אמריקה, לאוסטרליה ולניו־זילנד. על פי נתוני ארגון המזון והחקלאות של האו"ם לשנת 2002, מנתה אוכלוסיית הכבשים בעולם כ-1.05 מיליארד ראש. מבין חיות המשק הייתה זו האוכלוסייה השנייה בגודלה, לאחר אוכלוסיית הבקר שמנתה בשנה זו כ-1.3 מיליארד ראש. רוב הכבשים מגודלות בארצות אסיה (41%), אפריקה (25%) ואוקיאניה (16%). הארצות בעלות אוכלוסיות כבשים גדולות במיוחד הן (במיליוני ראשים): אוסטרליה (113), הודו (58), אירן (54), סודן (47), ניו־זילנד (44), ברית־המועצות לשעבר (41), אנגליה (33), דרום־אפריקה (29), טורקיה (27) וספרד (24).

אוכלוסיית העזים בעולם מונה כ-0.75 מיליארד ראש. רוב העזים מגודלות באסיה (63%) ובאפריקה (30%). מבין הארצות בעלות אוכלוסיות עזים גדולות במיוחד (במיליוני ראש) יש לציין באסיה את סין (161), הודו (123), פקיסטן (50) ובנגלדש (34), ובארצות אפריקה את סודן (40), ניגריה (26) ואתיופיה (17).



גזעי צאן



גזע (Breed) אינו מונח ביולוגי אלא מונח מתחום תרבות האדם, אשר בא לציין קבוצה של בעלי חיים מאותו מין המתקיימת כקבוצה לאורך דורות, ואשר לפרטים בה מאפיין משותף המבדיל אותם מקבוצות אחרות. האבחנה בין גזעי צאן נעשית בעיקר על סמך מאפיינים חיצוניים כגון: צורה, צבע, גודל גוף או טיב הכסות. לעתים, אבחנה בין גזעים נעשית לא על פי תכונות גוף אלא על פי המקום בו טופחה האוכלוסייה. מגוון הגזעים הקיים כיום התפתח מאוכלוסיות קדומות של צאן מבוית בדרך של בחירת פרטים הנושאים תכונות נבחרות (טיב או צבע הצמר, מבנה הגוף, תכונות התנהגות רצויות) וזיווג מכוון של הפרטים הנבחרים אלה באלה. ההכלאות בין הגזעים, אשר נוצרו עם הזמן, היוו בסיס ליצירת גזעים חדשים נוספים.

בעבר, עת גידול הצאן התבסס בעיקר על מרעה טבעי אשר לא תמיד היה בנמצא, עמידות בתנאי אקלים קשים, הסתגלות לתנאי מחסור במזון ועמידות למחלות היו תכונות חשובות במיוחד. הצטיינות בתכונות ייצור כגדילה מהירה או ייצור רב של חלב לא תרמה בתנאים אלו להתאמת בעל החיים לסביבתו, ולעתים אף הייתה לרועץ. עם הזמן, שופרו בארצות רבות תנאי ממשק גידול הצאן, בייחוד מבחינת סדירות אספקת המזון וההגנה מפגעי טבע. בתנאי ממשק חדשים אלה טופחו גזעים בעלי ביצועים משופרים בתכונות ייצור צמר, ייצור חלב או גדילה. הגזעים המצטיינים מופצים כיום בארצות העולם תוך דחיקת מקומם של הגזעים המקומיים בעלי הביצועים הנחותים יותר. התהליך התקדם בשיטתיות עד כי חלק מהגזעים הקדומים נמצא כיום בסכנת הכחדה, באשר מספר הפרטים בהם ירד לעשרות בודדות. נוכח החשש כי יחד עם תהליך היעלמות הגזעים הוותיקים יאבדו תכונות עמידות אשר אפיינו אותם, מופעל כיום בחסות ארגון המזון והחקלאות שליד האו"ם מאמץ לשימור מגוון הגזעים.

גזעי כבשים

מקובל למיין את גזעי הכבשים והעזים לפי תכונות מבנה גופם (סוג הצמר, צורת הזנב וכו') וכן לפי השימוש העיקרי בהם: גזעי בשר, גזעי חלב, גזעי צמר או גזעים דו-תכליתיים. להלן רשימה של קבוצות הגזעים העיקריות, תוך ציון נציגים מהן שנכללו במערכות גידול הצאן בישראל. תמונות כבשים מגזעים שונים וכן תיאור קצר של גזעים אלה ניתן למצוא באתרים:

<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep>

<http://www.nzsheep.co.nz/breeds.htm>



**1. גזעי אליה
(Fat tail sheep)**

זו היא הקבוצה הגדולה ביותר בעולם של גזעי צאן אשר רובם מגודלים באזור המזרח התיכון, במרכז ובמזרח אסיה ובאפריקה. לגזעים אלו בדרך כלל זנב באורך בינוני המוקף ברקמה עבה של שומן. גזעי האליה, אשר לרובם צמר גס, מותאמים למחיה בתנאי אקלים יבשתי באזורים מדבריים. עדות לגידול כבשי אליה באזורנו עוד בתקופות קדומות נמצאה בציורים על גבי מצבות הפרעונים במצרים, בכתובות אכדיות ושומריות שנחשפו באזור עיראק של היום וכן בפסיפסים שנתגלו בארץ-ישראל ובארצות שכנות.



פסיפס ממידבא אשר בירדן, מהמאה החמישית לספירה, ובו תמונת כבש אליה

כמות השומן בגוף כבשי אליה דומה לזו שבכבשים מגזעים שאינם נושאים אליה. ההבדל בין הגזעים השונים הוא בדרך פיזור השומן בגוף: בכבשי אליה חלק רב יחסית של השומן מתרכז באזור הזנב, תוך גריעה יחסית של כמות השומן אשר מתחת לעור, שומן הקרביים והכליה והשומן אשר ברקמות השרירים. שומן מן החי שימש ומשמש למאכל, לבישול, לתאורה ולתעשייה. את דפוס התפוצה הגיאוגרפית של גזעי אליה, בעיקר באסיה ובאפריקה, יש לייחס לעובדה כי באזורים אלה היה הכבש המקור העיקרי בעבר לשומן מן החי. טיפוח גזעי אליה הביא לתוצאה נוחה למגדלי הכבשים לפיה חלק נכבד משומן הגוף, במשקל של מספר ק"ג, מרוכז בגוש אחד אותו קל להפריד, לשמר ולנייד. באירופה, שם החזיר היה המקור העיקרי לשומן מן החי, לא התפתחו גזעי אליה.

בישראל אוכלוסייה של כחצי מיליון כבשים. למעלה ממחצית הכבשים בישראל משתייכות לגזע האַוּוּסִי (Awassi), שהוא גזע אליה. האוּוּסִי נפוץ גם בארצות השכנות וביניהן ירדן, סוריה, לבנון, עיראק וטורקיה. אנו מבחינים בין האוּוּסִי המקומי (הנקרא בערבית באלאדי) לבין האוּוּסִי המשובח (Improved Awassi), תת-גזע של האוּוּסִי, אשר לו מבנה גוף גדול יותר בהשוואה לאוּוּסִי המקומי. האוּוּסִי המשובח מצטיין בתנובת חלב גבוהה במיוחד. תנובה ממוצעת



כבש אווסי

של כ-530 ל' בשנה מעמידה אותו באחד המקומות הראשונים ברשימת גזעי הצאן לחלב בעולם. עם זאת, ולדנתו של האוסי נמוכה, כ-1.2 טלאים להמלטה, והוא נחשב כגזע עונתי.

יחד עם גזעי האליה מונים גם גזעים שלהם אליה חלקית אשר אינה מקיפה את כל הזנב. אחד מהגזעים בעלי אליה חלקית הוא הכיוס, המגודל ביוון ובקפריסין, אשר גם לו תנובת חלב גבוהה. האֶסֶף, גזע חדש שנוצר בישראל בשנות ה-50 וה-60 של המאה העשרים, תוך הכלאת האוסי המשובח עם הגזע האוסטריזי, גם הוא בעל אליה חלקית.

גזעים בעלי זנב קצר או ללא זנב כלל אשר קיימת אצלם הצטברות שומן באזור האחוריים. גזעים אלה מגודלים בעיקר בארצות מרכז אסיה כקזחסטן, קירגיסטן, פקיסטן ואפגניסטן. הגזע הפרסי שחור הראש (Blackhead Persian) משתייך לקבוצת גזעים זו. גזע זה, שהובא מאירן לדרום אפריקה, שימש יחד עם גזע הדורסט ביצירת גזע הדורפֶר אשר יובא לארץ ופרטים ממנו מגודלים במשקי הצאן לבשר.

2. גזעים בעלי שומן אחוריים (Fat rump sheep)

קבוצה של גזעי כבשים בעלי זנב קצר הנושאים צמר גס מצויה בדרום ובמרכז אסיה. קבוצה אחרת של גזעים בעלי זנב קצר אשר להם צמר באיכות בינונית מצויה בצפון אירופה. לקבוצה זו משתייכים הגזעים הפִּינִי, האֶסֶלְנְדִי והרומנוב, שמקורו ברוסיה. גזעים צפוניים אלו ידועים בוולדנותם הגבוהה – בממוצע כ-2.5 טלאים להמלטה. בשל תכונה זו שימשו גזעים אלו ליצירת מכלואים ולדניים במקומות רבים בעולם וביניהם גם בישראל. לקבוצת הגזעים האירופיים קצרי הזנב שייך גם הגזע האוסטרֶפֶרִיזִי, שטופח לתנובת חלב גבוהה באזור גבול גרמניה-הולנד ושימש, כאמור, ביצירת האסֶף. כן שייך לקבוצה זו הֶטְסֶסֶל, הידוע במבנה הטבחה המשופר שלו.

3. גזעים בעלי זנב קצר (Short tail sheep)

זו היא קבוצה הטרוגנית מאוד של גזעים אותם ניתן למצוא באסיה, באפריקה ובאירופה. נציגים אופייניים של קבוצה זו יהיו גזעי הצאקאל והציגאי אשר במזרח אירופה, גזעי צאן ספרדיים כצ'ורו והלאֶצ'ה, גזעים איטלקיים שטופחו לתנובת חלב גבוהה כקוֹמִיסֶנָה,

4. גזעים בעלי זנב דק (Thin tail) ובעלי צמר גס (Coarse wool)

דה־לִנְגָה והגזע ה־סְקוֹטִי, המגודל באי סרדיניה. אחד הגזעים המוכרים יותר מקבוצה זו הוא הכבש הסקוטי שחור הפנים (Scottish blackface).

לקבוצת גזעים זו משתייכים רוב הגזעים במערב אירופה בכלל, ובצרפת, ספרד ואנגליה בפרט. ביניהם ניתן למנות את הלאקון מצרפת והמנשה מספרד, אשר טופחו לתנובת חלב גבוהה. לקבוצה זו שייכים גם גזעים אנגליים ארוכי צמר (Long wool), כדוגמת ה־לִיִּיִּסְטֶר, ה־לִיִּיִּקוֹלֶן והרומני. קבוצה אחרת של גזעים הכלולה בגזעי הזנב הדק בעל צמר באיכות בינונית היא קבוצה של גזעים שטופחה למבנה גוף משובח (Down breeds). הידוע מביניהם הוא גזע ה־סְפּוֹלֶק, אשר משמש באנגליה ובארצות אחרות ליצירת טלאי וטליות מכלוא המשמשים לפיטום. בשנת 2004 יובא גרעין טיפוח של ספולק מארצות־הברית לישראל.

5. גזעים בעלי זנב דק
(Thin tail)
ובעלי צמר באיכות בינונית
(Medium wool)



כבשת מרינו

לקבוצה חשובה זו שייכים גזעי המרינו לסוגיו. המרינו הוא הגזע הנפוץ במספר ארצות המובילות בגידול צאן בעולם וביניהם אוסטרליה וארגנטינה. עם התקדמות הטכנולוגיה וכניסתם של הסיבים המלאכותיים לתעשיית הטקסטיל ירדה חשיבותו של המרינו כספק צמר. חלק מגזעי המרינו, כמרינו לנד־שפט הגרמני, טופחו גם לייצור בשר והם מצטיינים בקצבי גדילה גבוהים ומבנה גוף מבוקש. כבשי מרינו יובאו לישראל בשנות ה־50 של המאה העשרים מגרמניה ושימשו להקמת עדרי צאן לבשר.

6. גזעים בעלי צמר עדין
(Fine wool)



איל ברבדוס

פרוות הכבשים מכילה סיב צמר ושערות. הכסות של כבשים מגזעי ה־שְׁעֵר כוללת שערות בלבד, בדומה לעזים. גזעי שְׁעֵר מגודלים בעיקר באזורים הטרופיים שבהודו, באפריקה ובאיים הקריביים. כן ניתן למצוא גזעי שְׁעֵר במרכז אסיה. את השכיחות של גזעי שְׁעֵר באזורים הטרופים יש לייחס לעובדה כי נשיאת צמר שם היא חיסרון, נוכח העובדה כי

7. גזעי שְׁעֵר
(Hair sheep)

כסות הצמר משמשת בית גידול לטפילים חיצוניים ככינים ותולעי עור. בין גזעי השער ניתן למצוא גזעים בעלי צורות זנב שונות וכן כאלה הנושאים אליה או שומן אחוריים. חלק מגזעי השער ולדניים. גזע הקמרון, אותו ניתן לפגוש בגני חיות ופינוח חי בארץ, שייך לקבוצת גזעי השער.

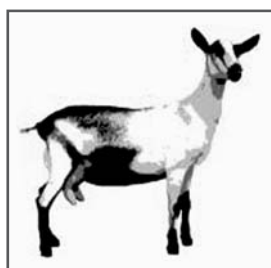
גזעי עזים

מיון גזעי העזים נעשה לפי צורת האוזניים והקרניים, על פי פיזורם הגיאוגרפי ועל פי מוצאם ודרך השימוש בהם.



עז זאנן

1. גזעים בעלי אוזניים וקרניים קצרות (Short ears and horns)
זו קבוצה הטרוגנית מאוד של גזעים. בתוכה ניתן למנות את קבוצת גזעי העזים לחלב האירופיות כגון הזאנן (Saanen), אשר כבש את מקומו בארץ כגזע עזים לחלב, והגזע האלפיני (Alpine goat), אשר נציגים ממנו יובאו גם הם לארץ.



עז אלפינית

2. גזעים בעלי אוזניים קצרות וקרניים מסולסלות (Short eared, twisted horns goat)
רוב הגזעים האלה מגודלים בארצות אירופה המערבית, מזרח אירופה ובבלקן, ורובם גזעי חלב בעלי שער ארוך.

3. גזעים בעלי אוזניים שמוטות (Lop ears)
זו הקבוצה הגדולה ביותר של גזעי עזים. חלק מגזעים אלה טופחו כגזעי חלב. לקבוצה זו שייכים הגזעים המקומיים בישראל: הממבר או העז הסורית, וכן גזע עזי סִינִי המאופיין בגוף קטן. לקבוצת גזעי העזים בעלות האוזניים השמוטות שייכים גם גזעים מטיפוס נובי (Nubian type), אשר נמנים עמו הגזע השאמי, או בשמו האחר הגזע הדמשקאי, וכן הגזע האנגלו-נובי שיובא לארץ.

4. גזעים בעלי שער איכותי
בקבוצה זו נמנים עזי הקאשמיר (Cashmere) והפשמנה (Pashmina), שמוצאם מאזור טיבט. הפרווה של גזעים אלו היא בעלת שתי שכבות: החיצונית העשויה שער ארוך וגס והפנימית

המורכבת משער קצר ורך. שכבה זו נושרת בסוף האביב ונאספת על ידי סירוק הכבשים. גזע נוסף השייך לקבוצה זו הוא האנגורה שמוצאו מטורקיה וכיום הוא נפוץ גם בטקסס שבארצות-הברית ובדרום אמריקה. הגיזה של גזע זה קרויה מוהר (Mohair), והשער בה ארוך, דק ומסולסל.

דוגמה לגזע מקבוצה זו הוא הבורגוט (Boergoat), אשר טופח בדרום אפריקה ופרטים ממנו הובאו לישראל. תחילתו של גזע זה בהכלאות בין הגזע הבורי המקומי בדרום אפריקה לבין עזים מגזעים אירופיים. בניגוד לעזים המקומיות בארץ, העזים הבוריות מצטיינות בוולדנות גבוהה – כשני גדיים להמלטה והן אינן עונתיות. כך, ניתן לקבל מהן שלוש המלטות בשנתיים. בנוסף, לגזע הבורגוט מבנה בשרני.

5. גזעי עזים לבשר

מחזור הגידול אצל כבשים



מקובל להשתמש במונח טלה (Ram-lamb) או טליה (Ewe-lamb) כדי לציין פרטים צעירים מהצאן בראשית חייהם. רוב הטלאים והטליות נמכרים בסוף תקופת הפיטום לשחיטה ואילו אלה הנשארים לגידול בעדר מכונים שה או שיה (Hogget). עם התבגרותם הופכים השיים לאילים. שיות, לאחר שהמליטו, הופכות לכבשים או רחלות. בדרך כלל, עיבור שיות נעשה לראשונה בגיל שמונה עד תשעה חודשים. יחד עם זאת, במערכות גידול צאן המבוססות על הזנה במרעה בלבד, בהן לעתים גדילת השגר איטית עקב מצאי מזון מוגבל, יש והטליות מורבעות לראשונה רק בגיל של כשנה וחצי. משך ההיריון כחמישה חודשים. תקופת הנקת הטלאים נמשכת כחודש עד כשלושה עד ארבעה חודשים, כשבסיומה נגמל הטלה ועובר להיזון במזון מוצק. מטעמי נוחות עבודה ובריאות הטלאים מספר הולך וגדל של משקים בארץ מאמץ שיטת ממשק בה טלאים נלקחים מהאם ביום ההמלטה ומועברים למינקת מלאכותית, ובעזרתה יגודלו הטלאים עד גמילה תוך הזנה בתחליף חלב.

בעדרי צאן לבשר "מתייבשת הכבשה" לאחר גמילת הטלאים ומפסיקה לייצר חלב. כחודשיים-שלושה לאחר ההמלטה, ולאחר שהרחם החלים מההיריון הקודם והפעילות ההורמונלית של מערכת הרבייה חזרה למסלולה התקין, מוכנה הכבשה להתעבר בשנית. בעדרי צאן לחלב ממשיכה הכבשה לייצר חלב גם לאחר גמילת הטלאים, כאשר התחלובה נמשכת מספר חודשים. תנובת החלב הולכת ופוחתת עם הזמן עד שהחליבה נפסקת כליל. עם זאת, יש כבשים

המתמידות בתנובת חלב גבוהה והן יכולות להמשיך בכך עד ההמלטה הבאה. כבשים מסוגלות להתעבר במהלך התחלובה, ובעדרים בהם נהוג משטר הרבעות תכופות, כפי שקורה בעדרי הצאן לחלב בארץ, אכן מורבעות הכבשים מחדש עוד במהלך התחלובה. אולם, ברוב המקומות בעולם נהוגה עונת רביעה אחת בשנה והכבשים מורבעות לאחר שתמה תקופת החליבה. כך חוזרים ונשנים מחזורים של התעברות, המלטה וייצור חלב עד שהכבשה יוצאת מהעדר עקב בעיות בריאות, חוסר התעברות או תמותה. בדרך כלל, כ-20% עד 30% מהכבשים בעדר מוחלפות מדי שנה.

במספר ארצות הטלאים משווקים למאכל מיד לאחר הגמילה, או אף לפני כן. במקומות אחרים וכן בארץ, מפותמים הטלאים עד משקל של כ-50 ק"ג ואף למעלה מכך ונמכרים בגיל ארבעה-שישה חודשים. חלק מהטלאים והטליות אינם משווקים אלא נשארים בעדר כדי למלא את מקומם של האילים והכבשים שיצאו. בחירה נכונה של הפרטים אשר יישארו לתחלופה היא הבסיס להתקדמות גנטית של העדר בתכונות ייצור ורבייה. במקרים מיוחדים, כמו במקרה של כבשי קרקול, הטלאים נשחטים בגיל יום כאשר המוצר הנדרש הוא פרוותם.

התעברות והיריון

במהלך עונת הפעילות המינית כבשים מתייחמות אחת ל-16 עד 19 יום (הממוצע: 17) כאשר כל תקופת ייחום נמשכת כ-18 עד כ-72 שעות. משך הייחום אצל טליות קצר יותר מאשר אצל כבשים בוגרות. במהלך זמן הייחום משתנה התנהגות הכבשה והיא מאפשרת לאיל לקפוץ עליה ולהרביע אותה כאשר היא עומדת במקומה ואינה בורחת. דפוסי התנהגות נוספים המאפיינים את הייחום בצאן הם משיכה של הנקבות לזכרים תוך רצון לשהות בסמוך אליהם וכן הנעת הזנב לפרקים. כ-25 עד 30 שעות לאחר תחילת הייחום מתרחש תהליך הביוץ. ביציות חורגות מהזקיפים שבשחלה ועוברות לצינור הביצים אשר בקצה הרחם, שם אמורה להתרחש ההפריה על ידי תאי זרע.

ייחום וביוץ

הופעת מחזורי הייחום בכבשים היא עונתית בדרך כלל. מבחינים במהלך השנה בתקופת השקט המיני (Anoestrus) בה אין הכבשים מתייחמות כלל, ובעונת הרבייה (Oestrus) בה הכבשים מגלות פעילות מינית ומתייחמות בצורה מחזורית עד לכניסתן להיריון. המעבר מעונת השקט המיני לעונת הפעילות המינית בא בעקבות השינוי במספר שעות האור במהלך היממה. ה-21 ביוני הוא היום הארוך ביותר בשנה ומשכו בישראל כ-14.5 שעות. ה-21 בדצמבר הוא היום הקצר ביותר ומשכו בארץ כ-10 שעות. התקצרות אורך היום בשלהי הקיץ ובסתיו נקלטת בכבשים בעזרת חוש הראייה וגורמת לשינוי במשך זמן הפרשת המלטונין – הורמון המיוצר במהלך

עונתיות

שעות החשכה על ידי בלוטת האורנית (הפניאלית) אשר במוח. שינוי זה במשך הפרשת ההורמון מביא בעקבותיו למכלול שינויים במערכת ההורמונלית של הכבשה, אשר בסופו נכנסת הכבשה לפעילות מינית מחזורית.

העונתיות בצאן התפתחה תוך התאמה למצאי המרעה בטבע במהלך השנה. מאחר ומשך ההיריון אצל כבשים ועזים הוא כחמישה חודשים, הרי התעברות בשלהי הקיץ ובמהלך הסתיו תביא להמלטה בחורף או באביב, תקופות בהן קיים שפע מרעה הדרוש להזנת האם המיניקה והטלה הגדל. מעניין הדבר, כי באזור קו המשווה בו משך היום והלילה שווים, אין הכבשים מגלות התנהגות עונתית. עונתיות אינה תכונה המאפיינת את כל גזעי הכבשים: יש גזעים המכונים גזעים עונתיים, בהם תופעת העונתיות באה לידי ביטוי בצורה מודגשת – האוסי למשל. לצדם של אלה קיימים גזעים אשר אינם עונתיים והכבשים מחזוריות כל השנה. גזע המרינו המגודל בישראל הוא דוגמה לגזע בו תופעת העונתיות חלשה יחסית. תופעת העונתיות חזקה מאוד אצל העזים.

בעקבות ההבנה כי שינוי באורך היום הוא העומד מאחורי תופעת העונתיות נפתחה הדרך להשרות פעילות מינית בכבשים מגזעים עונתיים גם מחוץ לעונה הטבעית. הדבר נעשה על ידי הארכה לתקופת זמן קצובה של משך זמן האור ביממה בעזרת תאורה מלאכותית. עם גמר תקופת ההארה המלאכותית מוחדר לכל כבשה מתחת לעור שתל, ממנו מופרש מלטונין סינתטי.

השראת ייחומים

המלטה אחת בשנה היא השגרה הרצויה במערכות גידול צאן מסורתיות המתבססות על שימוש במרעה טבעי עונתי כמקור המזון העיקרי לכבשים. אולם, בממשק אינטנסיבי בו הזנת הכבשים מבוססת על מזון מוגש כל השנה ניתן ליישם ממשק רבייה מואץ, בו הכבשים תתעברנה ולאחר מכן תמלטנה בממוצע אחת לכשמונה חודשים, ובמילים אחרות – שלוש המלטות בשנתיים. לשם כך יש צורך לעבר חלק מהכבשים גם בתקופת השקט המיני. בשולי עונת השקט המיני, ניתן להשרות בצורה מבוקרת הופעת ייחום אצל כבשים על ידי הכנסת איל לעדר כבשים בו לא שהו אילים תקופת מה. פעולה זו תגרום לאחר מספר ימים להופעת גל של ייחומים, תופעה הנקראת "אפקט האיל".

לקבלת ייחום בשיא עונת השקט המיני, יש להשתמש בטיפול הורמונלי אשר מקובל כיום ברבים מהמשקים בארץ גם לשם ריכוז ייחומים בעונת הרבייה. תוך מתן הטיפול, המחקה למעשה את השינויים ברמות ההורמונים במהלך מחזור טבעי, ניתן לגרום למספר רב של כבשים להתייחס באותו מועד, מצב המקל על עבודת ההרבעות המסודרות או ההזרעות המלאכותיות. הטיפול המקובל כולל החדרת ספוגית טבולה בפרוגסטרוגן או נגזרות שלו לנרתיק הכבשה ל-12 עד 14 ימים. הכנסת הספוגית המכילה פרוגסטרוגן מביאה להעלאת ריכוז הורמון

זה בגוף הכבשה, מצב המאפיין את שלב אמצע המחזור המיני בו הכבשים אינן מתייחמות. כל עוד שחרור הפרוגסטרוגן מהספוגית נמשך, הכבשים לא יתייחמו. הוצאת הספוגית תביא לירידת רמת הפרוגסטרוגן בגוף הכבשה (תהליך הקורה באופן טבעי בסוף המחזור המיני) ולהופעת ייחום לאחר כיומיים.

כדי להגביר את האחידות בזמן בו מגלות הכבשים ייחום לאחר הוצאת הספוגית, נהוג עם הוצאתה להזריק תכשיר המופק מסרום של סוסות הרות, אשר בו רמה גבוהה של גונדוטרופינים. בעבר נקרא תכשיר זה PMSG (Pregnant mare's serum gonadotrophin), אולם כיום הוא נקרא בשם חדש: ECG (Equine chorionic gonadotrophin). המנה המקובלת להזרקה נמצאת בטווח של 350 עד 700 יחידות בין-לאומיות של ההורמון. הזרקת מנה גבוהה יותר תגרום לביוץ יתר, שאינו רצוי בממשק רגיל. לביוץ יתר יש יתרון כאשר עוסקים בהעברת עוברים ומעוניינים לקבל מכל כבשה תורמת מספר רב ככל האפשר של עוברים.



הרבעה/הזרעה

בעדרים בהם נהוגה "הרבעה חופשית" מוכנסים האילים לעדר ושוהים בו כל תקופת הרביעה, כאשר היחס המקובל הוא איל אחד לכ־30 כבשים. האילים מזהים את הכבשים המיוחמות ומרביעים אותן, כאשר כל איל יכול להרביע מספר כבשים ביום. בעדרים בהם קיים משטר של "הרבעות מסודרות" מתבצע מדי יום במהלך עונת ההרבעות חיפוש ואיתור כבשים בייחום. התהליך מתבצע בעזרת איל הנקרא "שָׂדִיך". עם הכנסתו לעדר עובר השדיך ובעזרת חוש הריח מאתר את הכבשים המיוחמות, רודף אחריהן ומנסה להרביע אותן. כדי למנוע מהשדיך להרביע את הכבשים אותן הוא מאתר חוגרים על בטנו סינר. הנוקד מפריד את הכבשים המיוחמות ואלה מורבעות מאוחר יותר באילים נבחרים.

כאשר תכנית העבודה דורשת הרבעת מספר רב של כבשים באותו יום ומספר האילים מועט, נהוג לבצע הזרעה מלאכותית. מנת זרמה של איל היא בנפח ממוצע של כ־1.0 עד 1.5 סמ"ק, כאשר ריכוז תאי הזרע הוא כ־2 עד 5 מיליארד לסמ"ק. מנת הזרע הנקראת "מירוק" נלקחת מהאיל בעזרת בושט מלאכותית לתוך מבחנה מיוחדת תוך שהאיל קופץ על כבשה מיוחמת. ניתן להזריע במירוק אחד כעשר כבשים. תוך דילול הזרמה בתמיסה מיוחדת ניתן להגדיל את מספר ההזרעות אותן ניתן לבצע מכל מירוק. לעתים, יש להזריע את הכבשים בזרמה המובאת מאילים מעדר אחר או מאילים אשר בתחנת הזרעה. צינון הזרמה ל־15 מ"צ ומיהולה, היא הדרך לשמור על חיוניותה למשך מספר שעות.

לא כל הכבשים המורבעות או המוזרעות נכנסות להיריון. שיעורי ההתעברות המקובלים הם כ־50% עד 70%. כבשים שלא התעברו חוזרות ומתייחמות בעונה כעבור פרק זמן של מחזור ואז הן יכולות להיות מורבעות בשנית.

בדיקת היריון

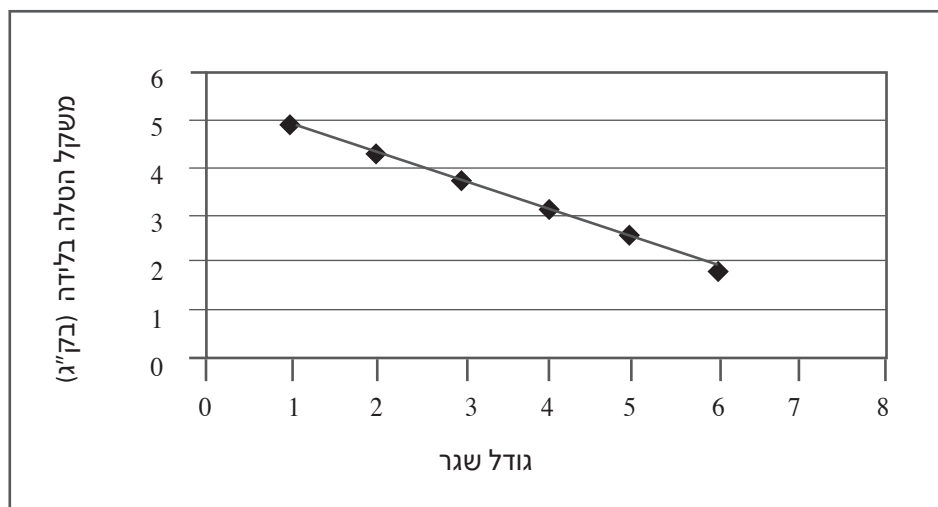
עם גמר תקופת ההרבעות מעוניין הנוקד לדעת מי מבין הכבשים אכן בהיריון. הכבשים בהיריון יקבלו הזנה מתאימה בעוד כבשים שאינם בהיריון יימכרו או יוחזקו בעדר ויורבעו בעונה הבאה. קיימות שיטות שונות לזיהוי היריון אצל כבשים. השיטה המקובלת כיום בארץ, וכן במקומות אחרים בעולם, היא בדיקה בעזרת מכשיר אולטראסאונד. בעזרת בדיקה זו, הנמשכת מספר דקות ונעשית בדרך כלל במהלך החודש השני להיריון, ניתן לזהות היריון תוך קבלת תמונת הרחם ושקי העובר על גבי מסך המכשיר. לעתים, ניתן בעזרת בדיקה זו אף לזהות את מספר העוברים אותו נושאת הכבשה.



תוצאת בדיקת היריון במכשיר אולטראסאונד של כבשה הנושאת שלושה עוברים (מסומנים בחץ). הבדיקה נערכה ביום ה-35 להיריון

התפתחות העובר

בתחילת ההיריון העובר הנו גוש תאים המרחף בחלל הרחם. סביב היום ה-18 להיריון חל תהליך ההשרשה (Implantation), בו נצמד העובר לדופן הרחם ונוצרת השליה דרכה מוזן העובר על ידי האם. גדילת העוברים ברחם איטית בחודשים הראשונים להיריון: בסוף החודש השלישי להיריון שוקל העובר כ-200 ג' בלבד ואורכו מספר ס"מ. גדילת העוברים ברחם מואצת בחודש וחצי האחרונים להיריון והטלאים נולדים במשקל של מספר ק"ג. משקל טלאים יחידים הנולדים לכבשות אסף ואוסי בארץ הוא בממוצע כחמישה ק"ג. משקל של טלאים הנולדים בשגרים גדולים קטן מאשר של טלאים הנולדים כיחידים. גם גיל האם משפיע על משקל הטלה: טלאים הנולדים לשיות קטנים יותר בממוצע.



משקל לידה ממוצע של טלאי אסף כתלות בגודל השגר בו נולדו

אורך ההיריון

משך תקופת ההיריון אצל כבשים הוא כחמישה חודשים, כאשר קיימים הבדלים בין הגזעים השונים: בעוד שבגזע האוסי, למשל, משך ההיריון הוא בממוצע כ־150 יום, הרי אצל האסף הוא כ־146 יום ואצל מכלואי פיני־מרינו כ־142 יום. אצל טליות משך ההיריון קצר בערך ביממה ביחס לכבשים בוגרות. מספר העוברים גם הוא משפיע על משך ההיריון וככל שמספר העוברים גדל, משך ההיריון מתקצר. כך למשל, כבשים הנושאות שלושה עוברים תמלטנה כיומיים מוקדם יותר מאשר כבשים הנושאות עובר יחיד. הבדלים בגיל הכבשים, במספר העוברים וכן גורמים נוספים מביאים לכך כי גם כאשר קבוצת כבשים מתעברת בדיוק באותו יום, ההמלטות של אותה קבוצת כבשים תתפרסנה על פני מספר ימים.

המלטה

עם התקרב מועד ההמלטה מגלה הכבשה סימני התנהגות מיוחדים הכוללים התרחקות משאר הכבשים, חפירת גומה קטנה והשמעת קולות פעייה מיוחדים. ההמלטה מתבצעת במצב שבו הכבשה שוכבת. כאשר ההמלטה קלה, יכול התהליך להימשך כחצי שעה בלבד. הטלאים מגיחים מרחם אמם כאשר הרגליים הקדמיות והראש מובילים. לעתים, הטלה מגיח מרחם אמו הפוך, אירוע המכונה המלטת עכוז.



המלטת עכוז



המלטה רגילה

לעתים, הטלאים אינם ממוקמים ברחם כנדרש והדבר גורם לקשיים בהמלטה (Dystocia). שכיחים המקרים בהם אחת הרגליים מקופלת או שראש העובר מוטה אחורה, מצבים המקשים על הטלאים להגיח. במקרים אלה נדרשת התערבות הנוקד, אם בעזרה בהוצאת הטלאים מהרחם ואם בסידורם ברחם בצורה שתקל על יציאתם. במקרים קיצוניים מבצעים בכבשים המתקשות להמליט ניתוח קיסרי. קשיים בהמלטה מתרחשים לעתים כאשר הכבשה נושאת מספר עוברים ברחמה והם מפריעים אחד לשני להגיח.



תאומים אשר ראש אחד מהם מוטה אחורה



ראש מוטה אחורה



רגל מקופלת אחורה

תמונות על פי: S. John Martin, BVM&S, MRCVS

www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/sheep/facts/98-091.htm

טלאים מתאוששים מהר לאחר ההמלטה ותוך כחצי שעה הם עשויים לעמוד על רגליהם ולגשש אחר פטמת העטין לצורך יניקה ראשונה. בסיום ההמלטה קמה הכבשה ומלקקת את הטלה הנולד תוך שהיא מנקה אותו מנוזלי הרחם ומשיירים של קרומי העובר. בפרק זמן קצר לאחר ההמלטה – מספר שעות – נוצר הקשר בין האם לטלאים. קשר זה, המבוסס הן על חוש

הריח והן על חוש הראייה, יביא לכך שבתקופת היניקה האם תזהה את הטלאים שלה מבין הטלאים האחרים בעדר ותיתן להם ורק להם לינוק מחלבה. חלון זמן זה מיד לאחר ההמלטה, בו עדיין הקשר בין האם לטלאים הולך ונבנה, הוא הזמן בו ניתן לאמץ לכבשה טלה של כבשה אחרת במקרה והדבר נדרש. מריחה של הטלה המאומץ בנוזלי הרחם של הכבשה המאמצת תקל על אימוצו.



תקופת היניקה עד הגמילה

אספקת המזון לטלאים בשלב ראשון לחייהם באה רק מהחלב אותו הם יונקים. חלב הכבשה עשיר יותר מחלב הפרה או העז והוא מכיל במוצק כ-6.7% שומן, 5.9% חלבון ו-4.4% סוכרים. החלב המיוצר על ידי הכבשה ביום הראשון לאחר ההמלטה נקרא קולוסטרום. חלב זה מרוכז מאוד והוא מכיל עד 13% שומן עד 18.5% חלבון. כן מכיל הקולוסטרום נוגדנים שנוצרו בגוף האם. שליית מעלי הגירה אינה מאפשרת מעבר נוגדנים מהאם לעובר במהלך ההיריון. לכן, יניקת קולוסטרום מעניקה לטלה את ההגנה הראשונית כנגד גורמי מחלה, עד שגופו יתחיל לייצר נוגדנים בעצמו. הנוגדנים, שהם חלבונים, נספגים בדופן מעי הטלה ועוברים לזרם הדם. יכולת זו של מעבר נוגדנים דרך דופן המעי קיימת רק בשעות הראשונות לחייו של הטלה. לאחר מכן, יעוכלו הנוגדנים המגיעים למעי ככל חלבון אחר.

כאשר לאם אין מספיק חלב, כאשר מבנה העטין והפטמות מקשה על הטלה לינוק או במקרים בהם לכבשה שגר בן מספר טלאים, נוהגים להפריד את הטלאים מהאם כבר ביום ההמלטה ולאמץ אותם לכבשה אחרת. לחליפין, מיניקים את הטלאים בדרך מלאכותית תוך שימוש בבקבוקים, בדליים להם פטמות גומי בתחתיתם או תוך שימוש במיינקות אוטומטיות. במהלך ההנקה המלאכותית ניתן לתת לטלה חלב כבשים או תחליף חלב אשר השומן והחלבון בו הם ממקור צמחי.

לאחר כשבועיים-שלושה של יניקה, ולאחר שאוכלוסיית החיידקים בכרס הטלה התבססה, מסוגל הטלה להיזון גם ממזון צמחי במקביל ליניקה. היניקה נמשכת באופן טבעי עד שייצור החלב של האם נפסק – מספר חודשים לאחר ההמלטה. בפועל, נוהגים לגמול את הטלאים ולהפריד אותם מהאמהות מוקדם יותר. בחלק ממערכות גידול הצאן בעולם נעשה הדבר כאשר הטלאים הם בגיל של כשלושה חודשים. בארץ מקובל לגמול טלאים מוקדם יותר, בגיל חודש עד חודש וחצי, כאשר משקל גופם למעלה מעשרה ק"ג. בגמילה מוקדמת יש והטלאים עוברים "משבר גמילה" וגדילתם נעצרת עד שהם מסתגלים למשטר הזנה המבוסס על גרעינים ומזון גס. ניתן להקל על משבר זה על ידי הגשת מזון עשיר בחלבון. עם חלוף משבר הגמילה חוזרים הטלאים לגדול בצורה סדירה ואף מפצים על העיכוב בגדילתם על ידי בגדילה מואצת.

תקופת הפיטום

עם הגמילה מתחיל שלב הפיטום, כאשר קצב גדילת הטלאים מותנה בטיב ובכמות מנת המזון המוצעת. טלאים מגזעים בעלי יכולת התפתחות מהירה יכולים בתקופת הגדילה להוסיף למשקלם עד כחצי ק"ג ליום, אולם במרבית המקרים קצב הגדילה של טלאים המוזנים באופן נאות עומד על כ-250 עד 350 ג' ליום. פיטום הטלאים יכול להיעשות במרעה, או כפי שמקובל ברבים מהעדריים בארץ תוך הזנה במנה שעיקרה גרעינים או מזון מרוכז ומעט שחת. הזנת הטלאים במהלך תקופת הגידול מנותבת לשני אפיקים: לצורך בניית רקמות הגוף הגדלות ולצורך "תחזוקת הגוף" (גם ללא גדילה צורך בעל החיים מזון מדי יום). ככל שקצב הגדילה מהיר יותר, משך זמן הפיטום עד הגעה למשקל שיווק קצר יותר, ונדרש פחות מזון לתחזוקת הגוף. קצב התפתחות הרקמות בגוף הטלה אינו אחיד. בעוד רקמות השלד והשרירים מתפתחות מהר יחסית, רקמת השומן מתפתחת באופן יחסי לאט יותר.

בגמר הפיטום נמכרים רוב הטלאים וחלק מהטליות לשחיטה. קיימים הבדלים ניכרים בין הארצות במשקל השיווק. בספרד למשל, נהוג לשווק את הטלאים מיד לאחר הגמילה במשקל של כ-15 ק"ג. משקל הטלאים המשווקים בארץ לעומת זאת, נע סביב 50 ק"ג. משקל הטבחיה (החלק הנשאר לאחר הסרת הראש, העור, הרגליים והקרביים) הוא כ-46% ממשקל הטלה הנמכר. יחס זה בין משקל הטלה ומשקל הטבחיה נקרא תפוקה, וככל שזו גבוהה יותר כן רצוי הדבר למגדל ולסוחר.

הרכב הטבחיה תלוי בעיקר בגיל, בגזע ובדרך פיטום הטלה. בממוצע, 55% ממשקל הטבחיה היא רקמת שריר, 17% עצם, 13% רקמת שומן תת-עורי, כ-12% שומן תוך-שרירי. שאר 3% הם רקמות חיבור, גידים ועוד.



בחירה לגידול

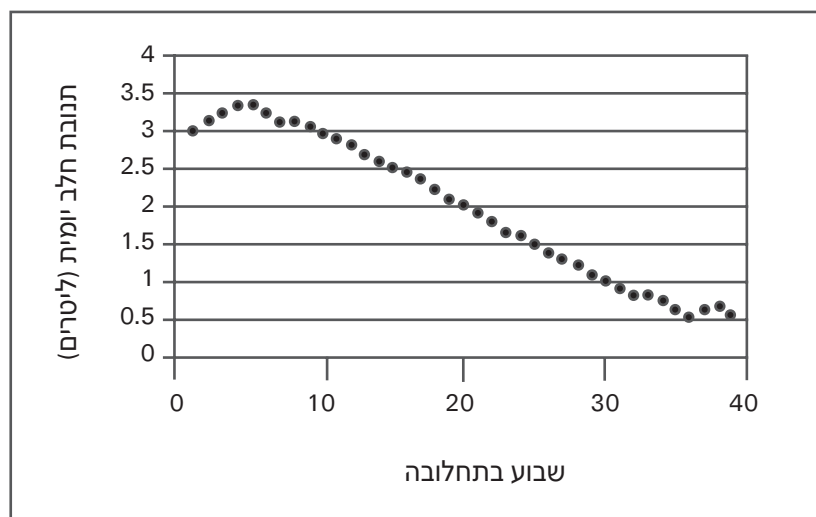
מדי שנה נבחרת קבוצת טלאים וטליות לגידול בעדר. לאחר הבחירה לגידול נהוג לשנות את משטר ההזנה של הטלאים והטליות, במטרה שימשיכו לגדול עד בגרות מינית ללא השמנת יתר. עם הגיעם לבגרות מינית מצטרפים השיים והשיות למעגל הרביעה בעדר. בעדרי טיפוח חלק מהטלאים והטליות מושארים בעדר וחלקם נמכר לעדרים אחרים.

ייצור חלב



בעדרי צאן לחלב שיווק החלב תורם כמחצית מההכנסה. חלב הצאן אינו נצרך בדרך כלל לשתייה, אלא משמש להכנת מוצרים כגבינות ויוגורט. באזורים שונים בעולם מקובלים משטרי חליבה שונים. יש החולבים את הכבשים רק לאחר שהטלאים נגמלו והופרדו מאמותיהם בחודש השלישי או הרביעי לחייהם. במקומות אחרים, נהוג להתחיל את החליבה מספר ימים לאחר ההמלטה כאשר במקביל לחליבת החלב ממשיכה הכבשה להניק את הטלאים. בישראל התפתחה שיטת ממשק חליבת צאן הדומה לממשק החליבה הנהוג ברפת החלב. כאן, הטלאים מופרדים מאמהותיהם ביום הראשון לאחר ההמלטה. מקובל לחלוב את הצאן פעמיים ביום, מוקדם בבוקר ואחר הצהריים, כאשר כבשים בעלות תנובת חלב מעטה נחלבות רק פעם ביום, בבוקר.

ייצור החלב מגיע לשיא במוצע בחודש השני לתחלובה. לאחר מכן, חלה ירידה בתנובת החלב היומית של הכבשה עד לייבוש. הירידה העיקרית בייצור החלב במהלך התחלובה נובעת מתמותת תאים מפרישי חלב ברקמת העטין. השתנות כמות החלב הנחלב במהלך התחלובה קשורה לשינויים בריכוז המוצקים בחלב: עם ירידת הכמות היומית הנחלבת עולה ריכוזם של החלבון ושאר המוצקים בחלב.



עקומת תחלובה טיפוסית של כבשי אווסי

אם במשקים רבים חליבת הכבשים נעשית ביד או במכונת חליבה ניידת הרי במשקים המתקדמים הכבשים נחלבות במכוני חליבה. מבנה מכון החליבה וציודו כוללים: חצרות המתנה בהן ממתין הצאן עד לכניסתו למבנה המכון; במה עליה עומדות הכבשים במהלך החליבה; משאבה אשר תפקידה ליצור תת-לחץ (ואקום) לצורך יניקת החלב מהעטין; פולסטור אשר תפקידו לווסת את עוצמת הוואקום במערכת הצינורות ולהעביר אותו בפולסים המחקים את פעולת יניקת הטלאים (התדירות המקובלת במכוני חליבה לצאן היא 120 עד 180 פולסים לדקה); קומץ ועליו גביעים הנצמדים לעטין; מערכת צינורות להולכת החלב, אשר יכולה להיות מערכת עילית או תחתית, ומכל מקורר לטמפרטורה של ארבע מ"צ בו מאוכסן החלב עד לשיווקו.

קיימים שני טיפוסים עיקריים של מכוני חליבה לצאן: מכון בו הכבשים נחלבות בקבוצות כשהן עומדות על במה ניידת, ומכון חליבה בו תנועת הכבשים אל המכון וממנו נעשית בדרך רציפה תוך שהכבשים ניצבות בעת החליבה על במה מסתובבת (קרוסלה).

מכוני חליבה



ב. מכון חליבה עם קרוסלה



א. מכון חליבה מסוג "בור"

א. **מכון חליבה בו במת חליבה ניידת:** מכון זה הוא הפשוט במבנהו מבין השניים. הבמה יכולה להיות גבוהה מפני השטח ואז הצאן עולה עליה ויורד ממנה במסלולים משופעים. לחליפין, הבמה יכולה להיות בגובה פני השטח כאשר החולבים פועלים במהלך החליבה מתוך בור מאורך. כניסת הכבשים למכון ויציאתן ממנו יכולה להיעשות דרך אותו שער, או דרך שערים שונים. במהלך החליבה עומדות הכבשים כשאחוריהן מופנות לחולב וראשן תפוס בסגר. מנת מזון מרוכז או גרעינים המפוזרים באבוסים הצמודים לסגרים מושכים את הכבשים לבוא, לעלות ולהיערך על במת החליבה כנדרש. מספר עמדות החליבה שונה ממכון למכון אולם שכיחים המכונים בהם 24 או 36 עמדות.

ב. מכון חליבה בו במת חליבה מסתובבת (קרוסלה): לצורך החליבה עולות הכבשים על במה עגולה המסתובבת באיטיות. גם כאן נמשכות הכבשים לעמדת החליבה על ידי מזון המוגש באבוס. לאחר שלמדו, עליית הכבשים לבמה המסתובבת וכן הירידה ממנה כמעט ולא מצריכה התערבות אדם. עמדת החליבה יכולה להיות ממוקמת בצד החיצוני של הקרוסלה ובמקרה זה הכבשים יעמדו כשראשיהן מופנים פנימה. ברוב המכונים החדשים עמדת החליבה ממוקמת באזור מרכז הקרוסלה כאשר הכבשים עומדות על במת החליבה המסתובבת וראשיהן מופנים מן המרכז כלפי חוץ. מהירות סיבוב הקרוסלה מותאמת לקצב החליבה.



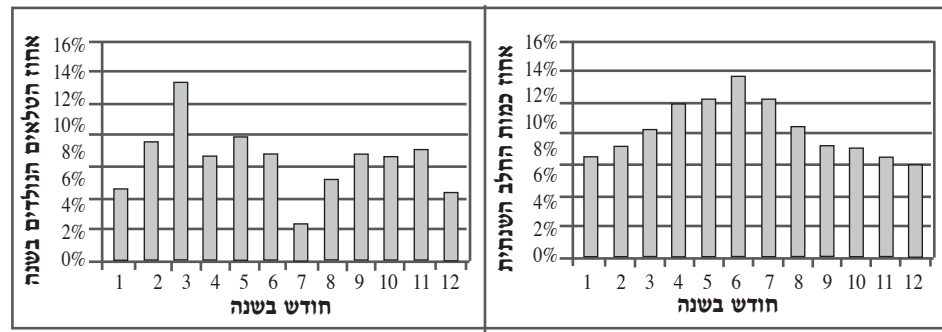
כבשי אסף על במת חליבה מסתובבת.
ציוד החליבה מותקן בצד החיצוני של הבמה.

יתרונו של מכון החליבה בעל הבמות הנייחות הוא במחירו הזול יחסית. לעומת זאת, קצב העבודה בו איטי, שהרי עד שחליבת הכבשה האחרונה בקבוצה לא תסתיים, לא ניתן להכניס לבמת החליבה קבוצה חדשה. בנוסף, בדרך כל מספר מכונות החליבה במכונים אלה קטן ממספר הכבשים העומדות על הבמה. יתרונו של הבמה המסתובבת הוא במהירות החליבה. במכון בן 48 עמדות חליבה, חליבת כ־400 כבשים בשעה היא יעד הניתן להשגה. חסרונו של מכון בעל במה מסתובבת הוא בעלותו הגבוהה ובהוצאות הנדרשות לתחזוקתו.

ברבים ממכוני החליבה מותקנים מדי חלב בעזרתם נמדדת תנובת החלב של כל כבשה. המידע באשר לכמות החלב שמייצרת הכבשה ביום משמש את הנוקד בתכנון ההזנה וכן באיתור של כבשים מצטיינות בתנובת חלב לצורך טיפוח גנטי של תכונה זו.

ייצור חלב במהלך השנה

ההתפלגות השנתית של תנובת החלב בעדרים מוכתבת בעיקר על ידי ממשק הרבייה. בעדרים בהם יש עונת רביעה אחת בשנה, ובשל כך עונת המלטה אחת, גם ייצור החלב הוא עונתי. לעומת זאת, בעדרים בהם יש מספר תקופות רביעה במהלך השנה, כמקובל בעדרי האסף בארץ, ייצור החלב נמשך כל השנה כשהשיא בתקופת האביב, והשפל בסתיו.



א. התפלגות תנובת החלב במשקי צאן לחלב מגזע אסף בשנת 2000
 ב. מספר הטלאים הנולדים במשקי צאן לחלב מגזע אסף בשנת 2000

ייצור צמר



בעבר, היה הצמר מרכיב חשוב בהכנסה מן הצאן. הופעת הסיבים מן הצומח (כותנה, פשתן) ובמאה העשרים הסיבים הסינתטיים, הביאה לירידה בחשיבותו הכלכלית של הצמר. עם זאת, הצמר מהווה עדיין מרכיב חשוב בהכנסות ענף הצאן במספר מדינות כאוסטרליה, מונגוליה וסין. בארץ אין לצמר חשיבות כלכלית ולרובו אין שימוש.

מבחינה כימית הצמר הוא חלבון. סיבי הצמר גדלים מזקיקים מיוחדים שבעור. מבחינים ב"זקיקים ראשוניים" המתפתחים עוד בשלב העוברי ואשר מהם צומחת פרוות הטלה, וב"זקיקים משניים" המתפתחים סמוך ללידה ובמהלך החודשים הראשונים לגדילת הטלה. כסות הצמר של הכבשה מכילה סיבים הגדלים משני סוגי הזקיקים. בעוד שסיבים הגדלים מהזקיקים המשניים מלאים ונקראים "צמר אמיתי" הרי הסיבים הגדלים מהזקיקים הראשוניים הם בעלי מבנה חלול כשל השערה (Medullated). סיבי הצמר האמיתי חזקים יותר, גמישים יותר ונצבעים טוב יותר מאשר הסיבים דמויי השער ולפיכך הם רצויים יותר בתעשייה. חלק מגזעי

הצאן נושאים צמר שמקורו הן בזקיקים ראשוניים והן בזקיקים משניים. לעומת זאת, אצל גזעי המרינו למיניהם רוב הצמר, אם לא כולו, מקורו בזקיקים משניים. בגזעי שער טרופיים רוב הצמר מקורו בזקיקים הראשוניים.

את התכונות הקשורות לייצור צמר ניתן לחלק לשתי קבוצות: אלה הקשורות בכמותו ואלה הקשורות לאיכותו. משקל הגיזה (כמות הצמר הנגזזת מכבשה, בדרך כלל אחת לשנה) יכול להגיע אצל פרטים מצטיינים בגזעי צמר עד כדי 8 ק"ג. בארץ, משקל ממוצע של גיזה הוא כ-2.5 ק"ג. בהתייחסות למשקל הצמר יש להבדיל בין משקל הצמר הנגזז לבין משקל הצמר הנקי. צמר נקי מתקבל לאחר שטיפת הצמר מאבק, משומן ומגופים זרים שדבקו בו, ובתהליך זה יכול הצמר הגולמי לאבד כ-30% עד 70% ממשקלו.

איכות הצמר נשפטת לפי מספר מדדים, אשר החשובים בהם הם אורך הסיב וקוטרו. ככל שהסיב ארוך יותר הרי הצמר משובח יותר. קוטר הסיב נמדד במיקרונים (מיליונית המטר), כאשר צמר בקוטר של כ-18 מיקרון נחשב כצמר עדין מאוד בעוד צמר בקוטר 40 מיקרון נחשב כצמר גס. בעבר, נהגו לדרג את קוטר הצמר תוך שימוש במונח טכני המלמד על אורך חוט הצמר אותו ניתן לטוות ממשקל צמר מסוים. ככל שהצמר עדין יותר, ניתן לטוות מכמות צמר קבועה חוט ארוך יותר. יחידות המידה סומנו באות S (Spinning count) וצמר בדירוג של 80^S נחשב לצמר עדין בעוד צמר בדירוג של 36^S נחשב כצמר גס.

דירוג הצמר, תוך שילוב מדדים של סוג סיבי הצמר, אורך הסיב וקוטרו מביא לחלוקת הצמר על ידי התעשייה לצמר בעל איכות ירודה יותר, המיועד לתעשיית השטיחים (Carpet wool), וצמר איכותי המיועד לתעשיית הבגדים (Apparel wool).

גורם נוסף המשפיע על טיב הצמר הוא צבעו. ככלל, תעשיית הצמר מעדיפה צמר לבן אשר אותו קל לצבוע לצבעים שונים. גיזות צמר המכילות סיבים בעלי צבעים שונים מלבן מסווגות מראש כבעלות איכות נמוכה יותר.

בארץ, אפילו שלצמר אין חשיבות כלכלית, נהוג לגזוז את הכבשים אחת לשנה. הדבר נעשה בדרך כלל בשלהי האביב כדי להקל על הכבשים את ההתמודדות עם עומס החום בקיץ.



הזנת הצאן



הצרכים התזונתיים של הכבשים באנרגיה ובחלבון בשלבי הייצור השונים

אספקה תקינה של אנרגיה, חלבון, מינרלים, ויטמינים ומים הם תנאי לקיום הצאן ולתפקודו התקין. הזנת הצאן יכולה להיות מבוססת על מרעה בלבד תוך נדידת העדרים מאזורים בהם המרעה נוצל לאזורי מרעה חדשים. בארץ קיימת נדידת עדרים בקיץ מהדרום לאזור המרכז ולצפון הארץ. באירופה קיימת נדידת עדרים בראשית הקיץ מאזורי השפלה והעמקים להרים. נדידת צאן הייתה מאז ומתמיד סיבה להתנגשות בין הרועה הנודד הפולש לעתים לשדות מעובדים לבין היוגב המעבד את אדמתו. עדות לאיבה עתיקת יומין זו בין הרועה ליוגב אנו מוצאים כבר בסיפור קין והבל אשר בתנ"ך.

ניתן להזין את הצאן תוך שילוב של שימוש במרעה עונתי בתקופת החורף והאביב ומתן מזון מוגש כאשר המרעה קמל. התהליך של הזנת צאן במזון מוגש הלך והתפתח עד כי בחלק מן המקרים הזנת הצאן מבוססת על מזון מוגש בלבד. שיטת גידול זו זכתה למינוח מיוחד "Zero grazing" – ללא רעייה. ממשק הזנה כזה נהוג בחלק גדול של עדרי הצאן לבשר ולחלב בארץ. במשק זה הכבשה שוהה כל חייה בדיר והזנתה מבוססת על גרעינים, שחת, תחמיצים ומוצרי לוואי חקלאיים ותעשייתיים.

נמצא, כי סיפוק צורכי ההזנה של הכבשים לאורך זמן הוא תנאי לביצועי רבייה וייצור תקינים. עם זאת, לעתים, גם שינוי זמני ברמת ההזנה עשוי להועיל. ידוע הדבר כי שיפור הזנת הכבשים בתקופה של מספר שבועות לפני ההרבעה על ידי תוספת גרעינים או שחת באיכות טובה (תהליך המכונה Flushing) יביא להגברת שיעור הביוץ והעלאת הוולדנות בכ-10% עד 20%.

יהא מקור אספקת המזון לכבשה אשר יהא, מרעה או מזון מוגש, הצרכים התזונתיים של הכבשה והעז תלויים בעיקר בשלב מחזור החיים בו הן נמצאות. טבלאות ובהן אומדני צריכת המזון הוכנו על ידי מכוני מחקר בין-לאומיים והותאמו לכבשים בארץ כמפורט להלן.

צורכי חלבון ואנרגיה של טלאים וכבשים בשלבי ייצור השונים

הנתונים הם עבור כבשים במשקל גוף של 70 ק"ג בהאבסה מלאה בדיר. עלייה או ירידה של 10 ק"ג במשקל גוף מעל או מתחת ל-70 ק"ג, יביאו, בהתאמה, להוספה או גריעה של 0.1 ק"ג בצריכת החומר היבש, 0.2 מק"ל בתצרוכת האנרגיה היומית ו-9 ג' בתצרוכת היומית של חלבון.

מציב פיזיולוגי	צריכה יומית של חומר יבש (ק"ג)	צריכה יומית של אנרגיה מטבולית (מק"ל)	מינימום צריכה יומית של חלבון כללי (ג')
טלאים			
משקל 20 ק"ג, ק' גדילה 300 ג' ליום	0.9	2.9	205
משקל 30 ק"ג, ק' גדילה 300 ג' ליום	1.3	4.0	210
משקל 50 ק"ג, ק' גדילה 300 ג' ליום	1.7	4.7	240
כבשים			
קיום	1.2	2.4	113
היריון, ימים 105–124, בודד	1.8	3.7	180
היריון, ימים 105–124, תאומים	1.9	4.3	250
היריון, ימים 105–124, שלישייה	1.8	4.5	250
היריון מיום 125, בודד	1.7	3.7	180
היריון מיום 125, תאומים	1.8	4.3	250
היריון מיום 125, שלישייה	1.6	4.5	250
תחלובה			
תחילת תחלובה	2.8	7.5	420
מעל 45 יום בתחלובה, 2.5 ל' חלב ליום	2.8	7.5	420
מעל 60 יום בתחלובה, 2.0 ל' ליום	2.8	6.4	350
מעל 60 יום בתחלובה, 1.5 ל' ליום	2.5	5.4	300
מעל 60 יום בתחלובה, 1.0 ל' ליום	2.4	4.5	250
הנקת תאומים הגדלים יחד מעל 500 ג'/יום	2.8	7.5	420
הנקת ולדות הגדלים יחד מעל 350 ג'/יום	2.8	6.4	350
הנקת טלה הגדל מעל 250 ג' ליום	2.5	5.4	300

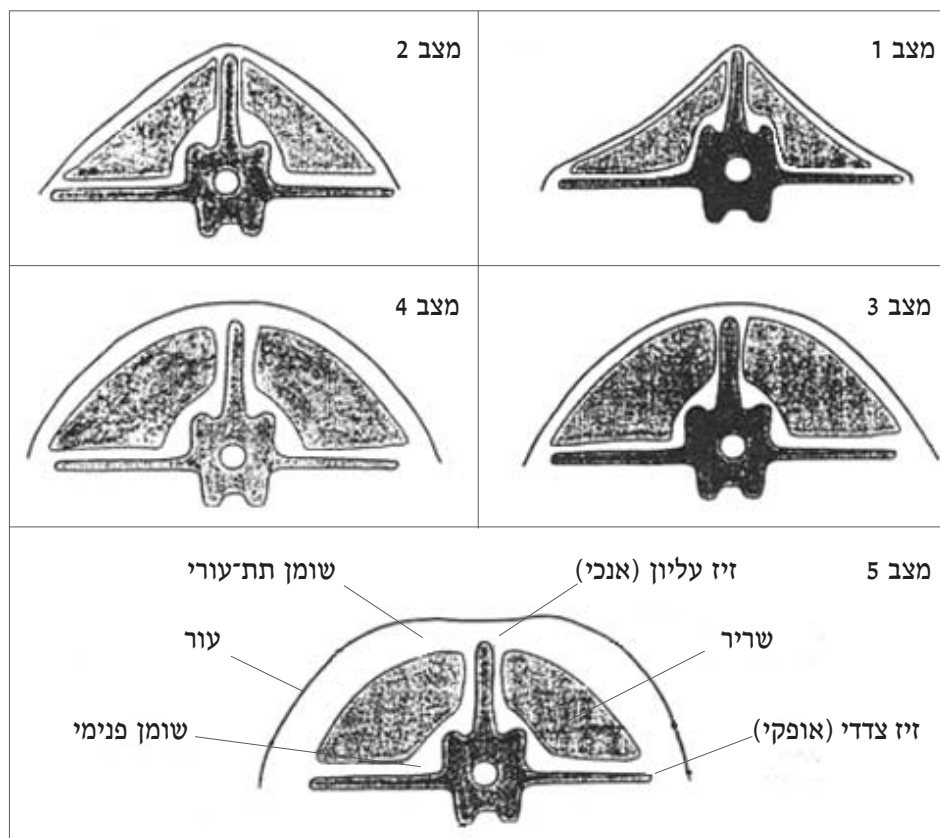
המצב הגופני של הכבשים הוא ביטוי למשטר ההזנה בו הן מצויות. הזנת יתר או חסר תביא, בהתאם, לעלייה בדירוג המצב הגופני של הצאן או לירידה בו. עודפי האנרגיה נאגרים ברקמות השומן באתרים שונים בגוף. בעת מחסור מפרקות הכבשים את עתודות השומן שלהן. קביעת המצב הגופני בכבשים ובעזים היא לכן דרך להעריך האם עונה רמת ההזנה הניתנת על הצרכים של הכבשה או העז.

הזנה ודירוג המצב הגופני

הערכת המצב הגופני בכבשים נעשית תוך מישוש עמוד השדרה באזור שבין החוליה השלישית לחמישית של המותניים. סולם המצב הגופני כולל 6 דרגות מ־0 (רזה ביותר) ל־5 (שמן ביותר). דירוג המצב הגופני נעשה תוך הערכה על ידי אצבעות הבדק של דרגת המילוי (בשריר

ובשומן) של החלל הנמצא בין הזיזים האופקיים והאנכיים של חוליות עמוד השדרה ושל מידת החדות של זיזים אלה.

חתך עמוד השדרה בכבשים במצב גופני רזה (1) עד שומן (5)



דרגה 0: הכבשה נראית רזה ביותר וקרובה למות מרעב. לא ניתן לזהות במישוש שריר או שומן בין העור לבין זיזי עצמות החוליות.

דרגה 1: הזיזים האנכיים בולטים ויוצרים קו נראה לעין לאורך הגב. הזיזים האנכיים והאופקיים חדים במישוש וניתן לתחוב אצבעות ביניהם. מילוי השריר דל, אין כל שומן בין העור לעצמות החוליות.

דרגה 2: הזיזים עדיין ברורים במישוש, אך קצותיהם מעוגלים. ניתן לתחוב אצבעות מתחת לזיזים הצדדיים תוך מעט מאוד לחץ. ניתן לחוש במילוי השריר ובמילוי מועט של שומן תת-עורי בין הזיזים האופקיים והאנכיים.

דרגה 3: הזיזים האנכיים מעוגלים למגע וניתן לזהות אותם רק תוך הפעלת לחץ באצבעות. רק בלחץ חזק ניתן לחוש את קצות הזיזים הצדדיים ולתחוב אצבעות מתחתם.

דרגה 4: הזיהוי של הזיזים האנכיים אינו אפשרי בלי לחץ. הם מהווים קו קשיח מתחת לשכבת השרירים המכוסים בשומן תת-עורי.

דרגה 5: גם לחץ חזק אינו מאפשר זיהוי של הזיזים האנכיים או האופקיים. לאורך הגב, במקום הרכס שמסמן קו זיזי העצם האנכיים, קיים שקע בין שכבות השומן.

גם בעזים ניתן להעריך את המצב הגופני בעזרת מישוש הגב. אולם, מאחר ובאופן כללי כמות השומן התת-עורי שניתן לחוש בגב העזים זעומה, מקובל לבחון במישוש לצורך קביעת המצב הגופני בעזים גם את עובי רקמות השומן סביב עצם-החזה (Sternum).

מקורות המזון

כדי לספק את הצרכים התזונתיים של הצאן ניתן להאביס אותו במזונות המכילים רמות שונות של אנרגיה וחלבון. גרעינים מכילים כ-90% חומר יבש והם עשירים באנרגיה ובחלבון. לעומתם, החלק של צמחי המספוא ממנו מכינים שחתות, תחמיצים, שחמיצים וקש הנו בעל איכות משתנה התלויה בשלב בו נאסף הצמח מן השדה: בשלב גידול מוקדם, לפני פריחה וייצור הזרעים, עלי הצמח עשירים בחלבון ודלים יחסית בתאית וכמות החומר היבש בעלים ובגבעולים נמוכה יחסית. בשלב גידול מתקדם, לאחר התפתחות הזרעים מצויים בעלים והגבעולים מעט אנרגיה וחלבון ורמה גבוהה של תאית. הקש, שארית הצמח לאחר שנאספו ממנו הגרגירים, עשיר בתאית.

במזונות המשמשים להזנת צאן נעשית האבחנה בין מזונות העשירים באנרגיה וחלבון וקרויים "מזונות מרוכזים" לבין מזונות דלים (יחסית) באנרגיה וחלבון ועשירים בתאית הקרויים "מזונות גסים". המזונות המרוכזים הם לדוגמה גרגירי תירס, חיטה או שעורה המוגשים כמות שהם או לאחר עיבוד – לחיצה או טחינה. מקובל גם לייצר כופתיות (Pellets) מתערובות של גרעינים טחונים (שעורה ותירס למשל) יחד עם מרכיבים נוספים הדרושים לצאן כמינרלים שונים. יצירת הכופתית נעשית תוך הוספת חרסית לתערובת וחימום העיסה. נהוג לייצר תערובות הנבדלות ברמות האנרגטיות ובאחוזי החלבון. כך למשל, נהוג לייצר כופתיות תערובת בהן 12% חלבון, המתאימות להרכבת מנת קיום לצאן וכופתיות המכילות 16% חלבון המתאימות להכנת מנה לחולבות.

בעוד שקרוב ל-95% מהגרעינים המשמשים כמזון מרוכז לבעלי חיים מיובאים לארץ, הרי מקורם של המזונות הגסים הוא בעיקר בגידול מקומי. מזונות אלה יכולים להיות חיטה,

שיבולת שועל או בקיה הגדלים בחורף, או גידולים קיציים כתירס ואספסת. את המזונות הגסים מגישים כשחת או כתחמין. מקובל להוסיף למנות מוצרי לוואי חקלאיים או תעשייתיים כמו פרי הדר ומוצריו, גרעיני כותנה, סובין חיטה או אורז, פסולת מִנְפֶּטָה ועוד.

כללי יסוד לבניית מנות לצאן

בזמן הרכבת מנות הזנה לצאן יש לקחת בחשבון את כמויות האנרגיה, החלבון ויסודות הקורט הדרושים, את יחס הרצוי בין המזון הגס לבין מזון המרוכז במנה, וכן את מחיר חומרי המזון. לכבשים ועזים ברמות ייצור חלב נמוכות או בתקופות בהן דרוש מזון לקיום בלבד, מתאימים מנות הכוללות מזון גס בעיקר, שאינו חייב להיות באיכות גבוהה. מנת קיום ליום, לכבשה במשקל 70 ק"ג יכולה להכיל למשל 0.3 ק"ג גרעינים וק"ג אחד של שחת באיכות בינונית.

כבשים ועזים ברמות ייצור חלב גבוהות מואבסות במנות בעלות ריכוזיות אנרגיה גבוהה. מנות אלו המכילות עד כ-70% מזון מרוכז והשאר מזון גס איכותי בעל תכולת חלבון גבוהה ורמת דופן תא נמוכה. כך לדוגמה, מנה יומית של כבשה המייצרת כ-2 ל' חלב תכלול כ-2.2 ק"ג תערובת המכילה 16% חלבון ו-0.9 ק"ג שחת מעולה כשחת בקיה או שחת קטניות אחרת. טלאים וטליות מפוטמים בארץ במנות המכילות מזון מרוכז בכמות בלתי מוגבלת ומזון גס בכמות מוגבלת של כ-100 ג' לראש ליום.

לעתים, אין מתאם בין יכולת האכילה של הכבשה לבין צורכיה התזונתיים. לדוגמה: בשליש האחרון של ההיריון חלל הבטן הולך ונתפס על ידי הרחם והעוברים שבה, והנפח העומד לרשות הכרס הולך וקטן. הדבר קורה בעיקר בכבשים הנושאות מספר עוברים. נוצר מצב בו בעוד הדרישות התזונתיות הולכות וגדלות, יכולת צריכת המזון על ידי הכבשה יורדת. פיתרון למצב זה הוא הזנה במנה מרוכזת הכוללת מזון גס משובח.

מקרה הפוך מתרחש במהלך התחלובה, עת כמות החלב המיוצר הולכת ויורדת, ומכאן גם הצרכים התזונתיים של הכבשה. במצב זה נדרשת ירידה בריכוזיות האנרגיה המנה, שאם לא כך, הכבשה תלך ותשמין, דבר העלול לגרום לבעיות בהתעברות או לבעיות מטבוליות בהיריון הבא ובתחלובה העוקבת. שינוי המנה במקרה זה יבוא תוך הקטנת כמות המזון המרוכז והעלאת מרכיב המזון הגס אשר רצוי שיהא באיכות בינונית.

הרכבת מנת המזון לכבשים ולעזים נעשית תוך ידיעת הצרכים התזונתיים שלהן וידיעת ההרכב הכימי של מקורות המזון השונים. כיום, ניתן בעזרת תוכנת מחשב להרכיב מנה מיטבית מבחינת ההרכב הכימי, המחיר ויכולת הכבשה לאכלה.

הגשת מנות

כאשר המנה מורכבת ממזון מרוכז וממזון גס ניתן לחלק כל אחד מהם לחוד באבוסים. חלוקה זו כרוכה בעבודה רבה. לעומת זאת, ניתן להכין מנה "כולית" (מלשון כל) המכילה את כל מרכיבי המנה. המזונות המרוכזים, המזונות הגסים ותוספי המזון השונים מעורבלים באמצעות עגלה או מערבל מתאימים תוך יצירת מנה אחידה בהרכבה המחולקת פעם או פעמיים ביום. הזנה במנה כולית מחייבת רכישת ציוד יקר והשקעה במבנים מתאימים לאחסון המזונות השונים ובמתקני האבסה. עם זאת, היתרון בשיטת האבסה זו הוא החיסכון בעלות העבודה הנדרשת לחלוקת המנות והקפדה על אחידות בהרכב המנות.

מים

למים מספר תפקידים בגוף הצאן כולל המסת החומרים המוסעים אל הרקמות באמצעות זרם הדם, ויסות טמפרטורת הגוף ומעורבות בתהליכי העיכול וההפרשה של חומרי פסולת ורעלים מן הגוף. כבשים צורכות מים בשתייה ובאכילת מזונות עסיסיים. כמות המים הדרושה לכבשים מושפעת ממספר תנאים וביניהם תנאי האקלים, רמת הפעילות הגופנית, המצב הפסיולוגי (היריון, ייצור חלב וכו'), גודל הכבשה, עובי כסות הצמר וכמות המזון הנאכל והרכבו. בתנאים רגילים, כשאין עקת חום, צריכת המים היא בדרך כלל פי שניים עד פי שלושה ממשקל החומר היבש שנצרך, והיא עולה כאשר מאביסים מזונות עתירי חלבון או מלח. מזונות רטובים מקטינים את צריכת המים. מצב של היריון גבוה או ייצור חלב מכפילים את צריכת המים בכבשים. צריכת המים בקיץ יכולה להיות גבוהה עד פי שנים-עשר מזו שבחורף, לכן יש להקפיד על הגשת מים טריים ונקיים לצריכה חופשית ככל האפשר. השקתות בדירים חייבות להיות ממוקמות באזור מוצל וקרוב יחסית לאזור המרבץ העיקרי של הצאן, זאת כדי לעודד שתייה מרובה.

תקלות בהזנת צאן

חוסר הקפדה על כללי הזנה נכונה יכול לגרום לפגיעה בכבשים עד כדי מוות. התקלות השכיחות הן:

התנפחות הכרס

זו מתרחשת בעיקר לאחר רעייה בשדה בו ירק טרי וצעיר נמצא בשפע. הירק העדין תוסס בקלות בכרס תוך יצירת כמות גדולה מאוד של גזים, אשר אינם נפלטים מהכרס מאחר והם נלכדים בחומר המתעכל. בעקבות זאת מתנפחת הכרס תוך יצירת לחץ על הסרעפת עד כדי גרימת חנק לבעלי החיים. ניתן למנוע את החנק באמצעות מתן חומרים המקטינים את נפח תוכן הכרס או במקרים קיצוניים על ידי ניקוב דופן הכרס בדוקרן ושחרור הגזים המעיקים.

רשימה קצרה של מזונות השכיחים בישראל והרכבם הכימי

על בסיס חומר יבש								המזון
גפרית (%) S	נחושת (ח"מ) Cu	זרחן (%) P	סידן (%) Ca	אנרגיה מטבולית (מק"ל / ק"ג ME)	חלבון כללי (%) CP	דופן תא (%) NDF	חומר יבש (%)	
גרעינים								
0.13	4.8	0.4	0.05	3.2	11.9	22.0	88	שעורה
0.11	2.3-4.2	0.3	0.03	3.4	9.7	7.7	88	תירס
0.15	5.0	0.4	0.20	3.3	14.0	14.5	88	חיטה
שחת קטניות								
0.29	7.8	0.24	1.50	2.0	17.5	47.0	89	אספסת - אמצע פריחה
0.25	9.0	0.20	1.02	2.0	11.4	52.0	89	בוטנים
0.25	8-11	0.30	1.50	2.2	18.2	48.0	89	בקיה
שחת דגנים								
0.12	5.7	0.18	0.14	1.8	9.7	60.0	88	חיטה
0.29	8-12	0.25	0.40	2.2	13.6	50.0	88	זון
0.15	3-6	0.20	0.30	2.2	11.4	60.0	88	שיבולת שועל
ירק חורפי								
0.29	7-10	0.20	0.29	2.4	9.0	53.0	24	זון, תחילת פריחה
0.15	3-6	0.25	0.43	2.1	12.7	60.0	16	שיבולת שועל מרס
ירק קיצי								
0.29	7-10	0.31	1.72	2.3	19.0	44.0	27	אספסת
0.12	5.0	0.37	0.43	2.0	10.0	69.0	20	דוחן ענק
0.14	5.9	0.25	0.50	2.4	9.0	55.0	23	תירס
תחמיצים								
0.15	3-6	0.19	0.31	2.3	10.0	60.0	40	חיטה
0.14	5.9	0.24	0.46	2.4	8.5	52.0	32	תירס
קש								
0.19	3-6	0.20	0.20	1.4	0	78.0	89	קש חיטה
0.09	5.3	0.06	0.50	1.7	5.0	67.0	88	קש תירס

אכילה גסה

זו מתרחשת במקרים של אכילה מרובה של גרעינים או של תערובת. הדבר מתרחש בעת תחילת רעייה על שלף המכיל גרעינים רבים או כפי שקורה לעתים, כאשר הצאן פורץ למקום בו מאוכסנים תערובות או גרעינים. המזון המרוכז מושך את הכבשים והן זוללות אותו בכל פה. אכילה מופרזת של תערובת או של גרעינים מביאה לפעילות מוגברת של חיידקי כרס תוך יצירת חומצת חלב. בעקבות הצטברות חומצת החלב בכרס עולה מאוד חומציות הכרס (pH -ה) יכול לרדת עד ל-4.5). זו מביאה להפרעה בפעילות של אוכלוסיית חיידקי הכרס עד כדי עצירת התסיסה לגמרי. החמיצות היתרה של תוכן הכרס פוגעת בריריות דופן הכרס תוך שהחומצה נספגת אל זרם הדם, שם היא מביאה לירידת pH , לשיתוק המערכות האנזימטיות ולמות בעל החיים. לעתים קרובות, משך המחלה קצר מאוד והנוקד מגלה את קיומה מאוחר מדי, כאשר הכבשים מתות. כאשר נאכלה כמות עודפת אך מתונה של מזון מרוכז, ניתן לטפל בכבשים החולות באמצעות הגמעה של תמיסת סודה לשתייה (Natrium Bicarbonate), לסתירת החומציות של תוכן הכרס, וכן על ידי הגמעת אלקטרוליטים ומים מספר פעמים ביום. עידוד התנועה של בעלי החיים (הנוטים לאדישות במקרים כאלה) מעודדת את תנועתיות הכרס וחזרתה לפעילות תקינה. במקרים קיצוניים מומלץ אף לרוקן את תוכן הכרס בניתוח.

אבנים בדרכי השתן

סתימה בדרכי השתן שכיחה בזכרים הרבה יותר מאשר בנקבות. סימני התופעה הם חריקת שיניים של הפרט החולה, עמידה עם גב קמור וקשיים בהטלת שתן. כמה ימים לאחר הופעת סימני המחלה הראשונים עשויה להופיע הקלה מדומה עקב קריעת שלפוחית השתן והקלת הלחץ בה. הקלה זו קצרת טווח שכן הפרט מת תוך שעות ספורות. סתימת דרכי השתן נגרמת מהצטברות משקעים מוצקים, עד ליצירת "אבן" של ממש (Uroliths) באזורים הצרים של צינור השתן. הגורמים המביאים להצטברות המשקעים הם הזנה עתירת זרחן הגורמת ליחס סידן:זרחן לקוי (עודף גדול של זרחן לעומת הסידן). גורמים מסייעים נוספים הם צמא (שתייה לא מספקת) וירידה בחומציות השתן (עליית pH). מניעת אירועים של סתימת דרכי השתן נעשית על ידי הזנה במנה בה היחס בין סידן לזרחן הוא לפחות 1:2 לטובת הסידן והוספת אמוניום כלוריד למנות טלאים, גדיים, אילים ותיישים מכל הגזעים, כפי שמצוין בטבלאות ההזנה. אמוניום כלוריד גורם להחמצת השתן ומביא להמסת המשקעים.

רעלת היריון

מחלה זו, הידועה גם כ"מחלת התאומים" או "קטוֹזיס", ייחודית לצאן ולדני. המחלה מאופיינת בירידת התיאבון ובאדישות של הכבשה בשבועות האחרונים להריונה עד כדי רביצה מתמדת. ללא טיפול מסתיים האירוע ברוב המקרים במות הכבשה והעוברים שברחמה. רעלת היריון נגרמת עקב מחסור בגלוקוז זמין. כדי לפצות על המחסור בגוף הכבשה מתרחש פירוק רקמות השומן. פירוק חומצות השומן בכבד מלווה ביצירת חמרים הנקראים "גופי קטו" (אצטון וחמרים אחרים) הרעילים לכבשה.

ניתן לטפל בכבשים שלקו ברעלת היריון על ידי מתן חומרים המעודדים יצירת גלוקוז זמין בכרס, (מונופרופילן – גליקול וגליצרין). אולם, לא תמיד הטיפול מונע את אובדן הכבשה. נקיטת דרכים למניעת הופעת רעלת היריון היא דרך בטוחה יותר למניעת נזקים. רצוי לנקוט בפעולות הבאות:

- הזנה בתחילת ההיריון במנת קיום בלבד. זאת, כדי למנוע השמנת יתר של הכבשים (כבשים שמנות מייצרות פחות גלוקוז).
- שמירה על הזנה נכונה ועתירת אנרגיה בתקופת סוף היריון.
- גז ופעילות גופנית מתונה משפרים את חילוף החומרים של האם ואת משקל העוברים. מומלץ להקצות מקום המאפשר הליכה ואם אפשר גם רעייה, לכמה שעות ביום לכבשים בשלב של סוף היריון.

נחושת היא אחד מיסודות הקורט להם זקוק הגוף בכמויות זעירות. כאשר מנה עתירת נחושת ניתנת לכבשים לאורך זמן, עודפי הנחושת מצטברים בכבד הכבשים. כאשר ריכוז הנחושת בכבד מגיע לסף מסוים משתחררת הנחושת החופשית לתוך זרם הדם, פוגעת בתאי הדם האדומים ומביאה לפירוקם (המוליזה), דבר הבא לביטוי בצהבת ובמחלה קלינית הנגרמת ממיעוט דם (אנמיה). כתוצאה מכך רירית העין נראית צהובה ותיכתן הפרשת שתן בצבע אדום. הכבשים החולות רובצות, מדוכאות, אינן ניגשות לאכול ומתות כעבור מספר ימים. בנתיחה שלאחר המוות הממצאים העיקריים הם כליות בצבע כהה מהרגיל וכבד בצבע כתום-תפוז.

הרעלת נחושת כרונית

הרגישות להרעלת נחושת שונה בגזעים שונים. בעוד האסף, השרולה ומכלואי הפיני והרומנוב רגישים להרעלות נחושת הרי גזע האוסי נחשב כעמיד. בתוך העדר, החשופות ביותר להרעלות נחושת הן השיות המתבגרות, ולאחריהן בסדר יורד הרחלות ההרות או השמנות, האילים הבוגרים והרחלות החולבות. כאשר רחלות הרות מקבלות מנה עתירת נחושת, נולדים טלאיהן עם ריכוזים גבוהים של נחושת בכבד, וכך תהליך ההרעלה בהם קצר יותר. מצבים של עקה כמו בהלה עקב התנפלות כלבים למשל, וכן כל שינוי פתאומי בממשק העדר מזרזים את התפתחות המחלה. כאמור, הרעלת נחושת אינה נגרמת על ידי נוכחות של רמת נחושת גבוהה חד-פעמית במנה, אלא מתפתחת ומופיעה בצורה קלינית לאחר האבסה ממושכת, בת שבועות או חודשים במנות המכילות נחושת בריכוז רב, כגון מנה המכילה זבל עופות או תערובת עשירה בנחושת המיועדת לפרות. ניתן לטפל בכבשים חולות בהרעלת נחושת על ידי מתן תרופות המכילות מוליבדן וגופרית. אלה מביאים לפינוי הנחושת ממחזור הדם ולגריעת הנחושת שהצטברה בכבד, אולם יש לזכור כי כבשים הסובלות מאנמיה חריפה לא תמיד מתאוששות. מכיוון שהעדר כולו נחשף לרמות נחושת גבוהות, וכל הכבשים הבריאות לכאורה נמצאות בסיכון, עם הופעת מקרי הרעלת הנחושת הראשונים יש לטפל בכל העדר בעזרת מנה גורעת נחושת למשך מספר שבועות.

טיפוח צאן



מגוון של כאלף גזעים שונים של כבשים וכמה מאות גזעי עזים הקיים כיום בעולם הוא עדות לעבודת טיפוח רבה שנעשתה במשך הדורות בצאן. במהלך עבודה זו טופחו גזעים המצטיינים בתכונות ייצור כטיב וכמות הצמר, כמות החלב, מספר הטלאים הנולדים ואיכות הטבחה. כן פותחו גזעים בעלי תכונות עמידות לתנאי סביבה קשים בהם מוחזקים לעתים עדרי הצאן.

טיפוח צאן תוך ביצוע סלקציה, הכלאות, ייבוא ובחינת גזעים חדשים והכוונת זיווגים ניתן למצוא כמעט בכל הארצות בהן מגדלים צאן בהיקף נרחב. מבין הדוגמאות הרבות מן הראוי להציג את מערכת טיפוח גזע הלאקון לחלב בצרפת המבוססת על עבודת סלקציה בתוך הגזע, ומערכת טיפוח הצאן לבשר באנגליה המבוססת בעיקר על יצירת מכלואים בין גזעים וסלקציה בתוך הגזעים עצמם.

טיפוח כבשת הלאקון בצרפת

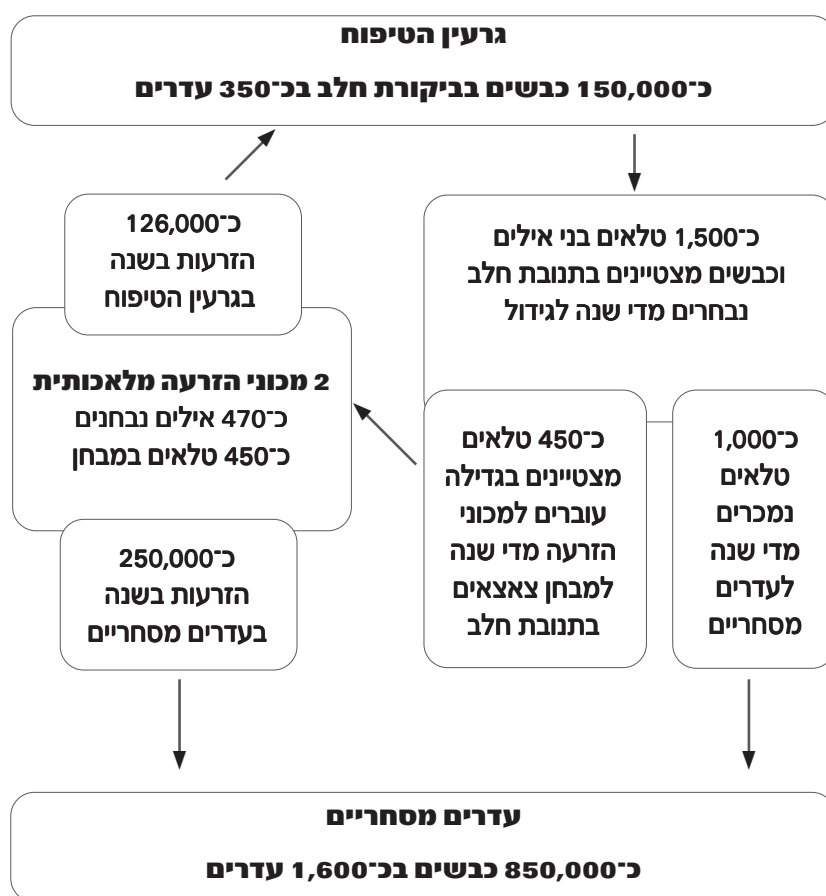
אוכלוסיית כבשי הלאקון לחלב בצרפת מונה כיום כמיליון ראשים. זאת לבד מאוכלוסיית הלאקון לבשר. גבינת הרוקפור המיוצרת מחלב הלאקון היא שם דבר בעולם. מערך טיפוח הלאקון כולל גרעין טיפוח בן כ-150,000 כבשים המוחזקות בכ-350 עדרים בהם קיימת שגרת מעקב אחר ביצועי הרבייה וייצור החלב של כל כבשה וכבשה. שני מכוני הזרעה משרתים את עדרי גרעין הטיפוח. במכוני אלה מוחזקים כ-1,000 אילים, כאשר כל רביית הכבשים בעדרי גרעין הטיפוח מבוססת על הזרעות מבוקרות מהאילים הנמצאים בתחנות ההזרעה. בנוסף לכבשי הלאקון אשר בגרעין הטיפוח, מונים עוד כ-850,000 כבשי לאקון המוחזקות בעדרים הנקראים עדרים מסחריים. בעדרים אלה לא מושקע מאמץ לבחון באופן סדיר את ביצועי הכבשים ורביית הכבשים אינה בהכרח מבוקרת.

במהלך תקופת החליבה שלאחר גמילת הטלאים מתבצעת אחת לחודש ביקורת חלב לכל הכבשים בה נמדדת כמות החלב היומית המיוצרת על ידי כל כבשה וכן נבחנת איכות החלב של כל כבשה (ריכוז מוצקים). נתוני ביקורת החלב נאספים ומעובדים בצורה ממוחשבת. על בסיס נתונים אלה מדורגות הכבשים בתכונות ייצור החלב שלהן תוך שנלקחים בחשבון גורמי סביבה המשפיעים על תנובת החלב כגון גיל הכבשה ורמת הממשק בעדר.

מדי שנה נולדים לכבשים אשר בגרעין הטיפוח כ-120,000 טלאים זכרים. מהם נבחרים כ-1,500 טלאים, בנים לכבשים מצטיינות בתנובת החלב (וכן לאבות מצטיינים בתכונה זו, כפי שיוסבר בהמשך). טלאים אלה מועברים לאחד מארבעה מרכזי טיפוח. כאן, נבחנת התפתחות

הטלאים עצמם כאשר בסופו של דבר 450 הטלאים המצטיינים עוברים למכוני ההזרעה. כאן, נכנסים הטלאים שהפכו לאילים למערכת של מבחן צאצאים הנמשכת כשלוש שנים. במהלך המבחן מוזרעות כבשים בגרעין הטיפוח בזרמת האילים שבמבחן. הבנות שנולדות (כ־30 בנות לכל איל) מגודלות בעדרים, ולאחר שהן ממליטות תנובת החלב שלהן נבחנת כמקובל. תוך השוואת תנובת החלב הממוצעת של קבוצות בנות ניתן לזהות מי מהאילים שבמבחן מוריש יכולת גבוהה לייצור חלב ומי לא. האילים המצטיינים מצטרפים לקבוצה של כ־450 אילים מובחרים אשר זרמתם משמשת להזרעת חלק מהכבשים אשר בגרעין הטיפוח ובמיוחד להזרעת הכבשים המצטיינות בתנובת החלב מהן ילקחו טלאים לגידול. האילים שלא הצטיינו במבחן מְפְנים מקומם לטלאים חדשים אשר מובאים לתחנות ההזרעה לשם עריכת מבחן צאצאים.

מערך טיפוח הלאקון לחלב בצרפת



מעריך טיפוח הלאקון דורש אמנם ארגון רב והשקעת משאבים רבים, אך הוא קידם רבות את תנובת החלב של הגזע. מערך זה דומה למערכי טיפוח של בקר לחלב בארצות רבות בהבדל עקרוני אחד: הזרעת הכבשים בגרעין הטיפוח נעשית בזרמה טרייה המופקת מדי יום מהאילים, בניגוד להזרעה בזרמה מוקפאת המקובלת בבקר. ההבדל קיים מאחר ועדיין לא נמצאה השיטה לשמר זרמת צאן בהקפאה בדרך שתבטיח שיעור התעברות סביר לאחר הפשרת הזרמה.

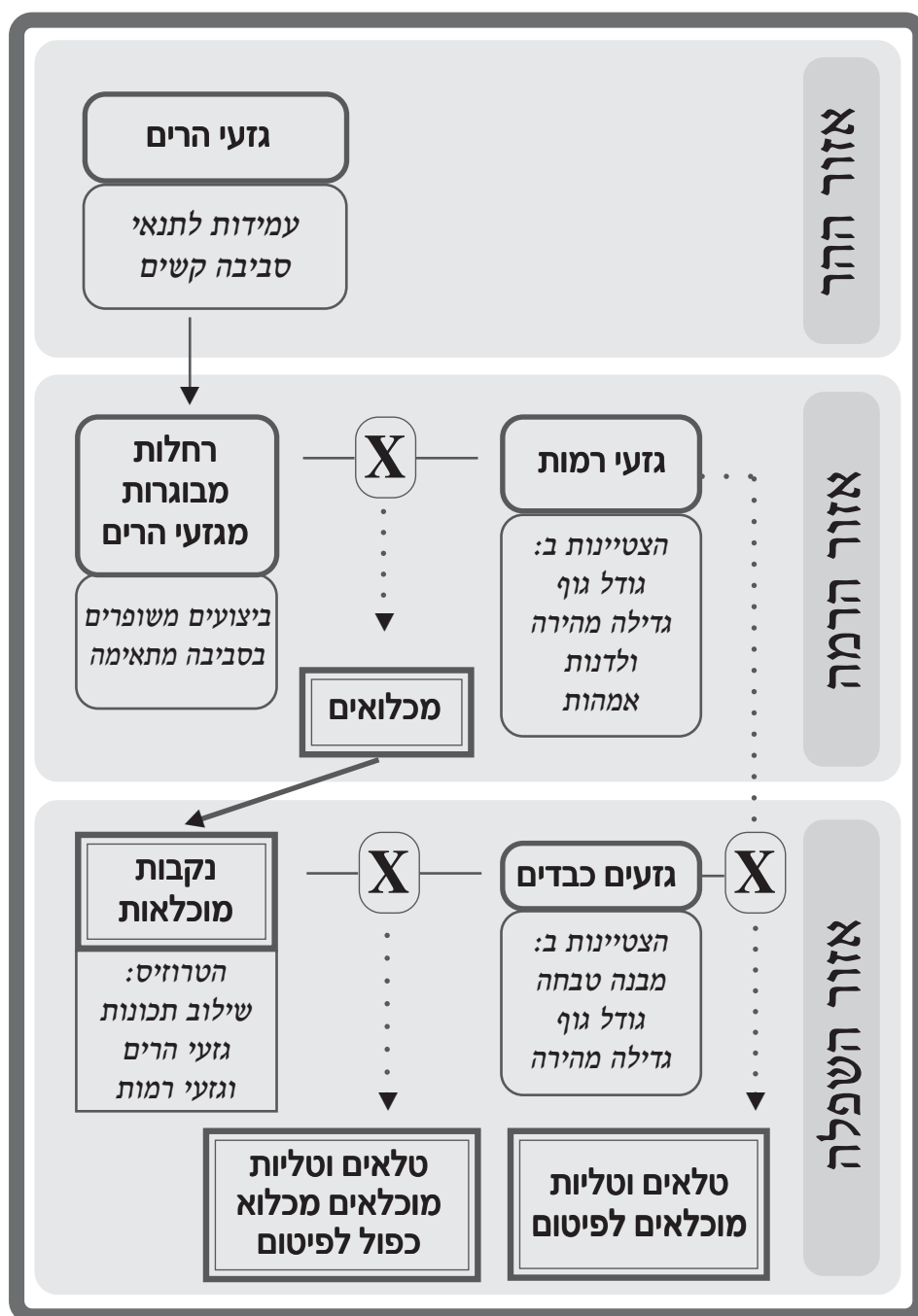
טיפוח צאן בבריטניה

מערכת גידול הצאן בבריטניה, שבה כ־35 מיליון כבשים, כוללת בצורה מובנית גידול זה בצד זה של גזעים טהורים ומכלואיהם. מאחר ויצירת מכלוא אחד מהווה בסיס ליצירת מכלוא נוסף, מתוארת המערכת כמערכת בת מספר שכבות (Stratification). ביסוד הפירמידה של מערך גידול הצאן בבריטניה עומדים גזעים המותאמים לגידול בהרים הגבוהים שבצפון המדינה, כדוגמת הגזע הסקוטי שחור הראש. באזורים הרריים אלו בהם האקלים קשה, גידול צאן הוא הדרך היחידה למעשה לניצול חקלאי של השטחים. גזעי הרים אלו, הניזונים מהמרעה הדל שעל מורדות ההרים, עמידים לתנאי סביבה קשים אך הם בעלי ולדנות נמוכה – כטלה להמלטה בלבד, ואין הם בעלי תכונות ייצור משופרות בכל הקשור לטיב הצמר ולאיכות הטבחה.

מדי שנה, לאחר שהטלאים נגמלו והועברו לפיטום, עוברים הנוקדים וממיינים את הכבשים. כבשים בוגרות בנות שלוש-ארבע שנים אשר נראה כי לא יעמדו יותר בתנאי הקור, השלגים והסופות מופרדות ונמכרות למגדלים באזורי הרמות אשר במרכז אנגליה, שם תנאי מזג האוויר נוחים יחסית. כבשים אלה מוכלאות עם אילים מקבוצת גזעים הנקראים גזעי צמר ארוך כגון הליי־סטר והבוֹרְדֶר־ליי־סטר. בעוד הטלאים המוכלאים נמכרים לשחיטה, מועברות הטליות המוכלאות לגידול במישורים הפוריים, שם הן מוכלאות עם אילים מגזעים כבדים כספּוֹלֶק, טֶכְסֶל או שְׂוֹלֶה. הטלאים הנולדים הם בעלי איכות טבחה משובחת ונמכרים כולם לשחיטה. במקביל, מתבצעות הכלאות גם בין גזעי הרמות כקֶלֶן־פּוֹרְסֶט עם גזעים כבדים ליצירת טלאים משובחים.

לגזעים השונים מערכות טיפוח נפרדות המבוססות על בחינה ואיתור של אילים מצטיינים, כאשר הגזעים נבדלים זה מזה ביעדי הטיפוח שלהם. בעוד שאצל גזעי ההרים והרמות תכונות רבייה ויכולת טיפול בטלה הן התכונות העומדות לבררה, הרי בגזעים הכבדים פיתוח טבחה דלת שומן הוא היעד העיקרי. בדיקת מבנה הטבחה אצל טלאי ספּוֹלֶק נעשית כיום תוך שימוש במכשיר אולטרסאונד ומיליוני טלאים עוברים בדיקה זו במטרה לאתר את הפרטים והמשפחות המצטיינים במבנה גוף שרירי ודל שומן.

יתרונה של מערכת המכלואים בבריטניה הוא בכך שהיא מייצרת, תוך שימוש בשטחי מרעה זולים יחסית, נקבות לרבייה עבור עדרי צאן הגדלים בשטחים פוריים יחסית. כבשים מוכלאות הניחנות בתכונות רבייה ובתכונות אמהיות רצויות מורבעות עם זכרים מגזעים בעלי טיב טבחה משופר. כך, השגר הנולד הוא בעל מבנה טבחה הנדרש על ידי השוק.



טיפוח צאן בישראל

סקירת תולדות טיפוח הצאן בישראל מלמדת כי במטרה להגביר את תפוקת הטלאים וייצור החלב נקטו המטפחים לדורותיהם בכל מגוון שיטות הטיפוח המקובלות: ייבוא (אינטרודוקציה) של גזעים חדשים, סלקציה, הכלאות ואף ניסיונות בתחום פיתוח צאן טרנסגני. ביסוס מערכות של איסוף נתונים ועיבודם, יישום טכנולוגיות מתחום הרבייה כהזרעה מלאכותית, שימור זרמה והעברת עוברים, ושימוש בסמנים גנטיים ברמת ה-DNA, שימוש ומשמשים ככלי עזר בעבודת הטיפוח.

טיפוח צאן לחלב: טיפוח גזע האוסי כצאן לחלב החל בארץ בשנות ה-30 של המאה העשרים, עת גידול הצאן נעשה רווח בקיבוצים. מקורה של אוכלוסיית האוסי לחלב במשקים אלה בכבשי אוסי מקומי שנרכשו מעדרי הבדווים. תנובת החלב בעדרי הבדווים הייתה אז כ-40 ל' לכבשה לשנה, כאשר החליבה החלה רק לאחר גמילת הטלאים. כבר בעת קניית הכבשים נעשתה פעולת הסלקציה הראשונה כאשר נבחרו כבשים אשר לפי מראה העטין היו שופעות חלב. שיפור תנאי הממשק וההזנה של הכבשים בעדרים הקיבוציים וחליבה מסודרת העלו את תנובת החלב בדרך ממשקית תוך מספר שנים לרמה של כ-250 ל' חלב לכבשה בשנה. בשלב זה, החלה עבודת סלקציה רחבת היקף לתנובת חלב גבוהה. תנובת החלב היומית של הכבשים ברבים מהעדרים נאמדה אחת לחודש. על בסיס נתונים אלה חושבה תנובת החלב השנתית של כל כבשה. מידע זה על תנובת החלב של האמהות שימש בעת בחירת טלאים וטליות לגידול. נתוני תנובת החלב רוכזו בספר עדר ארצי אשר בשיאו, באמצע שנות ה-50, כלל נתונים של כ-10,000 כבשים.

תוצאת עבודת סלקציה זו אשר נעשתה לאורך שנים הייתה קו חדש של אוסי המכונה "אוסי משובח" (Improved Awassi). תנובת החלב של האוסי המשובח בתנאי גידול מיטביים היא כיום כ-530 ל' לתחלובה. האוסי המשובח דומה לאוסי המקומי במראהו אולם הוא בעל מבנה גוף גדול יותר. מבחינת ייצור החלב מדורג האוסי המשובח בין הגזעים המצטיינים בעולם.

גם אם תנובת החלב שופרה עם יצירת האוסי המשובח, הרי הוולדנות נשארה נמוכה, כ-1.2 טלאים להמלטה. כדי להמשיך ולשפר את תנובת החלב בעדרים ולהגביר את ייצור הטלאים הוכלא האוסי עם הגזע האוסטפריזי. גזע זה, אשר מקורו בגבול גרמניה-הולנד, נודע בתנובת החלב הגבוהה שלו, כ-550 ל' לתחלובה, וכן בוולדנות גבוהה של כ-2.2 טלאים להמלטה. גידול האוסטפריזי כגזע טהור בארץ נחל כישלון חרוץ מאחר ורוב הפרטים טהורי הגזע מתו תוך פרק זמן קצר מדלקת ריאות. חוסר ההתאמה של האוסטפריזי לתנאי הארץ פגע מאוד גם בביצועי הרבייה ובתנובת החלב שלו. הכלאת האוסי המשובח עם הגזע האוסטפריזי ובחינת מכלואיהם נעשו במהלך שנות ה-50 וה-60 של המאה העשרים והביאו ליצירת גזע חדש ששמו אסף (צירוף השמות אוסי ואוסטפריזי).

שלוש תכונות עיקריות נבחנו במכלואים: חיוניות, תנובת חלב וולדנות. בתחילת דרכו של האסף נקבע כי התמהיל הגנטי המועדף הוא 5/8 אווסי ו-3/8 אוסטפריזי, זאת, כדי לשלב בצורה מיטבית את תכונות החיוניות של האוסי עם תכונות הרבייה וייצור החלב של הגזע האוסטפריזי. עם חלוף הדורות איבד כלל זה מחשיבותו ובחירת פרטים לגידול באסף נעשית כיום על סמך ביצועיהם, ללא התחשבות בצירוף הגנטי אליו הם שייכים.

ביצועי ולדנות ותנובת חלב של האוסי, האוסטפריזי ומכלואיהם
בשלב מוקדם של יצירת גזע האסף
על פי: Gootwine and Goot, 1996. Small Ruminant Research 20:255-260

גנוטיפ	אופן יצירת הגנוטיפ	תרומת האוסי	ולדנות (טלאים להמלטה)	תנובת חלב בתחלובה (ליטר)
אוסי	אוסי x אוסי	100%	1.11	247
F1	אוסי x א. פריזי	50%	1.45	248
F2	F1 x F1	50%	1.39	234
3/8 אוסי	1/4 אוסי x F1	37.5%	1.40	195
1/4 אוסי	א. פריזי x F1	25%	1.45	185
א. פריזי	א. פריזי x א. פריזי	0%	1.60	161

תנובת החלב של האסף פחותה מזו של האוסי המשובח ובמשקים המצטיינים היא עומדת על כ-420 ל' לתחלובה, לעומת כ-530 ל' חלב באוסי המשובח. למרות זאת, כיום יש לאסף יתרון כלכלי על האוסי הודות לוולדנותו הגבוהה יחסית, כ-1.6 טלאים בממוצע להמלטה, וכן הודות לעובדה כי הוא פחות עונתי מהאוסי כך שניתן לקבל ממנו עד 1.3 המלטות בשנה בממוצע, לעומת המלטה אחת בממוצע באוסי. הודות ליתרון כלכלי זה דחק האסף את האוסי ממשקי הצאן לחלב, והחל משנות ה-70 של המאה העשרים הוא הגזע העיקרי של צאן לחלב בארץ, כאשר אוכלוסייתו נאמדה בשנת 2001 בכ-35,000 ראש. אם כי בתחילת דרכם סבלו מכלואי האוסי-אוסטפריזי מתמותה עקב דלקת ריאות, הרי הודות לתהליך סלקציה טבעי נגד רגישות למחלה זו וכן שיפור הממשק, תוך הכנסת טיפול באנטיביוטיקה במקרים הנדרשים, אין מחלה זו נפוצה כיום בעדרי האסף. הודות לביצועיו נעשה האסף מקובל גם בארצות אחרות. בספרד למשל, אליה יוצא מישראל גרעין טיפוח של האסף, מנתה אוכלוסיית האסף בשנת 2002 כמיליון ראש.

בתחילת דרכו של ענף הצאן לחלב נעשתה מלאכת עיבוד נתוני הייצור של הכבשים בצורה ידנית. כיום, במספר רב של עדרי צאן לחלב איסוף ועיבוד הנתונים הוא ממוחשב, בדומה לנעשה ברפת החלב. הנתונים הנאספים, כולל נתוני רבייה, ייצור חלב וגדילה, משמשים בעת קבלת החלטות בדבר הממשק בעדר, וכן מהווים בסיס לדירוג הכבשים והאילים לצורך עבודת סלקציה.

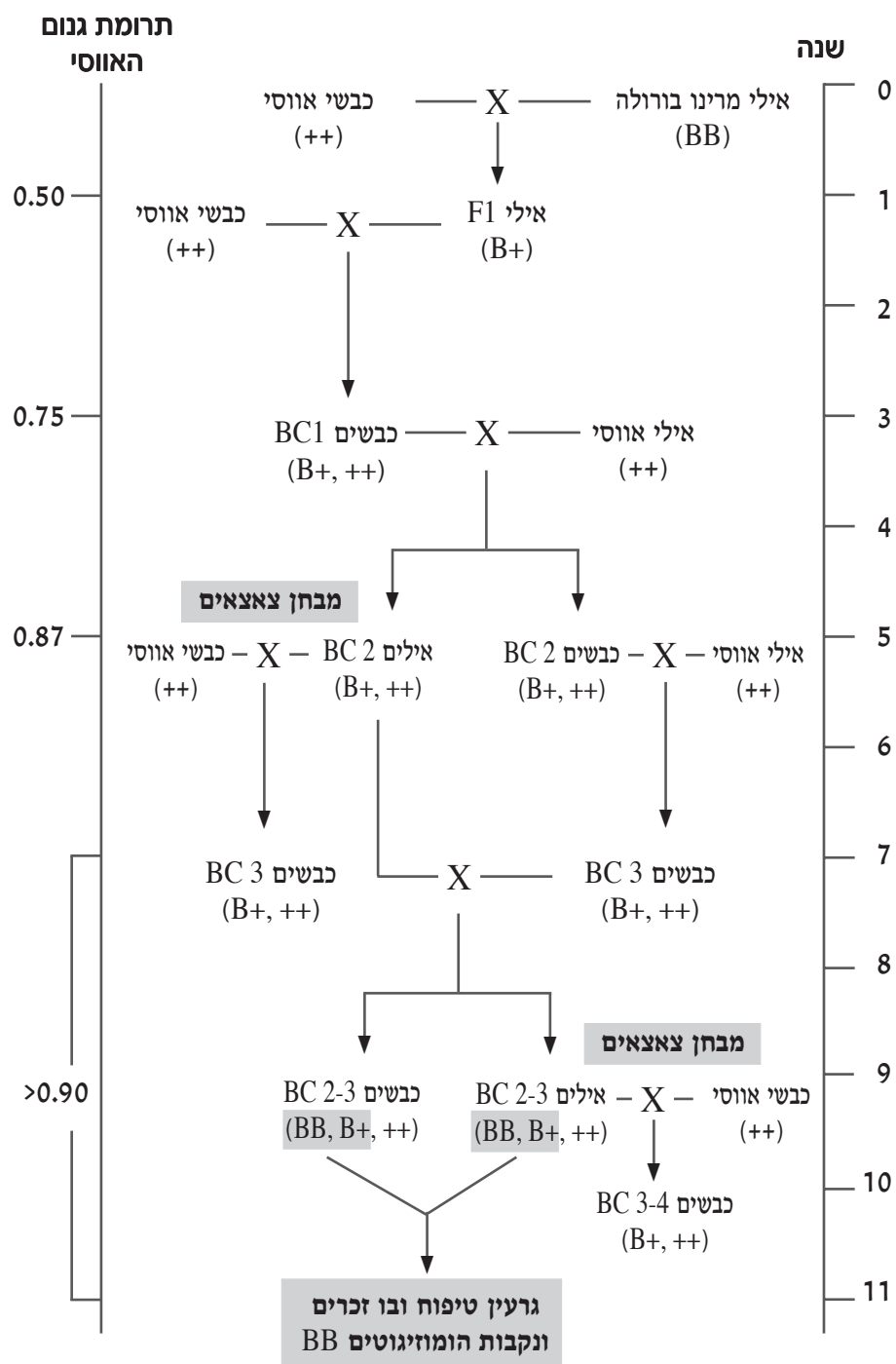
יצירת זני אפק־אוסי ואפק־אסף ולדניים

למרות שמו – צאן לחלב, הרי כמחצית מההכנסה מצאן זה בארץ באה ממכירת טלאים. תכנית טיפוח להעלאת ולדנות (Fecundity) באוסי ובאסף עד לכדי שני טלאים להמלטה החלה בשנות ה-80 של המאה העשרים, תוך החדרת מוטציה של הבורולה לגזעים אלו. מוטציה זו, שאותה באחד הגנים המבקרים את פעילות השחלה, גורמת בכבשים למספר רב יותר של ביוצים בכל מחזור מיני ומכאן, למספר רב יותר של טלאים. בהשוואה לנקבה הומוזיגוטית (+), אשר שני האללים שלה בגן הנדון אינם נושאים את המוטציה, נקבה הטרוזיגוטית (B+) הנושאת אלל אחד עם המוטציה תמליט בממוצע כ-0.6 טלאים יותר בכל המלטה. כבשה הומוזיגוטית למוטציה (BB) תמליט כטלה אחד יותר בממוצע מאשר כבשה ++.

המוטציה של הבורולה נמצאה באחד הקווים של המרינו האוסטרלי, שהוא גזע קטן גוף, בעל צמר רב וככל גזעי המרינו, בעל תנובת חלב נמוכה. במהלך מערכת הכלאות דחיקה שנמשכה כ-11 שנים הועברה המוטציה של הבורולה מהמרינו האוסטרלי לאוסי ולאסף. זיהוי נשיאת המוטציה בנקבות היה על בסיס גודל השגרים – המלטת שלשיות – או על פי ספירת מספר הגופים הצהובים על גבי השחלות תוך ביצוע תצפית בחלל הבטן של הכבשים בעזרת סיב אופטי (אֶנְדוֹסְקוֹפִיָה). מאחר והשפעת המוטציה של הבורולה באה לידי ביטוי רק בנקבות, זיהוי זכרים נושאי המוטציה דרש מבחן צאצאים בו נקבע גנוטיפ האב על פי ביצועי הרבייה של בנותיו. התקדמות המחקר בנושא המוטציה של הבורולה הביאה לזיהוי הגן בו היא פוגעת. כיום, זיהוי הגנוטיפים השונים בגן הבורולה נעשה תוך בדיקת DNA במעבדה.

אסף ואוסי הנושאים את המוטציה של הבורולה זכו לשם חדש – אפק (נוצר מצירוף השמות אוסי או אסף עם כינויו של הגן – FecB). הגנוטיפ המומלץ לגידול בעדרים מסחריים הוא (B+), אשר ולדנותו, כאמור, כשני טלאים להמלטה. הוולדנות של נקבות הומוזיגוטיות (BB) הוא כ-2.5 טלאים להמלטה – גבוהה יתר על המידה. נמצא, כי למעלה מ-30% מהשגרים של כבשים הומוזיגוטיות למוטציה (BB) הם בני ארבעה טלאים או יותר. מצב זה של שגרים גדולים גורם לעתים לקשיים במהלך ההיריון ובהמלטה, תוך אבידות בכבשים ובטלאים. השלב הראשון בהפיכת עדר אסף לעדר אפק־אסף הוא הכנסת אילים הומוזיגוטיים (BB) לעדרים. כל הטליות שיוולדו לאילים אלה יהיו הטרוזיגוטיות (B+) ויתאימו לגידול. כבשים אלו, וכן כל כבשה (B+) שתיווצר בהמשך בעדרים, יוכלאו עם אילי אסף (+). שני גנוטיפים צפויים מהכלאה זו: (B+) ו-(++). האבחנה בין הגנוטיפים השונים תיעשה על סמך בדיקת DNA, כאשר הבנות ההטרוזיגוטיות (B+) ייבחרו לגידול בעדר.

תרשים תכנית הטיפוח המקורית להחדרת מוטציית הבורולה לגזע האוסי



טיפול צאן לבשר: למעשה, עד תחילת שנות ה־50 של המאה העשרים לא היה נהוג לגדל בארץ צאן שאינו נחלב כלל. הגזע הרווח היה האוסי אשר עיקר התפוקה ממנו הייתה טלאים וחלב. במהלך שנות ה־50 הובא לארץ המרינו הגרמני ועדרים רבים של צאן לבשר נוסדו במושבים. הוולדנות של המרינו היא כ־1.4 טלאים להמלטה – יותר מאשר הוולדנות של האוסי המקומי. תכונה זו, יחד עם תכונות נוספות כחוסר עונתיות, עמידות רבה בתנאי מרעה, מבנה טבחה משופר ויכולת גדילה מהירה של הטלאים במהלך הפיטום עשו את המרינו גזע מתאים ביותר לתכלית לשמה יובא. מספר גזעי בשר נוספים הובאו לארץ ונבחנו באותה תקופה אך הם לא זכו לתפוצה וגורלם שנעלמו.

שיפור הוולדנות בעדרי הצאן לבשר עד כדי 1.8 טלאים להמלטה הושג במהלך שנות ה־70 וה־80, תוך יצירת מכלואים בין המרינו לבין הגזעים הפיני והרומנוב. שני גזעים אלה שייכים לקבוצת הגזעים הצפוניים קצרי הזנב אשר הוולדנות הממוצעת שלהם היא כ־2.5 טלאים להמלטה. הניסיון לימד, כי לא ניתן לגדל את הפיני והרומנוב בארץ כגזעים טהורים עקב רגישותם הרבה לתנאי מזג האוויר כאן, שהביאה לתמותה רבה, בעיקר מדלקת ריאות. אולם, מכלואי פיני ורומנוב עם המרינו נמצאו מותאמים יחסית והם נעשו רווחים בעיקר בעדרים אשר התבססו על אחזקת הצאן בדיר במשך כל השנה. יצירת מכלואי הפיני והרומנוב נעשתה בעיקר תוך הכלאת זכרים טהורי גזע מיובאים בנקבות מקומיות ולאחר מכן גידול בני המכלוא והכלאתם זה בזה. מול היתרון בוולדנות גבוהה אשר למכלואי הפיני והרומנוב נמצא כי יחסית למרינו הגרמני, הם נחותים במשקל הלידה ובקצב הגדילה של הטלאים, וכן לוקים ברגישות יחסית לדלקת ריאות.

במקביל ליצירת מכלואי הפיני־מרינו ורומנוב־מרינו נוצרו ונבחנו גם מכלואי פיני־אוסי ורומנוב־אוסי. גם מכלואים אלה נמצאו ולדניים, עם ולדנות של 1.9 בממוצע להמלטה. אף כי בני המכלוא היו דומים לאוסי המקומי ונשאו אליה בגודל בינוני, הם לא זכו להתעניינות מצד ציבור מגדלי האוסי.

ענף הצאן לבשר בישראל מנה בשנת 2001 כ־90,000 ראש, ורובו התבסס על מכלואי הפיני והרומנוב. שיפור מבנה הטבחה של הצאן לבשר מושג תוך הכלאת כבשים בנות מכלואים אלו עם אילים מגזעים כבדים יותר, כשרולה שיובא מצרפת, הדורפר שיובא מדרום אפריקה או הספולק שיובא לאחרונה לארץ.



מחלות צאן שכיחות בישראל



אבעבועות צאן

מחלה נגיפית מגפתית העלולה, בעדר רגיש, לפגוע במרבית הכבשים. המחלה קיימת בארץ, ובדרך כלל מופיעה מדי כמה שנים ולפעמים גם כל שנה במספר עדרים.

גורם המחלה: הגורם הוא נגיף ממשפחת נגיפי הפוקס שאינו עמיד לתנאי הסביבה, ועל כן ההדבקה מתבצעת במגע ישיר או דרך עצמים (כגון רכב להובלת בעלי חיים, מגפיים וביגוד של עובד דיר) שבאו במגע עם כבשה חולה מספר שעות קודם לכן.

מופע קליני: המופע הקליני, לאחר תקופת דגירה של שבוע או יותר, מתבטא בחום גבוה (41 מ"צ), דיכאון, חוסר תיאבון ונשימה כבדה. לאחר יום-יומיים מתחילים להופיע כתמים בולטים הפזורים על העור. אזורי הכתמים הופכים כהים יותר ומרכזם הופך נמקי, עד שהם משחירים ומתייבשים לגלדים אשר לאחר מכן נושרים. בנוסף לנזק לעור נגרמת פגיעה גם בריאות תוך גרימת קשיי נשימה, ובשליה בכבשים הרות תוך גרימת הפלות. במקרים בהם זן הנגיף הוא אלים, ייתכן שיעור תמותה גבוה.

טיפול: הטיפול אינו יעיל, אך אפשר להקל על הכבשים באמצעות תרופות מורידות חום ומתן אנטיביוטיקה למניעת התפתחות דלקת ריאות כתוצאה מזיהום חיידקי משני.

מניעה: המניעה מתבצעת על ידי חיסון בתרכיב ממויר (חי, מוחלש) בעל יעילות גבוהה, ובכל מקרה של חשש להתפרצות המחלה מורים השירותים הווטרינריים על חיסון כל הבהמות הרגישות.



בוטוליזם

מחלה הנגרמת על ידי רעלן של החיידק כלוסטרידיום בוטולינום. הרעלן מגיע למערכת העיכול של הצאן דרך המזון, ומשם נספג ומגיע לסינפסות שבין קצות העצבים והשרירים. הרעלן מונע את התמסורת העצבית וגורם לשיתוק שרירים.

גורם המחלה: הגורם הוא חיידק הכלוסטרידיום, שהוא חיידק אנארובי – כלומר, חי בסביבה

נטולת חמצן (או בעלת לחץ חמצן חלקי נמוך). החיידק הווגטטיבי (הצורה הפעילה) מפרש רעלן לסביבה. בסביבה עשירה בחמצן נפסקת פעילות החיידק, הוא מתכסה בקופסית חזקה (כנבג) וכך הוא שורד שנים רבות. בגלל עמידותו של הנבג הוא נפוץ מאוד, ועל כן המחלה קיימת בכל העולם. עם השינוי בתנאי הסביבה (לאווירה אנארובית), כגון אלו המתקיימים בסביבה צמחית מרקיבה או בגופה של בעל חיים (מכרסם, זוחל או ציפור), נובט הנבג ומתחיל להפריש את הרעלן. כבשה תחלה אם גוויה כזאת מגיעה לחבילת חציר או לבור תחמין, והרעלן מזהם את המזון.

מופע קליני:

המופע הקליני הוא של שיתוק רפוי המתחיל בגפיים ומתקדם לצוואר ולשרירי הנשימה. כבשה חולה עלולה למות (המוות נגרם מחנק כתוצאה משיתוק נשימתי). בפעמים אחרות מוצאים כבשה חולה עם ראש משותק, לסת שמוטה ולשון משורבבת החוצה. הכבשה אינה מסוגלת לעמוד, בהדרגה מופיעים גם קשיי נשימה, וכמעט תמיד מסתיימת המחלה במוות.

טיפול:

ניתן לטפל בהזרקה של אנטיטוקסין – נסיון המכיל נוגדנים לרעלן, אך הטיפול יקר ואינו כלכלי.

מניעה:

המניעה כוללת היגיינה של מספוא (סילוק מזון גס מרקיב או גוויות שנתפסו בחבילות חציר), עיקור זבל עופות המוגש כמזון וחסיון מדי שנה.



מחלה חיידקית המידבקת לאדם, שם היא גורמת להפלות ולעקרות בנשים ובגברים (קדחת מלטה). המחלה קיימת בעיקר בארצות הים התיכון והמזרח התיכון.

ברוצלוזיס

גורם המחלה: הגורם נקרא ברוצלה מליטנסיס, והוא שורד בחלב ובמוצריו שלא עברו פסטור. בדיר מופרש החיידק בנוזלי השליה ובהפרשות הרחם שלאחר המלטה. כבשה עלולה לזהם את הסביבה בחיידקים למשך תקופה של שלושה עד שמונה שבועות מההמלטה או מההפלה. ההדבקה נעשית דרך הפה, באמצעות מזון או מים שזוהמו בהפרשות המכילות חיידקים, אך תיתכן גם הדבקה בשאיפה (אבק מזוהם), הדבקה ישירה דרך לחמית העין והעור, או הדבקה מינית מאיל שהזרמה שלו מכילה חיידקי ברוצלה.

מופע קליני:

תקופת הדגירה של ברוצלוזיס היא 3 עד 20 שבועות. המחלה בצאן מתבטאת בהפלות או בהמלטת ולדות מתים או חלשים, בצליעות עם מופע של מפרקים נפוחים, בדלקות עטין, ולפעמים בדלקת כלי הנשימה. התמותה בבוגרים נמוכה. בגלל האופי הזואונוטי של המחלה, אין מטפלים בצאן חולה אלא מוציאים את

מניעה:

הפרטים הנגועים לשחיטה. חשוב לזהות כבשים נגועות ולהפטר מהן, מכיוון שהן מהוות מאגר הדבקה לכבשים אחרות, לעובדי הדיר, ולבני אדם הצורכים את החלב והגבינות. הזיהוי נעשה על פי בדיקת החלב (מבחן הטבעת) או לפי בדיקת דם. יש לנקות את הדיר מכל חומר אורגני (רפד, מזון, שאריות שיליה) ולחטא. מדינת ישראל החליטה לבער את המחלה, אך הנושא כרוך בהוצאה כספית גדולה המיועדת בעיקר לפיצויים על צאן שנשחט. ב־1987 הוגשה הצעה שכללה בדיקת העדר כולו ושחיטת הכבשים הנגועות או שחיטת כל העדר אם נמצאה בו נגיעות של 10% ויותר. התכנית לא מומשה מטעמי תקציב, אך ב־1993 הוצאה לפועל תכנית קטנה, למשך שנה אחת, ובארבעה אזורים בלבד (עכו, נצרת, חדרה ובאר־שבע). הוקם מועדון עדרים נקיים, כאשר בנוסף למדיניות "בדוק ושחט", בוצעו חיסונים ונאסר על המשקים להכניס בעלי חיים חדשים שלא מעדר נקי. בשאר העדרים בארץ משתמשים רק בחיסון, שיעילותו גבוהה, והוא ניתן לטליות בלבד, עד גיל שישה חודשים. כל הצאן שחוסן נגד ברוצלה עובר סימון אוזן בולט.



מחלה נגיפית מגפתית קשה ביותר הפוגעת בכבשים, בעזים, בפרות ובחזירים. גם מעלי גירה מבין חיות בר עלולים להדבק. למחלה חשיבות כלכלית רבה בגלל הנזק העצום שנגרם לעדר נגוע.

דִּבְרֵי הַצֵּאָן

המחלה הופיעה לראשונה בארץ בשנת 1992, ופגעה קשות במספר משקים. מאז היו עוד מספר התפרצויות. המחלה מאופיינת בהתפרצות מסיבית: במגפה של 1992 חלו 40% מהכבשים בעדר וכרבע מהן מתו.

גורם המחלה: הגורם הוא נגיף ממשפחת המיקסווירוסים. נגיף זה אינו שורד מחוץ לבהמה ועל כן ההדבקה במחלה היא בעיקר במגע ישיר בין בהמה חולה לבהמה רגישה. נתגלו גם מקרים בהם גורם המחלה הועבר באמצעות מזון שזוהם בהפרשות מחיה חולה.

מופע קליני: המופע הקליני כולל חום גבוה, חוסר תיאבון, דיכאון, שלשול מיימי, ריור יתר, והפלות בכבשים הרות. בבדיקה מוצאים גודש דמי ונמק של ריריות הפה והלשון, ודלקת של אזור פי הטבעת.

טיפול: הטיפול בחיות חולות מתמקד במתן אנטיביוטיקה למניעת זיהום משני של הפצעים במערכת העיכול, ובמתן נוזלים לבעלי החיים שאינם אוכלים ושותים. **מניעה:** המניעה היא ההיבט החשוב ביותר של המחלה: מכיוון שהמחלה כל כך מדבקת, חיוני למנוע את התפשטותה לעדרים סמוכים. בהתפרצות של 1992 חוסנו

מיד כל העדרים שנמצאו ברדיוס של עשרה ק"מ מהמוקד, בתרכיב המיועד לחיסון בקר נגד דבר. השאלה המעניינת היא כיצד קרה שהמחלה, שעד אז נעדרה מן הארץ, נתגלתה פתאום בגליל התחתון, וזאת במיוחד עקב העובדה שהנגיף אינו שורד את תנאי הסביבה וההדבקה נעשית במגע ישיר עם בעל חיים חולה. לשאלה זו לא נמצאה תשובה, אך ידוע כי הארצות השכנות לנו, כגון לבנון ומצרים, דיווחו על נוכחות המחלה בשטחן, וייתכן כי בעל חיים נגוע חדר לארץ משם.



דלקת ריאות בטלאים

מחלה חשובה מאוד מבחינה כלכלית, אם לא החשובה ביותר מכל מחלות השגר. התחלואה גורמת לנזקים כבדים לענף הצאן מדי שנה עקב תמותה, קצבי גדילה נמוכים, ניצולת מזון ירודה, הוצאות עבור כוח אדם לטיפול בטלאים ופסילת טיבחות מטעמי כשרות. המחלה פוגעת בטלאים בני כל הגילאים, אך נפוצה ביותר בגיל חודש עד שלושה חודשים. לפעמים, בעקבות עקה (סטורס) עקב העברה או חמסין, ניתן למצוא טלאים בני חמישה חודשים שמתו באופן פתאומי מדלקת ריאות מבלי שהראו סימני מחלה לפני כן.

גורם המחלה: הגורם אינו מצטמצם לסוג אחד של חיידק – זוהי מחלה רב־גורמית שמעורבים בה מיקרואורגניזמים שונים כגון נגיפים, חיידקים, כלמידיה ומיקופלסמה, וגם גורמים ממשקיים כגון היגינה ירודה, רמות גבוהות של גאזים בסביבת הדיר (אמוניה, דו־תחמוצת הפחמן), רמות אבק גבוהות ואוורור לקוי וכן פגעי אקלים כגון טמפרטורת סביבה גבוהה ולחות גבוהה. בין החיידקים נפוץ חיידק הפסטורלה, שנגדו לא קיים תרכיב יעיל.

טיפול:

הטיפול הפרטני לטלה חולה כולל מתן אנטיביוטיקה, תרופות נוגדות דלקת ותמיכה בנוזלים (אינפוזיה). במידה וישנם הרבה טלאים חולים, כדאי לטפל בכל הקבוצה באמצעות אנטיביוטיקה המוחדרת למזון או למי השתייה.

מניעה:

המניעה מתבססת על חיזוק המערכת החיסונית באמצעות הקפדה על הגמעת קולוסטרום ב־24 השעות הראשונות לחיי הטלה, על ממשק נכון הכולל צפיפות נמוכה, אוורור, ושמירה על היגינה בדיר, ולפעמים על מתן של תכשירים אנטיביוטיים במזון או במי השתייה (אנטיביוטיקה פרופילקטית) כטיפול מונע.

כחול הלשון

מחלה נגיפית של כבשים ופרות, הנפוצה בכל אזור המזרח התיכון, ארצות-הברית, דרום אמריקה, אפריקה ומזרח אסיה. זוהי מחלה קשה שאינה מדבקת מפני שהיא מועברת על ידי פונדקאי ביניים, ואין הדבקה בין כבשה חולה לכבשה רגישה. התמותה עלולה להגיע לכ-20%.

גורם המחלה: הגורם הנו נגיף ממשפחת הראוורוסים, והוא מועבר לכבשה רגישה על ידי עקיצה של זבובון או יבחוש (בארץ, המעביר העיקרי נקרא קוליקוידס). ייתכן ופרות ומעלי גירה מבין חיות הבר משמשים מאגר של המחלה – כלומר, הם בדרך כלל לא חולים, אך זבובון העוקץ אותם ישאב גם נגיפים שאותם יוכל להעביר בעת עקיצה לכבשה.

מופע קליני: סימנים קליניים מופיעים לאחר תקופת דגירה בת כשבוע: עלייה בחום גוף, חוסר תיאבון, הפרשה מהאף שהופכת סמיכה ודמית, ריור יתר, התנפחות של ריריות השפתיים והפה. השם ניתן למחלה בגלל הגוון הכחול שמקבלים הלשון, השפתיים ורירית הפה. בנוסף, מבחינים בבצקת של אזור הראש, הכוללת התנפחות של האוזניים, הפנים והלסת. הכבשה עלולה לשלשל, וכבשים הרות עלולות להפיל או להמליט ולדות מעוותים. סימן טיפוסי נוסף הוא דלקת של החגורה הקורונרית של הטלפים, עם צליעה, דימומים ואדמומיות מקומית.

טיפול: הטיפול בכבשים חולות אינו יעיל, ובדרך כלל מצבן של כבשים עם קשיי הנשימה וקשיי התנועה מדרדר עד שהן מתות.

מניעה: מכיוון שקיים חיסון יעיל, כדאי לחסן כבשים רגישות בעונת הקיץ, כך שלעת הסתיו, עונת הפעילות של הזבובון, הן תהיינה עמידות למחלה. אפשר גם לשכן את הכבשים לעת ערב במבנה סגור, ולהשתמש בקוטלי חרקים או בקטלן חשמלי להדברת הזבובונים בדיר.



סימום מעיים

מקבוצת המחלות הנגרמות על ידי חיידק הקלוסטרידיום, שבתנאים של אווירה הכוללת חמצן משתמר כנבג, ובתנאים אנארוביים מתפתח ומייצר רעלן.

גורם המחלה: הגורם לסימום מעיים הוא חיידק הקלוסטרידיום פרפרינג'נס מטיפוס B. מחלה דומה מאוד הפוגעת בטלאים, "רככת הכליות", נגרמת מאותו חיידק מטיפוס D. נבג החיידק הגורם לסימום מעיים נובט כאמור בסביבה אנארובית, אבל גם בנוכחות רמה גבוהה של סוכרים, ולכן פוגעת המחלה בטלאים בעלי גישה לכמות חלב גדולה (למשל לאם בעלת תנובת חלב גבוהה המניקה רק טלה

אחד לאחר שאחיו מת), בטלאים המקבלים באופן חריג כמות גדולה של תערובת, או באלו שמוצאים בבת אחת לשדה של מרעה צעיר ושופע. הדגש הוא על שינוי פתאומי ברמת ההזנה, ועל כן המחלה לא מתפתחת בטלאים הרגילים לקבל תערובת ללא הגבלה.

מופע קליני:

המאפיין הבולט הוא מוות פתאומי, ללא סימנים מוקדמים, של טלה גדול ובמצב גופני מצוין. לעתים רחוקות צופים בשלשול דמי או בכאב בטן חזק.

אבחנה:

האבחנה נעשית בבדיקה שלאחר המוות (השינויים בגופה הם טיפוסיים למחלה) ובבדיקות מעבדה משלימות המעידות כי תוכן המעי הכיל את הרעלן.

טיפול:

אין טיפול למחלה, בעיקר בגלל התקופה הקצרה מאוד (כמה שעות אם בכלל) שבה מוצאים סימני מחלה. בעדרים שבהם צורת הממשק עלולה לתמוך בהופעת המחלה כדאי לחסן בתרכיב הידוע כיעיל.



מחלה ניוונית כרונית של המוח, השייכת לקבוצת המחלות הנקראות "ספגת המוח". שם המחלה בא מהמופע הפתולוגי הכולל היווצרות חללים ברקמת המוח וגורם לה להידמות לספוג. בקבוצת מחלות

סְפִגַּת מוֹחַ

זו מוצאים גם את ספגת המוח בבקר ("הפרה המשווגעת"), ספגת המוח בחתולים, ומחלת קרויצפלד-יעקוב בבני אדם. המחלה נפוצה באירופה. בישראל היא אובחנה לראשונה בשנת 1993. משנה זו ואילך נרשמו מספר מקרי סקרייפי נוספים, כאשר כל העדרים הנגועים נשחטו.

גורם המחלה: הגורם אינו ברור. כיום חושבים כי הגורם למחלה הנו חלבון הנמצא במוח באופן טבעי אשר עובר שינוי במבנהו, ובשל כך אינו נהרס ככל חלבון בגוף על ידי אנזימים מפרקים, אלא מצטבר במוח ואף גורם לחלבון הנורמלי לעבור שינוי לצורה הפתולוגית. ההידבקות במחלה גם היא אינה ברורה, אך ידוע שישנן כבשים רגישות מבחינה גנטית וישנן העמידות למחלה. כנראה שההדבקה נעשית דרך השליה (הדבקה אנכית מאם נגועה לעובר) וגם על ידי בליעה של הגורם המדבק דרך מזון מזוהם בהפרשות.

מופע קליני:

המופע הקליני מתאחר, עקב תקופת דגירה של שנתיים ויותר, ומתאפיין בסימנים הבאים: רזון, רעד של הראש, גירוד עז בעור הגורם לכבשה להשתפשף נגד קירות או אבוסים, הליכה בלתי יציבה, שיתוק ושינוי התנהגות. המחלה עלולה להימשך מספר שבועות, והיא מסתיימת תמיד במוות הכבשה.

טיפול:

אין למחלה טיפול, וקשה לאבחן את המחלה בוודאות בכבשים חולות. האפשרות המשקית היחידה היא מניעה, וכיום ישנן מדינות (כולל ישראל) בהן מבוצעת תכנית ביעור, שעיקרה זיהוי הפרטים העמידים גנטית, וניסיון לטפח בעזרתם עדר לאומי עמיד למחלה.

פֶּה וּטְלָפִים

מחלה נגיפית מגפתית בעלת חשיבות כלכלית עצומה: המחלה פוגעת בכבשים, בעזים, בפרות ובחזירים וכן בחיות בר כגון צבאים, יעלים, קיפודים ומכרסמים. מחלת הפה והטלפים גורמת לתמותה ביונקים (עגלים, טלאים וחזירונים) ולירידה בייצור בפרות ובכבשים חולבות. הנזק הכלכלי נגרם גם מהסגרים המוטלים על תנועת בעלי חיים מהמשק וגם בגלל הגבלות של מכירת תוצרת לשווקים מקומיים ולחו"ל. על כן, ישנן מדינות שעושות מאמצים כבירים כדי להשתייך לקבוצת המדינות הנקיות מהמחלה. אוסטרליה וניו־זילנד נחשבות חופשיות, וכך גם אנגליה (למרות התפרצות הרת אסון שחלה בשנת 2001) ומדינות מסוימות בארצות־הברית. בשאר העולם המחלה קיימת והשירותים הווטרינריים שם מנסים למזער את נזקה.

גורם המחלה: הגורם הוא נגיף ממשפחת הפיקורנווירוסים, וידועים שבעה זנים פתוגניים שונים. הנגיף עמיד לתנאי הסביבה ולחומרי חיטוי שכיחים, שורד חודשים ארוכים בקמח עצמות שמקורו בפרות שחלו, וכן עשוי לשרוד את מערכת העיכול של ציפורים. בדיר נגוע עלול הנגיף להשתמר שנה שלמה. המחלה מדבקת מאוד, ועוברת במגע ישיר, דרך עצמים כגון כלי רכב או ביגוד של עובדי הדיר, באמצעות מזון מזוהם, דרך האוויר (בטיפות מים הנישאות ברוח) ודרך הפרשות של ציפורים.

מופע קליני: המופע הקליני כולל צליעה (בכבשים זהו הסימן הראשון למחלה), ריור יתר וחום גבוה. בבדיקה מוצאים שלפוחיות על הלשון, השפתיים, החיך, הנחיריים, בין הטלפים, על העטין ועל שפתי הבושת. טלאים עלולים למות בפתאומיות ללא סימנים אחרים כתוצאה מפגיעה בשריר הלב.

טיפול: בדרך כלל אין מטפלים בבעלי חיים שנפגעים ומסוגלים לאכול, ואצלם הפצעים מבראים ומושגת החלמה מלאה.

מניעה: מניעה היא כמובן הדרך הנכונה להתמודדות עם המחלה. קיים תרכיב מומת, אך הוא יקר ולא תמיד יעיל. בגלל האופי המדבק וההרסני של המחלה, אין בִּרְרָה אלא להשתמש בתרכיב זה בכל חשד להתפרצות. אין תנגודת צולבת בין הזנים השונים (כבשה שחוסנה נגד נגיף מזן O עלולה לחלות אם תיחשף לנגיף מזן A). על כן, משתמשים בדרך כלל בתרכיב טריוולנטי (המכיל 3 זנים) או בתרכיב ספציפי יותר אם קיים מידע מדויק לגבי זן הנגיף המאיים על העדר.



מחלה הנגרמת על ידי אימריה, טפיל חד-תאי ממשפחת הקוקסידיה. למחלה חשיבות רבה מעצם היותה נפוצה בכל הדירים בארץ וגורמת נזקים בטלאים צעירים בשלב הגדילה, בגיל חודש עד חמישה חודשים.

גורם המחלה: הגורם הנו טפיל חד-תאי המפריש ביצים (אואוציסטות) המצטברות ברפד שבדיר. ככל שחולף זמן מהכנסת הטלאים לאגף הגידול, כך עולה רמת זיהום הרפד. טלה שנובר ברפד ובולע חלקי קש, או טלה שאוכל מן הרצפה, יבלע גם אואוציסטות ואלו בוקעות במעי. הטפיל הבוקע פולש לתאי האפיתל של המעי ומקיים שם רבייה אל-מינית עם הווצרות שלב הנקרא מְרוֹזוֹאִיד. במהלך ההתרבות המינית הבאה לאחר מכן, נוצרות מְקֻרְגְּמֻטות זכריות ונקביות. ההפריה בין המְקֻרְגְּמֻטות יוצרת את הזיגוטה-האואוציסט. בכל אחד משלבי ההתפתחות יוצאים הטפילים מתאי האפיתל ותוך כדי כך גורמים לנזק מכני המתבטא בדימום וביצירת כיבים במעי.

מופע קליני: המופע הקליני כולל רזון ועיכוב בגדילה. בגלל הנזק לרירית המעי שתפקידה ספיגת מים, מלחים ונוטריאנטים, מתפתח שלשול (לעתים דמי) אך בדרך כלל אין מופע דרמטי של שלשול חריף, אלא צואה רכה, הגורמת לאחוריים של הטלה להתלכלך בהפרשה רטובה ושחורה. מקרים קשים יותר עלולים לפתח אנמיה, חולשה מאיבוד אשלגן בשלשול, התייבשות ואף מוות.

טיפול ומניעה: ניתן לטפל בטלה נגוע במגוון של תכשירים המעכבים את התפתחות הטפיל, אך המחלה נושאת אופי כרוני, והסיכוי שטלה רזה ובלתי מפותח יחלים לגמרי הוא קלוש. טלאים צעירים רגישים מאוד למחלה, אך מתחסנים לאחר חשיפה בהגיעם לגיל חמישה-שישה חודשים. מכיוון שכך, פותח ממשק מתאים לטיפול במחלה שעיקרו מפגש של הטלה הצעיר עם הטפיל תוך כדי דיכוי הטפיל. זאת למניעת התפתחות מזיקה של המחלה, עד לשלב בו הטלה חזק מספיק כדי להתמודד לבדו עם הטפיל. דיכוי הטפיל נעשה באמצעות חומרים מעכבים (קוקסידיוסטאטים) כגון מוננסין או אמפרוליום, המוחדרים לאבקת החלב ולתערובת של טלאים צעירים למשך מספר שבועות. נדבך נוסף במניעה הוא ניקוי וחיטוי הדיר בין מחזורי גידול, כדי שטלאים שזה עתה נולדו לא יפגשו רמת זיהום גבוהה של אואוציסטות ברפד.



ביות הסוס



המין סוס רמכי (*Equus caballus*) נמנה, יחד עם מיני חמורים ומיני זברה שונים, עם הסוג סוס (*Equus*). סוג זה הוא הסוג היחיד במשפחת הסוסיים (*Equidae*).

המפגש בין האדם לבין הסוס החל כבר בתקופה הפרהיסטורית, לפני כ-30,000 שנה, עת האדם הקדמון צד את הסוס למאכל. עדויות לכך אנו מוצאים בציורי קיר במערות במרכז אירופה. גידול מכוון של עדרי סוסים לבשר החל כנראה לפני כ-12,000 שנה, כאשר האדם הפך מציד מלקט ליושב קבע. הסוס, כחיה מבויתת בה משתמשים לרכיבה, למשיכת עגלות וכרכרות ולנשיאת משאות, הופיע לראשונה בין השנים 2,000 ל-3,000 לפנה"ס. מאז, ובמהלך הדורות, עד להופעת מנוע הקיטור במאה השמונה-עשרה, היה הסוס חיית משק חשובה ביותר אשר לבד מהשימוש שנעשה בו במשק האזרחי הוא שימש גם צבאות שונים בשגרה כמו גם בעתות מלחמה. השימוש כיום, בעידן המנועים למיניהם, במונח "כוח סוס" – יחידת מידה המתארת הספק עבודה – מלמד עד כמה הטביע השימוש בסוס את חותמו על תרבותנו.

בארצות מפותחות, עיקר השימוש בסוסים בימינו הוא לרכיבה ספורטיבית או לשם רכיבת הנאה בשעות הפנאי. אולם, אין לשכוח כי גם כיום משמש הסוס כבהמת עבודה בארצות מתפתחות, וכן משמש במספר מקומות לייצור בשר וחלב. המונגולים שותים חלב סוסות ומאמינים כי הוא מקור לכוח ולבריאות. במזרח אירופה ובאסיה קיימים עדרי סוסים למאכל

וסטייק סוס או נקניק מבשר סוס (נקניק הונגרי לדוגמה) נחשבים כמעדן. בנוסף, נעשה כיום שימוש בסוסים בתעשיית הקוסמטיקה וברפואה. כך למשל, מפיקים כיום נוגדנים כנגד ארס נחש הצפע מדם של סוסים אשר חוסנו כנגד הארס. סרום של סוסות הרות משמש מקור לתכשיר הורמונלי המשמש לבקרת פעולות רבייה בחיות משק שונות.

גזעי סוסים



גזעים שונים של סוסים פותחו במהלך הדורות כדי לענות על צרכים ייחודיים בעבודה, ברכיבה ובנשיאת משאות. את גזעי הסוסים ניתן לחלק לשלוש קבוצות עיקריות המאופיינות בגודל ובמזג שונה.

1. קבוצת הדם החם

סוסים אלה מאופיינים בתנועות זריזות ומזג קופצני. המשקל הממוצע של סוס בקבוצה זאת הוא 400 עד 500 ק"ג. קבוצה זו כוללת, לדוגמה, את הסוס הערבי ואת הטורוברד.

2. קבוצת הדם החמים (worm blood)

סוסים אלה מאופיינים במזג נוח יותר, פחות קופצניים ויותר רגועים. המשקל הממוצע של סוס בקבוצה זאת הוא 550–650 ק"ג. קבוצה זו כוללת את סוסי הספורט האירופיים השונים.

3. קבוצת הדם הקר

סוסים אלה הם בדרך כלל הרגועים ביותר והחזקים ביותר, ומשקלם יכול להגיע לכדי 800 ק"ג. קבוצה זו כוללת את סוסי העבודה השונים, דוגמת הסוס הבלגי.

הגזע הערבי (Arab)

מכל גזעי הסוסים בעולם, הסוס הערבי הוא לכל הדעות הגזע העתיק והיפה ביותר. לא פלא הוא, כי גזע זה תרם בדרך של הכלאות לפיתוח גזעים נוספים, כולל סוס המירוץ טורוברד. אין כל רישומים באשר לתקופה בה נוצר הגזע, אולם ציורים ותחריטים מראים כי הסוס הערבי היה קיים מאות רבות לפני הספירה הנוצרית. הסוס הערבי הוא אבי הסוסים "חמי הדם". בקרב הערבים נקרא הסוס "גזעי", למרות שהגזע עצמו הכיל מספר קווים. טוהר הגזע נשמר בקפדנות אצל הגזע הערבי במשך השנים, ולכן גזע זה נחשב לטהור מכל גזעי הסוסים.

מאפיינים חיצוניים של הגזע הערבי הם גובה בין 145 ס"מ לבין 150 ס"מ, ראש נישא ועדין והופעה גאה ואצילית במיוחד. בנוסף למראו, ניחן הסוס הערבי בתכונות הבאות: חוסן רגלים, חוסן נשימה וסיבולת גבוהה. כיום משמש הסוס הערבי בעיקר כסוס לאספנים ולתצוגת יופי. כמו כן, הוא משמש במירוצי סיבולת.

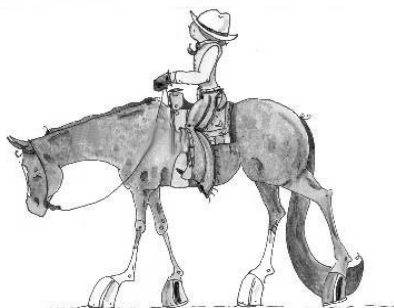
טורבורד (Thoroughbred)

משמעות השם באנגלית הוא "גזעי". מקורו של גזע זה באנגליה לפני כ-350 שנה. מתוך רצון ליצור גזע מירוצי בריטי מצטיין, זיווגו באותה עת סוסות אנגליות מקומיות עם שלושה סוסים ערביים נבחרים. צאצאי אותן הכלאות היו הבסיס לגזע הטורבורד, אשר ספר היוחסין שלו נשמר בקפדנות מרובה עד היום. הטורבורד הנו גזע סוסי המירוצי הידוע בעולם. "תעשיית" מירוצי הסוסים כיום היא התעשייה השנייה או השלישית בגודלה בעולם ומגלגלת מיליארדי דולרים רבים מדי שנה, ורבים הם האנשים המתפרנסים ממנה. סוס טורבורד התפתח למעין מכונת ריצה, כאשר בתהליך טיפוח הגזע המראה אינו נלקח בחשבון אלא רק היכולת לרוץ. לסוס הטורבורד יש בית חזה עמוק במיוחד, לב גדול, רגליים ארוכות, מבנה צר וכוח רב. הוא מצטיין בריצה למרחקים בינוניים. בשל תכונותיו ויכולותו הוחדר הטורבורד כמעט לכל גזעי הספורט, ובכך תפס את מקומו של הסוס הערבי כסוס משפר יכולות ומראה.

סוס ספורט (Worm blood)

זהו שם כללי לקבוצה של גזעי ספורט הכוללת בין השאר את סוס הספורט השוודי, סוס הספורט ההולנדי WPN, סוסי ספורט גרמניים מגזעים כמו הנובר ווסטפליה, גזע הליפצינה ועוד רבים אחרים. טיפוח סוסי הספורט כולל הכלאות בין גזעים במטרה להביא לשיפור בביצועי הסוסים. סוסים אלה משמשים בעיקר לענפי הספורט האולימפי כמו קפיצות ודרסג'. גזעים אלה מאופיינים במזג נוח יותר מהסוס הערבי וניחנים בגובה, משקל וכוח רבים יותר.

גזע הקוטר (Quarter)



סוס הקוטר (רבע) הנו דוגמה לגזע שטופח למטרה מסוימת מאוד. טיפוח הגזע החל בוורג'יניה אשר בארצות-הברית לפני כ-250 שנה, עת החלו מירוצי הסוסים בארצות-הברית. המירוצים באותה עת היו על מסלולים באורך של כ-400 מ' או רבע מייל. לסוג זה של מירוצים נדרש סוס עם זינוק מהיר ביותר ויכולת ריצה מהירה למרחקים קצרים. הגזע

נוצר על ידי הכלאת סוס טורוברד מאנגליה עם סוסות מקומיות, רובן בעלות דם ספרדי. הסוס המייסד נקרא ג'נוס (Janos), אשר הוריש לצאצאיו תכונות מבנה ואופי ייחודיים. לגזע הקוורטר אופי נוח במיוחד ומבנה נמוך, רחב ומוצק ביותר. בשל תכונותיו אלו הפך הקוורטר לסוס המועדף על ידי בוקרים.

פוני שְטֶלְנֵד (Shetland pony)



מקורו של גזע זה, החי משך דורות רבים באיי שטלנד בצפון סקוטלנד, אינו ידוע. גזע זה עמיד לתנאי האקלים הקשים השוררים באזור. הפוני שטלנד נחשב לגזע הסוסים הקטן ביותר: גובהו אינו עולה בדרל כלל על 100 ס"מ. השטלנד הנו הסוס חזק ביותר ביחס לגודלו. הוא שימש את יושבי האיים כבהמת משא, כלי תחבורה ובהמשך, בשל גודלו הזעיר, לעבודה במכרות הפחם. לצורך זה הפך הפוני למבוקש ביותר והוא הופץ ונמכר ברחבי העולם. עם החדרת מקורות אנרגיה חשמלית למכרות הופסק השימוש בסוסי שטלנד במכרות. בשל גודלו ומזגו הנוח הפך לחביב הילדים ופינות החי.

פוני וּוֹלְשִׁי (Welsh pony)

גזע זה פותח מתוך סוס בר שחי באזור ההררי והקשה של Wales. בהתחלה הוא שימש בעיקר לצורך תחבורה עבור רועי הצאן והחוואים באזור. הפוני משמש כיום לרכיבה במספר ענפי ספורט, כולל קפיצות. במשך השנים, כאשר הגזע המשיך להתפתח, נוצרו בו ארבע קבוצות משנה:

- א. פוני וולשי הררי, שהוא הקטן ביותר;
 - ב. פוני וולשי;
 - ג. הפוני הוולשי מסוג סוסי העבודה;
 - ד. סוס עבודה וולשי אשר לא מוגדר כפוני ולכן אין לגביו הגבלת גובה.
- הקבוצה השנייה, הפוני הוולשי, הלכה והתפתחה עם התפתחות רכיבת הילדים, החל משנת 1930. כיום, הפוני הוא הסוס המועדף לרכיבת ילדים בזכות יכולותיו הפיזיות ומזגו הנוח. הפוני הוולשי מאופיין בראש קטן, בגוף מוצק ובגובה מרבי של 137 ס"מ.



טנסי (Tennessee)



סוס זה ידוע גם כסוס המטעים. הוא פותח במדינות דרום ארצות-הברית כסוס בעל הליכה מהירה במיוחד וללא טלטלות, ושימש את החוואים ומנהלי המטעים לשליטה על שטחים נרחבים. גזע הטנסי יוסד על ידי זכר בשם בלק אלן (Black Allan), שהובא לטנסי בשנת 1886 והוכלא שם עם סוסות מקומיות מקווים מעורבים של טורברד וסוסי רכיבה. בלק אלן היה סוס שחור וכל צאצאיו היו שחורים ובעלי מבנה דומה. הטנסי הנו בעל מבנה גוף חזק ומוצק, ראשו גס מעט, צווארו קצר יחסית וגופו ואחוריו מסיביים.

לטנסי יש צעד הליכה מיוחד הנקרא גם הליכה-ריצה, זהו הצעד אשר בזכותו הוא יכול לנוע במהירות וללא הקפצת הרכב.

שייר (Shire)

גזע זה נמנה עם קבוצת סוסי העבודה הכבדים (Draught horse), אשר כוללת גזעים כמו פרשון (Percheron), וקליידסדיל (Claydesdale). בעבר נהגו לקרוא לגזעים אלה בשם כולל "סוס בלגי". סוסים אלה שימשו ככוח עבודה חשוב בחקלאות ובהעברת משאות למרחקים קצרים עד אמצע שנות ה-50 באירופה. סוס השייר מקורו באנגליה והוא נחשב לסוס הגדול ביותר: גובהו כ-170 ס"מ ומשקל סוס בוגר כ-1,000 ק"ג ויותר. השייר נחשב גם לסוס החזק ביותר. שימש במקור כסוס מלחמה ולאחר מכן שימש כסוס עבודה ונרתם למשיכת עגלות כבדות במיוחד.

השייר הוא "קר דם" ובעל אופי נוח במיוחד. כיום הוא משמש אספנים ומופיע בתערוכות חקלאיות. בזכות האופי הנוח וחוש האמהות המפותח של סוסות השייר יש המשתמשים בהן כסוסות מאמצות או כפונדקאיות. כדי לשמר את הגזע, הומצאו ענפי ספורט עבור סוסים אלה הכוללים נשיאת משאות כבדים.



המבנה החברתי וחושי הסוסים



הסוס שייך לקבוצת בעלי החיים הנטרפים, בדומה לזברה. סוסים חיים בטבע בשטחים פתוחים (ערבות) בעדרים ומבלים את רוב שעות היום באכילת עשב, שהנו ברובו מזון גס, עשיר בתאית ועני באנרגיה. בראש העדר נמצא הזכר השליט ומתחתיו הנקבות והצאצאים. הזכר השליט שומר על הנקבות בקנאות מפני זכרים זרים ואינו מאפשר להם להתקרב לנקבות. יתרה מכך, כל סייח המגיע לבגרות מינית מגורש מהעדר על ידי הזכר השליט. הסייחים המגורשים גדלים בשולי העדרים בקבוצות "רווקים". הם גדלים ומתחזקים עד ליום בו יקראו תיגר על זכר שליט וינשלו אותו מעדרו.

החיים בקבוצה מחייבים כלים לתקשורת יעילה בין הסוסים בקבוצה. הסוסים מתקשרים ביניהם בעזרת תנועות גוף, מגע גופני, תנועות אוזניים וראש וכן תוך השמעת קולות. לסוסים יש "אופי" וניתן בקלות לזהות סוס סקרן, סוס אדיש, סוס מאיים וסוס תוקפן. חושי הסוס עוזרים לו בהשרדות בסביבת טורפים.

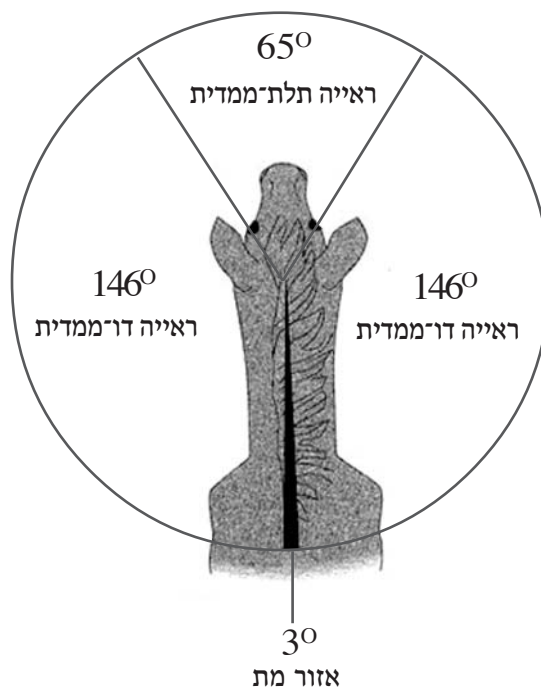
חוש השמיעה

חוש זה מפותח מאוד אצל הסוסים. טווח התדרים אותו שומע הסוס אינו ידוע, אולם הוא ללא ספק רחב יותר מזה של האדם. משמעות הדבר היא שהסוס שומע ומגיב לרחשים אותם אין אנו שומעים. מבנה האוזן החיצונית של הסוס דומה לצלחת מכ"ם קעורה המסוגלות לנוע לצדדים ולאחור ולקלוט רחשים מהסביבה בהיקף של 360 מעלות, כל זאת מבלי להזיז את הראש. במצב מנוחה מניע הסוס את אוזניו בנפרד לכיוונים שונים במטרה לזהות רחשים. כאשר הסוס מזהה מקור קול הוא זוקף את שתי אוזניו בזמנית לכיוון מקור הקול ומתרכז בנקודה מסוימת. האוזניים משמשות גם אמצעי תקשורת בין הסוסים. אוזניים משוכות לאחור מסמנות איום, אוזניים שמוטות לצדדים בזמן מנוחה מסמלות אדישות, אוזניים מופנות חצי לאחור בזמן רכיבה מעידות על קשב הסוס לרוכב.

חוש הראייה

הסוס הוא בעל העין הגדולה ביותר, באופן יחסי, בין היונקים. העיניים ממוקמות בחזית עם נטייה לצדדים. מיקום זה מאפשר ראייה תלת־ממדית בגזרה הקדמית וראייה דו־ממדית בגזרות הצדיות. הראייה הדו־ממדית מאפשרת זיהוי תנועה, ואילו הראייה התלת־ממדית מאפשרת אמידת מרחק. על פי אחת התיאוריות לסוס יש רשתית בעלת קימור משתנה, זאת אומרת שהמרחק ממרכז העדשה לרשתית שונה באזורים שונים של הרשתית. מבנה זה מאפשר מיקוד

הראייה למרחקים שונים באותו זמן, מבלי לשנות את קימור העדשה (כפי שבני אדם עושים למשל). כך יכול הסוס בזמן רעייה בשדה לראות את אשר הוא אוכל ובה בעת לראות עצמים רחוקים או לאתר סכנה. בעזרת הזזת הראש קובע הסוס את זווית פגיעת קרן האור ברשתית דרך העדשה וכך נקבע המיקוד. לסוס יש יכולת ראייה מצוינת בלילה. ראיית צבעים אצל הסוס מוגבלת לאורכי גל מסוימים.



מחזור החיים בגידול סוסים



הרבעה, היריון והמלטה

הפעילות המינית של הסוסה עונתית ומתרחשת בעיקר בחודשי האביב והקיץ. משך עונת הייחום בסוסים משתנה בהתאם למיקום הגיאוגרפי על פני כדור הארץ, וככל שהאזור רחוק יותר מקו המשווה, כך תתקצר העונה. בישראל (בסביבות קו הרוחב 32) עונת הייחום ארוכה יחסית: הסוסות מתחילות לדרוש בסביבות פברואר-מרץ, וממשיכות בפעילות מינית עד

החודשים אוקטובר-נובמבר. חלק מהסוסות ימשיכו בפעילות מינית רצופה לכל אורך השנה בדומה למתרחש באזור קו המשווה. לעומת זאת, לסוסות בסקנדינביה, הקרובה יחסית לקוטב הצפוני, עונה מינית קצרה המתחילה מאוחר באביב ונמשכת ארבעה עד שישה חודשים בלבד. בעלי הסְטִילִיֻנִים (סוסי הרבעה) המבוקשים בעולם מנצלים את העונתיות ההפוכה בין חצי הכדור הצפוני והדרומי, ומְדִי חצי שנה מטיסים את הסוסים מחצי כדור למשנהו לעונת הקיץ כדי להמשיך להרביע. תקופת השקט המיני בחורף נקראת גם "תקופת האַנְאֶסְטֶרוֹס", ובמהלכה הסוסות אדישות לזכרים. בתקופה זו רמות ההורמונים FSH, LH ופּרוֹגֶסטרון במחזור הדם של הסוסה נמוכות יחסית. בסוף תקופת האנאסטרוס נכנסת הסוסה לתקופת ביניים הנקראת "עונת המעבר". בעונה זו חוזרת בסוסה בהדרגה פעילות הורמונלית הקשורה לתפקוד מערכת הרבייה. "עונת המעבר" מאופיינת במספר גלים של התפתחות זקיקים בשחלות אך התפתחות זו אינה מסתיימת בביוץ. כך, למרות שהסוסה מראה סימני ייחום אין היא מסוגלת להיכנס להיריון.

תקופת הפוריות מתחילה עם הביוץ הראשון. במהלך עונת הייחום ועד להתעברות עוברת הסוסה מחזורי ייחום הנמשכים כשלושה שבועות. כל מחזור כולל שבוע של ייחום/דרישה (אַסְטְרוֹס) וכשבועיים של דחייה (דיאַסְטְרוֹס). במהלך הדרישה הסוסה תקבל את הזכר ותאפשר לו להרביע אותה. בתקופת הדחייה הסוסה תברח מזכרים או אף תתקוף זכרים אשר ינסו להרביע אותה.

משך ההיריון בסוסה הוא אחד-עשר חודשים (330 עד 360 יום). ההמלטות חלות בדרך כלל באביב או בראשית הקיץ, בתקופה שבה המרעה בשיאו. במשך שני השלישים הראשונים של ההיריון אין צורך בשינוי אורח החיים של הסוסה, וניתן להמשיך לרכוב עליה ולבצע את כל הפעולות השגרתיות. בשליש האחרון יש להעלות את רמת ההזנה עקב ההתפתחות המהירה של העובר. ניתן להמשיך לרכוב ממש עד הרגע האחרון, אך לרוב בימי ההיריון האחרונים הסוסות מתעייפות מהר יותר עקב המשקל הרב, ולכן מומלץ ממש בימים האחרונים להימנע מפעילות מאומצת. מומלץ לחסן את הסוסה כנגד כלבת וכנגד טטנוס לפני הכניסה להיריון. חיסון נוסף נגד טטנוס בלבד ניתן חודשיים לפני ההמלטה המיועדת. לא מומלץ לחסן סוסות כנגד כלבת במהלך ההיריון.



טיפולם לשינוי מועד עונת הפוריות

בגזעים רבים של סוסי מִירוץ נקבע שנתון הסוס לפי השנה שבה נולד. כך למשל, במירוצים לגילאי שלוש, המתקיימים בשנת 2003, ישתתפו סוסים שנולדו במהלך כל שנת 2000. לסייח שנולד בתחילת שנת 2000 יהיה יתרון פיזי על סייח שנולד שמונה חודשים אחריו ומתחרה באותו מקצה. לכן, השאיפה של מגדלי סוסי מִירוץ אלו היא להקדים ככל האפשר את זמן

הרביעה, ולהביא לכך כי הסוסות יכנסו להיריון כבר בחודש פברואר, כדי שההמלטות יתרחשו בתחילת השנה – בחודש ינואר.

אורך היום (מספר שעות האור ביממה) הוא הגורם החיצוני על פיו נקבעת העונתיות בפעילות המינית של הסוסה. פעילות זו מתרחשת כאמור באביב ובקיץ, כאשר מספר שעות האור ביממה רב יחסית למספר שעות החשכה. לעומת זאת, הסוסה נמצאת בתקופת השקט המיני בחורף, כאשר מספר שעות האור ביממה קטן יחסית. תוך שימוש בתאורה מלאכותית ניתן להאריך את מספר שעות האור בימי החורף במטרה "להטעות" את הסוסה. סוסות המקבלות בחורף תאורה מלאכותית, כך שמספר שעות האור ביממה מגיע לשש-עשרה, יקדימו לדרוש. לא נמצאו טיפולים הורמונליים נאותים לסוסות אשר יביאו אותן לדרוש מחוץ לעונה הטבעית.



זיהוי ייחומים וקביעת מועד הרביעה

במהלך הייחום מציגה הסוסה בנוכחות סוס זכר התנהגות אופיינית. זיהוי ייחום בסוסות מתאפשר תוך מעקב אחר הופעת סימני הייחום אלה. באורווה מתבצעת בדיקת התנהגות הסוסה כאשר בין הסוס לבין הסוסה מפריד קיר המונע מהזכר לקפוץ על הסוסה. הסוסה המיוחמת (דורשת) לא תראה סימני איום/תקיפה כלפי הזכר ותציג את הסימנים הבאים (או את חלקם): עמידה במקום, פיסוק רגליים אחוריות, קיעור הגב, הרמת זנב, "מצמוצים" בשפתי הבושת, הבלטה של הדגדגן והשתנות קצרות. מהירות הופעת הסימנים ועוצמתם משתנה בין סוסות. בתחילת הייחום, הנמשך כאמור כשבוע, הסימנים ההתנהגותיים שנמנו חלשים יותר. ידוע כי סוסות יראו סימני ייחום ברורים יותר כלפי זכרים מסוימים. חלק מהסוסות, בעיקר הצעירות שבהן, לא יראו סימני דרישה כאשר הסייח/ה שלהן נמצאת לידן. תופעה זאת נקראת "דרישה שקטה" – מצב בו הסוסה נמצאת בייחום ומסוגלת להיכנס להיריון, אבל אינה מפגינה את סימני ההתנהגות המאפיינים ייחום. במצב זה הסוסה אף תתקוף זכר המתקרב אליה. ייתכנו גם מצבים של דרישה שקטה ללא סיבה נראית לעין, לפעמים על רקע של העדפה לזכר מסוים.

הייחום בסוסות נמשך כשבוע ובמהלכו מתפתחים בשחלות הסוסה זקיק אחד או שניים. בזמן הביוץ נבקע הזקיק הבשל ומשתחררת מתוכו הביצית. הביוץ מתרחש כיום אחד עד שלושה ימים לפני סוף הדרישה. לאחר הביוץ מגיעה הביצית למרכז החצוצרה, שם מתבצעת ההפריה על ידי תאי הזרע. חיוניות הביצית נשמרת רק 6 עד 12 שעות לאחר הביוץ וחיוניות תאי הזרע לאחר הרבעה טבעית נותרים חיוניים כ-47 עד 72 שעות. מכאן, רצוי להרביע את הסוסה יום עד שלושה ימים לפני הביוץ. קביעת מועד הרביעה המיטבי קשה, מכיוון שאורך הייחומים ומועד הביוץ משתנה בין מחזורים ובין סוסות שונות.

שתי שיטות עיקריות משמשות לכן להרבעת סוסות:

הרבעות כל יומיים

בשיטה זו נערך מעקב יסודי ומתמשך אחרי הופעת סימני הייחום של הסוסה, במטרה לזהות את היום הראשון של הדרישה. עם קביעת מועד תחילת הדרישה מרביעים את הסוסה ביום השלישי לאחריו וממשיכים בהרבעות כל 48 שעות עד סוף הדרישה והיעלמות סימני הייחום.

הרבעה אחת לאחר קביעת מועד הביוץ בעזרת מעקב פנימי



במישור ידני דרך הרקטום ובעזרת מכשיר אולטרסאונד המוחדר לרקטום ניתן לעקוב אחרי השינויים המתחוללים בשחלות, ברחם ובצוואר הרחם לקראת הביוץ. בשחלות עוקבים אחר השתנות גודל הזקיק/ים המבשיל/ים. זקיקים יכולים לבייץ כשקוטרו הוא לכל הפחות 35 מ"מ. רוב הזקיקים מביצים כשקוטרום גדול מ-45 מ"מ. ברחם עוקבים אחר הופעת בצקת בדופן הרחם. הבצקת, הבאה בעקבות גודש נוזלים, מתחזקת באמצע הדרישה ונחלשת לקראת הביוץ. צוואר הרחם אשר הוא סגור וקפוף עובר הרפיה הדרגתית עם

התקדמות הייחום. ניתן לחוש בהרפיה בעזרת מישור או להבחין בה דרך הנרתיק באמצעות וגינז'סקופ. כאשר מבחינים באוסף הסימנים המעידים על ביוץ מתקרב מומלץ להרביע אפילו לפני הביוץ, מכיוון שאורך חיי הזרע ארוך מזה של הביצית. כ-48 שעות אחרי ההרבעה חוזרים על הבדיקה, ובעזרת מכשיר אולטרסאונד ניתן לראות האם הזקיק עבר ביוץ והפך ל"גוף צהוב". במידה והזקיק לא עבר ביוץ כדאי להרביע את הסוסה שנית.

סנכרון ייחומים וביוצים

לעיתים קרובות, קיים צורך להקדים את מועד הייחום ו/או הביוץ של הסוסה. כאשר הסוסה אינה נכנסת להיריון לאחר ההרבעה ניתן להקדים את מועד הייחום הבא ולא להמתין שבועיים עד להופעתו בצורה טבעית. להקדמה זו עשויה להיות חשיבות כלכלית. ככלל, נוכחות גוף צהוב פעיל מפריש פרוגסטרון מונע מהסוסה לדרוש. ההורמון פרוסטגלנדין מופרש מהרחם באופן טבעי בסוסה שאינה הרה בסוף תקופת הדחייה (דיאסטרוס) וגורם לנסיגה של הגוף הצהוב, דבר המאפשר לסוסה לחזור ולדרוש. ניתן להזריק לסוסה פרוסטגלנדין סינתטי במהלך תקופת הדחייה ולהקדים בכך באופן מלאכותי את החזרה לדרישה. בתקופה של חמישה ימים לאחר הביוץ השחלות לא יגיבו להזרקת פרוסטגלנדין, ולכן יש לחכות לפחות שישה ימים מרגע הביוץ ועד הטיפול. אנו מצפים שהסוסה תחזור לדרישה 24 עד 48 שעות לאחר הזרקת הפרוסטגלנדינים.

הזרקת פרוסטגלנדין מועילה גם במצבים נוספים. יש ולאחר ביוץ, הגוף הצהוב בשחלה אינו נסוג באופן טבעי (למרות שהסוסה לא בהיריון) ולכן הסוסה לא חוזרת ודורשת במועד המתאים. במקרים אלה החזרה לדרישה עלולה להידחות לפרק זמן של מספר שבועות. טיפול בפרוסטגלנדין יאפשר חזרה מיידית למעגל ההרבעות.

יש מצבים בהם רצוי לעודד את תהליך הביוץ ולהגביר בכך את סיכויי ההתעברות מהרבעה או מהזרעה בודדת. נכון הדבר בייחוד כאשר משתמשים בזרמה בעלת אורך חיים קצר כמו זרמה מקוררת או זרמה מוקפאת שהופשרה. עידוד הביוץ מתקבל תוך הזרקת הורמונים: GnRH, המופרש באופן טבעי מההיפותלמוס, או הורמון אחר הפועל בדומה להורמון הביוץ LH. בשנים האחרונות נכנס לשימוש שתל של GnRH המוחדר מתחת לעור ומפריש את ההורמון באופן המדמה את שחרורו הטבעי מהמוח. הורמונים לקביעת מועד (סנכרון) הביוץ ניתנים באמצע תקופת הייחום. והביוץ מתרחש אחרי כ־24 עד 48 שעות מהטיפול.

שיטות ההרבעה

הזכר משוחרר בשטח מרעה יחד עם עשר עד עשרים סוסות המיועדות להרבעה. ההרבעה מתבצעת ללא שום סיוע, בדומה להרבעות בטבע. טכניקה כזאת מתאימה לחוות גידול גדולות מאוד בהן יש שטחי מרעה נרחבים המאפשרים יצירת חיי עדר "טבעיים". השיטה לא מתאימה להרבעת סוסות המגיעות מחוות אחרות ואינן משתלבות מיד בעדר.

הרבעה טבעית חופשית

הסוס והסוסה מוחזקים על ידי מטפלים מנוסים. לעתים דרושים אמצעי ריסון כדי למנוע בעיטות של הסוסה בסוס או תוקפנות של הזכר. תהליך ההרבעה קצר ורוב הזכרים יפלטו את הזרע תוך שתיים-שלוש דקות מהבאתם לסוסה. שיעור ההתעברות של סוסות לאחר הרבעה טבעית חופשית או הרבעה מבוקרת הוא כ־60% עד 70%.

הרבעה טבעית מבוקרת

טכניקת ההרבעה המבוקרת שונה מאוד מההרבעות בטבע שם מתבצעות ההרבעות אחרי תהליך חיזור שנמשך מספר ימים. הצורך לרסן את הסוסים נובע מכך שבהרבעה מבוקרת מופיעות מספר רב של בעיות התנהגותיות כגון: סוסות הבועטות בזכרים, זכרים החוששים להרביע או זכרים אלימים בהרבעה.



הזרעה מלאכותית

איסוף זרמה מהסוס

האיסוף מתבצע לתוך בושט (ואגינה) מלאכותית לאחר הקפצת הסוס על סוסה דורשת או על דמי (פנטום) שלידו עומדת סוסה דורשת, והטיית איבר המין של הסוס תוך כדי ההקפצה אל תוך הבושט המלאכותית. ניתן לאמן סוסים להגיע לזקפה ושפיכה לתוך בושט מלאכותית כאשר הם עומדים בתוך התא. הגירוי הראשוני במקרה זה יושג בנוכחות סוסה מיוחמת.

בכל מירוק הזכר פולט כ-100 מ"ל זרמה בממוצע. ריכוז נורמלי של זרמה הוא 30 עד 600 מיליון תאי זרע למ"ל. זרמה שבה לפחות 40% מתאי הזרע חיים נחשבת כראויה להזרעה. להזרעה יש צורך ב-100 מיליון תאי זרע חיוניים לפחות, אך בפועל נהוג להשתמש בכמות של 500 מיליון תאים ויותר, בהתאם לאופן שימור הזרע. השימוש בזרמה טרייה צריך להיות מיידי. זכר בוגר יכול להרביע כ-100 נקבות בעונה ולבצע עד שלוש קפיצות ביום אחד.

הזרעה בזרמה טרייה

הזרע שנאסף סמוך למועד ההזרעה מוחדר לנרתיק הסוסה. שיעור ההתעברות בהזרעה בזרמה טרייה זהה, ואף טוב יותר משיעור ההתעברות המושג בהרבעה טבעית. הזרעה בזרמה טרייה מאפשרת לעבר סוסות ב"דרישה שקטה" התוקפות את הזכר המנסה להרביע אותן בהרבעה טבעית, מאפשרת שימוש בזכרים המתקשים לתפקד מסיבות שונות בהרבעה טבעית, וכן מאפשרת פיצול מנת זרמה למספר סוסות. בהשוואה להרבעה הרי הזרעה דורשת מצד המגדל מיומנות רבה יותר. מגבלה נוספת היא פרק הזמן הקצר האפשרי בין איסוף הזרמה ומועד ההזרעה. כתוצאה מהירידה המהירה בחיוניות הזרע עיבור סוסות המצויות במרחק רב מהאורווה אינו אפשרי.

הזרעה בזרמה מצוננת

לאחר האיסוף, הזרמה מדוללת בתמיסות המאריכות את חיוניותה ל-24 עד 48 שעות תוך כדי קירור מתון עד לטמפרטורה של ארבע מ"צ. ככל שהזרמה נשמרת לפרק זמן ממושך יותר, כך חשוב שהסוסה המוזרעת תהיה קרובה יותר למועד הביוץ. ההזרעה מתבצעת ללא חימום מקדים של הזרמה. מקובל כי שיעור ההתעברות מהזרעה בזרמה מצוננת הוא כ-50% עד 60%, מעט פחות מאשר בהרבעה טבעית או הזרעה בזרמה טרייה.

הזרעה בזרמה מצוננת מאפשרת את משלוחה למדינות או לאזורים מרוחקים, בכך ניתן להגדיל את מבחר הזכרים המפרים את הסוסות. במקרה של זיווג מתוכנן בין סוס וסוסה מסוימים, משלוח זרמה חוסך את ההוצאות של שינוע הסוסה למרחקים ארוכים בכדי להגיע לזכר המבוקש. כמו בהזרעה בזרמה טרייה, ניתן לפצל את מנת הזרמה למספר סוסות. הזרעה בזרמה מצוננת דורשת תיאום מדויק בין אורוות הזכר, האוספת את הזרמה, לבין אורוות

הנקבה, הבודקת את מוכנות הסוסה להזרעה. מאחר וקיימת ירידה בפוריות הזרמה ככל שזמן הקירור מתארך, חובה להשתמש בה תוך 48 שעות מרגע האיסוף. להזרעה בזרמה מצוננת עלויות גבוהות של עבודה ביחס להרבעה טבעית.

הזרעה בזרמה מופשרת לאחר הקפאה

זרמה שהוקפאה אצורה בשקיות פלסטיק בנפחים של 0.5 עד 5.0 מ"ל המאוכסנות במכל חנקן נוזלי בטמפרטורה של -196°C . הזרמה מופשרת מיד לפני ההזרעה. מאחר וחיוניות תאי הזרע לאחר ההפשרה נמוכה בדרך כלל ביחס לזו של תאי זרע בזרמה טרייה, אחוזי התעברות סבירים יתקבלו לאחר הזרעה בזרמה מופשרת רק כאשר ההזרעה מתבצעת בתחום של שתיים-עשרה שעות לפני הביוץ ועד שש שעות לאחריו. קיים הבדל בין סוסים בדבר חיוניות הזרמה שלהם לאחר הפשרה. הבדל זה אינו קשור לאיכות הזרמה הטרייה של סוסים אלה. כתוצאה מכך, לא ניתן להשתמש במקרים רבים בזרמה קפואה מסוסים מסוימים. יתרונות השימוש בזרמה קפואה הם היכולת להעביר אותה ממדינה למדינה ללא מגבלת מרחק, כאשר אין צורך בתיאום בין מועד המשלוח למצב המחזור המיני של הסוסה. במידה ושומרים על טמפרטורה נכונה במכל, ניתן לשמר את הזרמה לתקופה ארוכה מאוד. איסוף והקפאת זרמה מאפשרת להזריע נקבות גם מזכרים המשתתפים במירוצים מבלי לאמץ את הזכר. החיסרון בשימוש בזרמה מוקפאת היא העובדה שלצורך זה דרוש ידע וציוד מיוחד המייקר את ההזרעה. עלות נוספת נעוצה בבדיקות עוקבות ומרובות של הסוסה לקביעת מועד הביוץ. שיעורי ההתעברות המתקבלים לאחר הזרעה בזרמה מופשרת נמוכים יחסית, כ-40% עד 50% אחוזים בלבד.

העברת עוברים

העברת עוברים בסוסים הפכה בשנים האחרונות לשיטת ריבוי מקובלת. בהעברת עוברים מבחינים בסוסה תורמת – הסוסה ממנה יילקח העובר, ובסוסה פונדקאית – הסוסה אליה יועבר העובר והיא זו שתמליט אותו. במרבית העברות העוברים המתבצעות כיום הסוסה התורמת היא סוסת רכיבה יקרה. העברת העוברים מאפשרת לקבל ממנה סייח מבלי שהיא תשא היריון. כך, היא תוכל להמשיך להתאמן ולהתחרות באין הפרעה. העברות עוברים מתבצעות גם בסוסות רבייה יקרות אשר הבעלים מעוניין לקבל מהן מספר סייחים באותה שנה. במהלך עונה אחת ניתן לשטוף מסוסה מספר עוברים ולבסוף אף לעבר את הסוסה עצמה.

ביצוע העברת עוברים כולל שטיפת עובר מוקדם מהסוסה התורמת כשבעה עד שמונה ימים אחרי הביוץ והעברתו לסוסה הפונדקאית, אשר צריכה להיות במצב פיזיולוגי דומה לזה של התורמת. תוצאות טובות מתקבלות כאשר הפונדקאית מבייצת בתוך חלון הזמן אשר מתחיל יום אחד לפני הביוץ של התורמת (1-) ומסתיים שלושה ימים לאחריו (יום +3).

הסוסה הפונדקאית תשא את העובר ותמליט סייח שתכונותיו הגנטיות נקבעות על ידי הזכר והאם התורמת. לסוסה הפונדקאית תהיה השפעה מסוימת על גודל הוולד בזמן ההמלטה, כיוון שגודל זה בסוסים נקבע לפי גודל הרחם. מצב זה מאפשר שימוש גם בפונדקאיות הקטנות יותר במבנה גופן מהתורמות. הסייח שיוולד לפונדקאית בעלת מבנה גוף קטן יהיה קטן יותר מאשר סייח דומה שהיה נולד לאמו הביולוגית. אולם, הוא ישלים את החסר במהלך הגידול ויגיע לגודל המוכתב על ידי המתכונת הגנטית שלו.

החיסרון העיקרי בהעברת עוברים הוא העלות הגבוהה הכרוכה במעקב אחרי הסוסה התורמת והסוסה הפונדקאית. כן יש לקחת בחשבון את ההוצאות הכרוכות בתהליך העברת העוברים עצמו וכן את הוצאות אחזקת הסוסה הפונדקאית למשך כשנה ורבע בתקופות ההיריון וההנקה. לכן, העברת עוברים מתאימה ליישום בעיקר בסוסות המסוגלות לייצר סייחים יקרי ערך. בשנים האחרונות נכנס לשימוש מסחרי תהליך של העברות עוברים מקוררים וקפואים. טכניקה זו מאפשרת למגדל לייבא עוברים בעלי מטען גנטי משובח בעלות נמוכה יחסית בהשוואה לייבוא של סוס בוגר באיכות גנטית דומה.

בדיקות היריון

בעזרת מכשיר אולטרסאונד עם מתמר רקטלי ניתן לזהות היריון כבר ביום ה-12 עד היום ה-13 לאחר הביוץ. זיהוי מוקדם של סוסות שלא התעברו מאפשר להרביע אותן שוב במחזור העוקב. ניתן גם להקדים את הדרישה העוקבת על ידי הזרקת פרוסטגלנדין. למן היום ה-20 עד היום ה-21 מהביוץ מזהים בסוסה ההרה בבדיקת אולטרסאונד רק את נוכחות השלפוחית העוברית. לאחר מכן ניתן לזהות את העובר עצמו ובין היום ה-22 עד היום ה-24 ניתן כבר להבחין בלב פועם במרכז העובר. כדאי לחזור על בדיקת ההיריון לקראת סוף החודש השני להיריון כיוון שכ-10% מההריונות עוברים עד שלב זה ספיגה או הפלה מוקדמת.

המלטת תאומים

כאשר שני עוברים מתפתחים ברחם הסוסה, הסיכוי לקבל שני סייחים בריאים הוא נמוך מאוד. לעומת זאת, קיים סיכון גבוה ששני העוברים יספגו, ששניהם יופלו או שיוולד ולד אחד חי ושני מת. גם אם שני הוולדות נולדים חיים, במקרים רבים אחד או שניהם גם יחד ימותו לאחר ההמלטה. לאור זאת ברור כי רצוי להימנע ככל האפשר מהריונות תאומים בסוסים. כאשר מזהים שני עוברים בשבועות הראשונים להיריון ניתן לעצור את התפתחות אחד העוברים על ידי מעיכה ידנית. ככל שעצירת ההיריון מתבצעת מוקדם יותר, הסיכוי להישרדות של העובר השני טוב יותר. את בדיקת ההיריון רצוי לבצע עד היום ה-15, כך שעדיין ניתן להפריד בין העוברים גם אם שניהם באותה קרן רחם, ולמעוך אחד מהם מבלי שהשני יפגע.

המלטה

עובדה היא כי רוב ההמלטות בסוסים מתבצעות בלילה כאשר הסוסה מרגישה בטוחה ושלווה. במידה והסוסה אינה מרגישה כי התנאים המתאימים, היא יכולה "להתאפק" ולדחות את ההמלטה עד 24 שעות. המלטה תקינה היא מאוד מהירה וניתן להבחין בה בשלושה שלבים:

כיווצים של הבטן והרחם. בשלב זה נראה את הסוסה נעה בחוסר נוחות ומזיעה. ניתן להבחין ביציאת חלב/קולוסטריום מהעטינים והפרשת צואה (לרוב צואה רכה). כאמור, שלב זה יכול להימשך עד 24 שעות.

**שלב א':
הסוסה סובלת
מ"צירי לידה"**

ההמלטה עצמה מתבצעת לרוב כאשר הסוסה שוכבת על צדה. לעתים, הסוסה תקום ותשכב לסירוגין במהלך שלב זה, פעולה העוזרת בהכוונת הסייח לתנוחה אשר תקל על הליך ההמלטה. המלטה תקינה צריכה להימשך מספר דקות. במידה ומשך ההמלטה מתארך מעבר ל-20 עד 30 דקות סימן הדבר למצוקה ונדרשת התערבות וטרינר.

**שלב ב':
ההמלטה ויציאת
הסייח לאוויר העולם**

בשלב זה הסוסה עומדת ולא נראה כי היא חווה מאמצים גדולים. שלב זה יכול להימשך עד שלוש שעות מסוף ההמלטה. עיכוב של הוצאת השליה מצריך טיפול וטרינרי דחוף כדי למנוע זיהום הרחם ואילוח דם הסוסה בפתוגנים.

**שלב ג':
הוצאת קרומי השליה**



רוב ההמלטות עוברות בהצלחה ללא כל צורך בהתערבות מצד המגדל. לעתים, עזרה קלה המוגשת על ידי אדם מיומן יכולה לעזור מאוד. אחד הדברים המקובלים לאחר ההמלטה הוא ניקוי דרכי הנשימה (הנחיריים והפה) של הסייח הנולד. בזמן ההמלטה הם עלולים להיות חסומים על ידי קרום דק אשר עוטף את העובר ברחם, חסימה זו עלולה לגרום לחנק ולמוות של הסייח. ניקוי הקרום מתבצע על ידי ניגוב פשוט של הפנים. לאחר ההמלטה הסוסה תישאר לרוב שכובה למספר דקות עד כחצי שעה. בזמן זה עדיין קיימת זרימת דם בחבל הטבור. זרימת דם זאת חיונית לסייח. חבל הטבור יקרע לבד מכובד המשקל כאשר האם תקום. במידה וחבל הטבור לא נקרע, ניתן לקרוע אותו תוך אחיזה חזקה בחבל הטבור ביד אחת צמוד לגוף הסייח וקריעתו תוך משיכה חדה וחזקה לכיוון האם בעזרת היד השנייה.

הטבור הטרי עלול לשמש מקור לזיהום ונתיב לכניסת חיידקים לגוף. לכן, חשוב מאוד לטבול את הטבור בחומר חיטוי בהזדמנות הראשונה ולהמשיך לחטא פעמיים ביום, למשך יומיים-שלושה. חומר החיטוי המקובל הוא פוֹלִיֶדִין נוזלי מהול לרמה של 1% עד 2% חומר פעיל. כיום ישנם חומרים יעילים יותר, כמו כְּלוֹרֶה־קְסֶדִין, אך הם יקרים יותר ולכן הם פחות מקובלים.

המלטת סייח פג

משך היריון רגיל של סוסה הוא כ־330 עד 360 ימים. סייחים אשר נולדים קודם ליום ה־330 להיריון נחשבים פגים. לסייחים הנולדים קודם ליום ה־300 להיריון סיכוי קלוש לשרוד. סייח פג נולד במשקל לידה נמוך מהרגיל (פחות מ־50 ק"ג בגזע הטורוברד ופחות מ־35 ק"ג בגזע מקומי). סייח פג שונה מסייח רגיל בכך שהפרווה שלו קצרה ובעלת מגע משי, הוא לוקה בחולשה כללית, סחוסים אוזניים שלו רכים, גידיו רפויים וכתוצאה מכך הוא לוקה גם בחוסר יציבות. הסתיידות העצמות בפג אינה שלמה, דבר הגורם להן להיות רכות ושבירות יותר. הסיבות העיקריות העלולות לגרום לתמותת הסייחים הן חוסר בשלות של הריאות, המובילה למוות מחנק, והתפתחות בלתי מספקת של מערכת העיכול כך שהמעי אינו מסוגל לקלוט את הנוגדנים מהקולוסטרום. בנוסף, המעי אינו מסוגל לעכל ולספוג את החלב, מצב אשר עלול להוביל למוות מזיהומים ומרעב.

כאשר מתעורר צורך ליילד את הסוסה בניתוח קיסרי יש לקבוע האם הסייח אכן כבר מוכן לצאת לאוויר העולם. במידה והניתוח ייעשה מוקדם מדי הסייח ייולד פג. משך ההיריון אינו הממד העיקרי לקביעת דרגת התפתחות העובר מאחר והמלטה ביום ה־330 להיריון עלולה להיות מוקדמת בערך חודש ממועד ההמלטה הטבעי. נמצא, כי קיימת התאמה בין דרגת התפתחות הסייח ברחם לבין ריכוזי נתרן, אשלגן וסידן בחלב הראשוני של האם. לכן, במידה ורוצים להביא להמלטה או לבצע ניתוח קיסרי רצוי לקבוע, ראשית, את דרגת התפתחות העובר על פי ריכוז המלחים בחלב.

הסייח וגידולו



טיפול בסייח

סייח (Foal) מוגדר ככזה מרגע ההמלטה ועד גיל שנתיים, בו הוא מגיע עד לכדי 90% ממשקלו הסופי כסוס. Neonatal Foal (ילוד) היא הגדרה הניתנת לסייח בן מספר ימים בלבד. הבדלה זו נעשית מכיוון שבימים הראשונים לחיי הסייח נדרש בו טיפול מיוחד, וכן משום ששלב זה מאופיין במחלות מיוחדות.



לאחר מספר דקות מההמלטה עובר הסייח ל"שכיבה זקופה", בה הראש מורם ורק החלק הצר של החזה נוגע בקרקע. תוך שעה עד שעתיים מרגע ההמלטה הסייח בדרך כלל עומד בצורה יציבה, ותוך שעתיים-שלוש מרגע ההמלטה הוא מתחיל לינוק מהאם. יש לבדוק כי האם מאפשרת לסייח לינוק. אם טובה תכוון את הסייח לעטינים. אם שאינה מנוסה עלולה לתקוף את הסייח עקב הכאבים הנלווים לתחילת היניקה.

החלב הראשון אותו יונק הסייח נקרא קולוסטרום. חלב זה חשוב מאוד לבריאות הסייח מאחר והוא מכיל את כל חלבוני מערכת החיסון (נוגדנים) שהסייח זקוק להם. ללא חלבונים אלה הסייח פגיע לכל זיהום. בחיות אחרות כמו טורפים ואדם, חלבונים אלה עוברים ברובם דרך השליה בזמן ההיריון, אך בסוסים ומעלי גירה אין כלל מעבר של נוגדנים דרך השליה, והמקור היחיד לנוגדנים בשלב ראשון לחייו של הולד הוא קולוסטרום. ללא יניקת קולוסטרום סיכויי ההישרדות של הסייח נמוכים מאוד. הקולוסטרום נספג בדופן מעי הסייח בצורה מיטבית במהלך שמונה השעות הראשונות לחיי הסייח, כאשר לאחר 24 שעות נחסמת אפשרות זו. כדי שסייח יקבל כמות מספקת של נוגדנים הוא צריך, בהתאם למשקל גופו ואיכות הקולוסטרום, לינוק לפחות ליטר או שניים של קולוסטרום.

תוך שלוש שעות מההמלטה צריך הסייח להפריש את הצואה הראשונית – מיקוניוס. צואה זאת נוצרת במערכת העיכול של העובר במהלך ההיריון וניתן לזהותה על פי צורתה – כדורים כהים, קטנים וקשים, בדומה לצואת עזים. בהמשך, צואת סייח צריכה להיות רכה ובהירה יותר. פעולת היניקה מעודדת את פעילות המעי ומזרזת את יציאת המיקוניוס.

בשעות ובימים הראשונים לחיי הסייח מומלץ להרגיל אותו למגע ולטיפול על ידי בני אדם. ניתן לעשות זאת על ידי מישוש הסייח מעת לעת בכל איברי גופו וחשיפתו לרעש. חשוב

להקפיד לבצע את הפעולות האלו בסביבה ובאווירה נוחה ונעימה מול האם. מצד שני, אין להרגיל את הסייח למשחקים או לדרכי התנהגות אשר עלולים להיות מסוכנים.



שגרת יומו של סייח בריא כוללת שלוש פעולות: שינה, יניקה ומשחק. הסייח לרוב יקום לבד לינוק כל שעה-שעתיים בימיו הראשונים, ואחר כך ירוץ, יקפוץ וישחק עד שיתעייף ויחזור לישון. צריך לזכור שסייחים צעירים יכולים להיות מאוד אנרגטיים ולא

זהירים, ולכן גם מסוכנים לעצמם ולסביבה. סייחים מרבים לישון ובניגוד לסוס בוגר השינה מתבצעת בשכיבה צדית. לרוב, לאחר שהסייח קם הוא מתמתח, מטיל שתן וניגש לינוק. סייח נורמלי צריך להיות ערני וקופצני מחד, אך מאידך עליו לישון יותר מסוס בוגר.

סייח בריא יונק כ-10% ממשקל גופו במשך יממה. כך לדוגמה, סייח ששוקל 50 ק"ג יונק 5 ל' חלב ביממה. כל יניקה צריכה להימשך מספר דקות. יניקה המתארכת עד 30 דקות יש והיא מלמדת שהאם אינה מייצרת מספיק חלב. כמות החלב אותה מייצרת הסוסה הולכת וגדלה מההמלטה ומגיעה לשיאה כאשר הסייח מגיע לגיל חודשיים-שלושה. לכן, חשוב לאפשר לאם שתייה מרובה, ולספק לה כמות מזון מתאימה, היכולה להגיע עד כדי פי שניים מהמנה הניתנת לפני ההיריון. סייחים יכולים להתחיל לטעום מעט חציר ואוכל מרוכז כבר בגיל שבוע-שבועיים. בצורה זאת מערכת העיכול שלהם מסתגלת לעכל את המזון שעליו יזונו בבגרותם. בגיל שלושה חודשים ייתכן כי היניקה לבדה לא תמלא את כל צורכיו התזונתיים של הסייח ויש לדאוג להזינו גם בחציר ובמזון מרוכז. קיבת הסייחים קטנה ולכן הם אוכלים מספר רב של ארוחות ביום.



קצב הגדילה של סייח עד גיל חצי שנה הוא כק"ג אחד משקל גוף ליום. לאחר חצי שנה משקל גוף הסייח יגיע לכ-150 ק"ג. סייחים נגמלים בדרך כלל בגיל חמישה-שישה חודשים. הגמילה היא הדרגתית: החל מגיל שלושה חודשים צריכת המזון הנלעס עולה כאשר הדבר מלווה בירידה הדרגתית בצריכת החלב. במקביל, האם צורכת פחות אוכל ומייצרת פחות חלב. ניתן לגמול את הסייח באופן יזום החל מגיל שלושה חודשים. הגמילה, בדרך

כלל, אינה מלווה בקשיים או בסיבוכים אצל הסייח. לעתים, עלול להיווצר גודש חלב וכאב בעטני האם אשר לרוב חולף ללא סיבוכים נוספים. מניעת מזון מרוכז מהאם למספר ימים וקירור העטנינים יורידו את ייצור החלב והגודש בעטנינים. דלקת עטין בסוסות נדירה.

ניתן להתחיל לרכוב על סוס עם הגיעו לגיל שנתיים וחצי עד שלוש ללא יצירת נזק לשלד הסוס. במידה ומתחילים ברכיבה מוקדם יותר עלולים לעכב את התפתחותו הגופנית של הסייח, ואף ליצור נזקים לעמוד השדרה. מגיל הגמילה ועד תחילת הרכיבה גדל הסייח למעשה ללא צורך בטיפול רב, מצד אחד, אך גם ללא הפקת תועלת רבה ממנו, מאידך. בתקופת גידול זו יש להמשיך בטיפול השגרתי של חיסון, תילוע וטילוף. המרץ הרב והסקרנות במהלך פעילותם עלולה לגרום לסייחים הגדלים לפציעות. על כן, חשוב להשגיח על סביבת מחיה נקייה מגורמים פוצעים כגון ברזלים חשופים. סוסים וסוסות מגיעים לבגרות מינית בגיל שנתיים וחצי ושלוש, בהתאמה. גיל הבגרות המינית הוא גם גיל תחילת האילוף.

טיפול בסייח היתום

אם הסוסה מתה בהמלטה או סמוך לה, הפתרון הטוב ביותר עבור הסייח היתום הוא אימוצו על ידי סוסה אחרת אשר המליטה בסמיכות זמנים. ניתן גם לקחת כאם מאמצת סוסה מניקה אשר המליטה לא מכבר. במקרה זה יש להוסיף לסייח קולוסטרום אשר יילקח בדרך כלל מתוך מאגר קולוסטרום קפוא. כן ניתן לתת לסייח עירוי פלסמה (נוזל הדם) המכיל נוגדנים. אולם, לרוב קשה למצוא אם מאמצת מינקת, ולכן יש צורך להניק את הסייח בצורה מלאכותית בתחליפי חלב. ניתן לקנות תחליף חלב סוסות באיכות טובה אשר ממלא את כל הדרישות התזונתיות של הסייח. במידה ומשתמשים בתחליף חלב, יש לפעול בהקפדה על פי הוראות היצרן, ולשנות עם הזמן את ריכוז תחליף החלב כדי לספק את דרישות הסייח מבלי לגרום לשלשול.



אפשרות נוספת היא להניק את הסייח בחלב עזים או בחלב בקר. חלב העזים דומה יותר בהרכבו לחלב סוסות, ולכן הוא עדיף על חלב בקר. כל אחד מהתחליפים הנ"ל עלול לגרום לעצירות או לשלשול. מתן החלב מתבצע מבקבוק בעל פטמה. במידה וחור יציאת החלב מהפטמה גדול מדי, חלב עלול לטפטף לריאות הסייח וליצור דלקת ריאות. תדירות וכמות ההנקה המלאכותית צריכים לדמות הנקה של סייח היונק באופן טבעי. למרות המאמץ הגדול הכרוך בכך, חשוב להמשיך ולהניק את הסייח עד גיל חודש לפחות. תדירות ההנקות יכולה לרדת עם הזמן תוך הגדלת הכמות הניתנת בכל הנקה.

פעילות גופנית ומשחק חיוניים להתפתחות הסייח הן מבחינה פיזית והן מבחינה נפשית. סייח צריך את הרגשת החופש והמשחק לשם התפתחותו התקינה. מומלץ שהסייח ישהה וישחק עם סוסים או סייחים אחרים. במידה ואין סוסים אחרים בסביבה רצוי לצרף לסייח היתום חיות אחרות למשחק, כמו עז. משחק עם אנשים עלול לגרום לו בלבול בזהות, דבר שיפגע ביכולת לאלף אותו בהמשך.

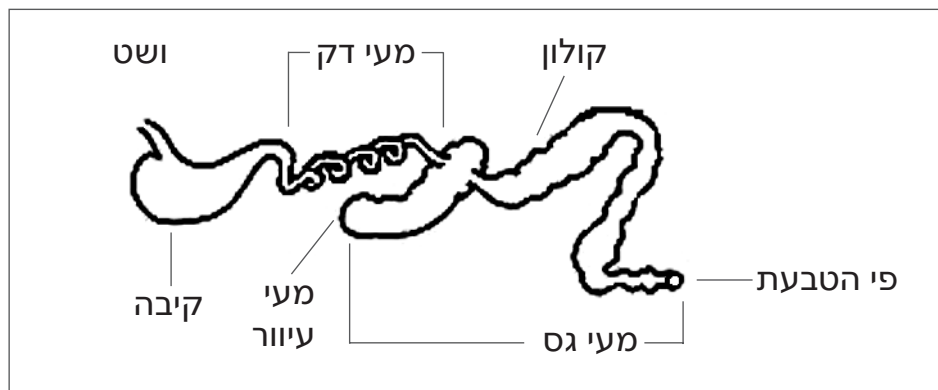
הזנת סוסים



מזונו הטבעי של הסוס הוא עשב השדה, שהנו מזון גס, דל באנרגיה ועשיר בתאית. באופן טבעי הסוסים מבליים את רוב זמנם בהליכה ובאכילה. המזון הגס מפורק במעי העיזור ובמעי הגס על ידי מיקרואורגניזמים שונים. הזנה המבוססת על מרעה בלבד מתאימה לסוסים שצריכת האנרגיה שלהם נמוכה. להזנת סוסי עבודה וסוסי מירוץ דרושה תוספת אנרגיה וחלבונים, המתקבלת על ידי תוספת של מזון מרוכז למנה. המזון המרוכז עובר עיכול וספיגה בשני אתרים שונים במערכת העיכול. הראשון הוא המעי הדק, שם המזון המרוכז מתעכל ותוצרי הפירוק, כמו פחמימות זמינות וחומצות אמינו, נספגים ישירות למחזור הדם. האתר השני הוא המעי הגס, בו חלים פירוק ותסיסה של המזון המרוכז על ידי מיקרואורגניזמים, בדומה לפירוק התאית.

פירוק המזון המרוכז במעי הגס גורם לתסיסה רבה ולייצור גז בכמות גדולה. בתהליך הפירוק מייצרים החיידקים חומצה לקטית, ולכן כל סביבת המעי הופכת להיות חומצית. חומציות המעי משפיעה באופן ישיר ומיידי על חומציות הדם, ולכן אכילת יתר של מזון מרוכז גורמת לחמצת כללית. לעומת זאת, מזון גס כחציר גורם לתנאים בסיסיים במעי, לכן חשוב לאזן בין שני סוגי המזונות במנה.

פירוק המזון הגס מתבצע על ידי מיקרואורגניזמים במעי הגס. מיקרואורגניזמים אלה שונים מהמיקרואורגניזמים שמפרקים את המזון המרוכז, ובאופן קבוע יש איזון בין שתי קבוצות מיקרואורגניזמים אלה.



סכמה של מערכת העיכול של הסוס

סוס בוגר צריך לאכול ביום באופן כללי כמות השווה ל-1.5% עד 2.5% ממשקלו. כמות זו תכיל בדרך כלל מזון גס ומזון מרוכז גם יחד, אם כי סוס אשר אינו מבצע פעילות גופנית יכול להתקיים מאכילת חציר איכותי בלבד. ככל שהדרישה האנרגטית של הסוס גבוהה יותר, כמו בסייחים, בסוסות בסוף היריון או במניקות ובסוסים באימונים, יש להגדיל את חלקו היחסי של המזון המרוכז במנה. היחס המיטבי במנה הוא 70% חציר ו-30% מזון מרוכז. לא רצוי שכמות המזון המרוכז במנה תעלה על 50% ממשקלו. שיטת ההאכלה הטבעית והטובה ביותר היא האכלה רציפה כל היום, אך מכיוון שהדבר לא תמיד אפשרי, מומלץ לחלק את המזון לשלוש עד חמש ארוחות ביום.

המזונות הגסים הנפוצים כיום הם: חציר שיבולת שועל, חציר תלתן, חציר בקיה וחציר אספסת. המזונות המרוכזים מחולקים לתערובות ולגרעינים דוגמת גרעיני שיבולת שועל, גרעיני שעורה ותירס (ראה טבלה למטה). רוב התערובות מכילות סובין. אמנם לסובין ערך חלבוני וקלורי מועט ביותר, אך הוא בעל חשיבות תפקודית למערכת העיכול בזכות תכולת הסיבים הגבוהה שבו. רצוי כי בתערובת יהיה ריכוז גבוה של זרחן אשר חשוב לגוף ולמאזן הסיידן. במידה ויש צורך בתוסף למנה שהוא בעל ערך חלבוני גבוה במיוחד, ניתן להאכיל בכוספת סויה (54.5% חלבון) או פשתה (38% חלבון).

כאמור, המזון במעי הגס מתפרק על ידי אוכלוסיות מיקרואורגניזמים שונים הנמצאות בשווי משקל. יש לקחת זאת בחשבון בעת שינוי הרכב המנה. התפתחות אוכלוסיית מיקרואורגניזמים חדשה במעי נמשכת כעשרה ימים. לכן מומלץ לבצע כל שינוי במנה בצורה הדרגתית במשך שבועה עד עשרה ימים. שינוי הדרגתי כזה ימנע התרבות לא מבוקרת של קבוצה מסוימת של חיידקים אשר עלולה לגרום לחמצת כללית.

טבלת ריכוז חלבון במזונות שונים

המזון	% חומר יבש	% חלבון מהחומר היבש	% פירוק עמילן במעי הדק
גרעיני שיבולת שועל	90	13.2	80-90
גרעיני שעורה	90.7	12	26
גרעיני תירס	87	10.3	30
חציר שיבולת	89.3	8.3	
חציר בקיה	89.1	15	
חציר תלתן	89.5	16.5	
חציר אספסת	90.2	17.5	

פרסת הסוס והטיפול בה

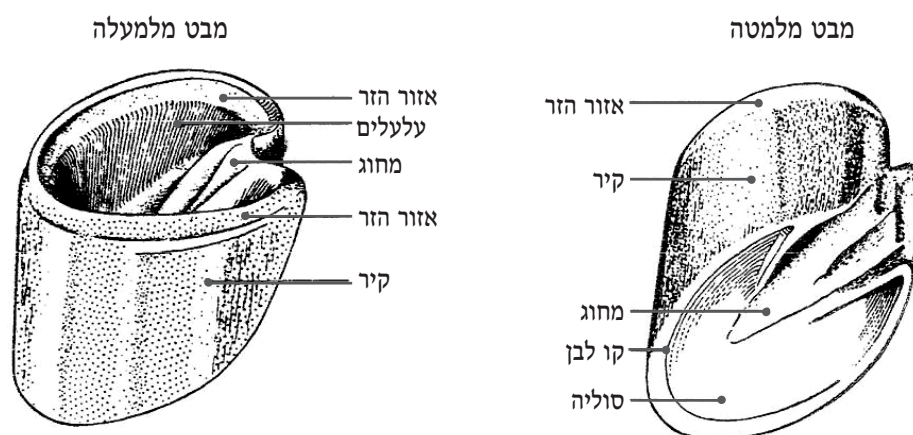


על חשיבות הפרסה לסוס ניתן ללמוד מהאמרה הרווחת בין בעלי הסוסים, הגורסת כי "אין פרסה – אין סוס". הפרסה הנה חלק מהגוף המתווך בין הסוס לבין הקרקע עליה הוא נע. ארבע פרסות בעלות שטח קטן יחסית נושאות משקל של כ-500 ק"ג, כך שכל פרסה נושאת כ-125 ק"ג כאשר הסוס בעמידה. כשהסוס בתנועה, בדהרה או בקפיצה, משקל זה מוכפל עשרות מונים לחלקי שנייה, שכן במצבים אלה מועמס כל משקל הסוס על רגל בודדת בחלק מהצעד (ראה תנועת סוסים).

מבנה הפרסה

לפרסת הסוס מבנה דמוי קופסה הסגורה מלפנים ופתוחה מאחור. היא עשויה חומר קרני צפוף הצומח משורש הפרסה כלפי מטה. שורש הפרסה קרוי גם "אזור הזר" (קורונט בלעז) ונמצא בקו חיבור השער עם הפרסה. החומר הקרני הנו רקמה ללא עצבים וכלי דם, בדומה לציפורן. תזונת הסוס ובריאותו משפיעים על טיב הפרסה ואיכות החומר הקרני.

קיר הפרסה עבה דיו ומאפשר החדרת מסמר כאשר מפרזלים את הסוס. את קיר הפרסה ניתן לחתוך ולשייף כפי שעושים לציפורניים. בחלקו הפנימי בנוי קיר הפרסה עלעלים-עלעלים בהם משתלבת רקמת חיבור חיה המחברת את הפרסה אל עצם הפרסה. בזמן הטילוף ניתן לראות את העלעלים של הפרסה כקו לבן בהיקף הפנימי של קיר הפרסה. משטח הדריכה של הפרסה נקרא סוליה, וזו עשויה חומר קרני פריך. הסוליה נשחקת בקלות יחסית, דבר הגורם



סכמה של פרסת הסוס

לה להישאר קעורה ולאפשר לעיקר משקל הסוס להיתמך בזמן דריכה על קיר הפרסה. בבסיס הפרסה מצוי מבנה הנקרא מחוג. המחוג עשוי חומר קרני גמיש המאפשר התרחבות והתכווצות הפרסה בזמן דריכה והרמת הרגל, וכמו כן משמש כבולם זעזועים. תנועת התרחבות הפרסה וכיווצה גורמת בצורה עקיפה ללחץ ולהתרחבות הנימים והוורידים בפרסה. פעולה זאת גורמת להזרמת הדם, בדומה לפעולת משאבה, ועל ידי כך עוזרת למחזור הדם ברגל התחתונה. בסוס בעל מבנה נורמלי נושאות הרגליים הקדמיות כ- $3/5$ ממשקל הסוס והרגליים האחוריות כ- $2/5$. בהתאם לכך, הפרסה הקדמית גדולה ורחבה ביחס לזו האחורית.

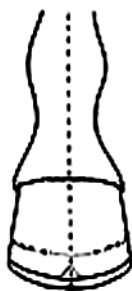
פעולת הפרסה

קופסת הפרסה הנה קשה וחזקה. בזמן דריכה מתרחבת הפרסה באזור העקבים, ובזמן הרמת הרגל היא מתכווצת שוב. תנועה זו יחד עם לחץ על המחוג עוזרת לדחיקת הדם כלפי הלב, ולבלימת זעזועים. תנועת העקבים של קופסת הפרסה גורמת לפתיחה ולסגירה של תעלות המחוג, ובכך מאפשר להם להתנקות מכלוך ואבנים קטנות אשר עלולים לגרום ללחץ ולכאב במידה והן נשארות תקועות.

טילוף ופרזול

הפרסה צומחת בקצב של כס"מ אחד בחודש. ככלל, חייב להיות שווי משקל בין קצב צמיחת הפרסה לבין קצב שחיקתה. כאשר מופר איזון זה מסיבה כלשהי, יפגע הדבר ביכולת התנועה של הסוס. כבר לפני למעלה מ-2,400 שנה מצאו היוונים כי השימוש בסוס מוגבל למעשה למהירות שחיקת הפרסות. הם פיתחו מְנַעֲלִים אשר מנעו את שחיקת הפרסות. המנעלים היו למעשה מחצלות קלועות אשר נקשרו לפרסות הסוס. עם הזמן התפתחה שיטת פרזול בה מקבעים בתחתית הפרסה מְנַעֲל עשוי ברזל.

מבט מהחזית



מבט מלמטה



מבט מהצד



פרסה עם מנעל

יש צורך בפרזול הסוס כאשר שחיקת הפרסה מהירה מהצימוח שלה, או כאשר יש צורך בפרזול אורטופדי. פרזול אורטופדי הנו הרכבת מנעל אשר נבנה במיוחד בהתאם לבעיה ברגלי הסוס והוא מאפשר לסוס לתפקד בצורה סבירה למרות פגמים במבנה הרגל. פרזול הסוס מונע לחלוטין את שחיקת הפרסה אשר גדלה ומתארכת עם הזמן. ההתארכות הטבעית של הפרסה משנה את זוויותיה כך שנוצר לחץ גדל והולך על הגידים והמיתרים ברגל התחתונה. לכן, יש צורך לטלף ולפרזל מחדש את הסוס אחת לשבעה-שמונה שבועות. קיימת אבחנה בין פרזול קר לבין פרזול חם.

בפרזול קר מבחינים בשני שלבים:

1. טילוף הפרסה – המטלף חותך ומשייף את הפרסה לגודל המתאים ועד הגעה לאיזון. איזון הפרסה מותאם למבנה הסוס בכדי לוודא חלוקת משקל נכונה על הפרסה בזמן דריכה. זווית הפרסה ביחס לקרקע צריכה להיות תואמת לזווית מפרק הכפיתה וכן לזווית הכתף. ציר הפרסה והכפיתה הנו קו דמיוני העובר לאורך ציר מפרק הכפיתה והוא כולל את עצם הכפיתה הארוכה, עצם הכפיתה הקצרה ועצם הפרסה. טילוף הסוס צריך להיעשות כך שציר הפרסה והכפיתה יהיה ישר במבט מלפנים ובמבט מהצד (ראה תמונה בעמוד הקודם). חוסר איזון מתבטא בכך שמופעל לחץ לא אחיד על המפרק, וכתוצאה מכך נגרמת שחיקה אשר יכולה לגרום לנזק או לקיצור משך חיי התאמת המנעל. לסוסים שונים גודל פרסה שונה, ולכן יש צורך בבחירת מנעל בגודל המתאים. המנעלים מיוצרים בגדלים שונים בדומה למידות נעל באנשים.

פרזול קר

2. הרכבת המנעל בעזרת מסמרים – ברוב המנעלים מצויים שמונה חורים למסמרים, ארבעה מכל צד. אולם בדרך כלל ממסמרים בשישה חורים בלבד. החדרת זוג נוסף של מסמרים פוגע בהתרחבות הפרסה בזמן דריכה, ולכן נמנעים מהשימוש בו. החדרת הזוג הרביעי של המסמרים נעשה כשיש צורך בתמיכה מיוחדת. במקרה זה יש לקחת בחשבון את הפגיעה בתנועת הפרסה. המסמרים הנם בעלי מבנה מיוחד, הגורם למסמר להתעגל כלפי חוץ לאחר הנעיצה. מיקום נעיצת המסמר הוא על גבול הקו הלבן כלפי חוץ.

פרזול חם הנה שיטת פרזול בה בעזרת חום מעצבים ומתאימים את המנעל לפרסת הסוס. יש מצבים בהם משנים לחלוטין את צורת הפרסה המקורית, לדוגמה לצורה של לב, כדי ליצור את התמיכה המתאימה לה הסוס זקוק. יתרונו של הפרזול החם הוא בכך שעייבוד הברזל המלווה מאפשר דיוק רב יותר בהתאמת המנעל לפרסה. לכן, רוב המפרזלים בעולם המערבי מיישמים את שיטת הפרזול החם. לאחר בניית המנעל והתאמתו לפרסה מקורר המנעל החם ומורכב בעזרת מסמרים לפרסה כמו בפרזול הקר.

פרזול חם

טיפול יומי בפרסה

שגרת הטיפול בסוסים כוללת בדיקה יומית של פרסות הסוס. יש להקפיד כי הרמת רגלי הסוס תיעשה בצורה נכונה כאשר הבודק לובש מכנס ארוך ונועל נעליים. הטיפול היומי בפרסה הנו פשוט וקל. יש לנקות את תחתית הפרסה בעזרת מנקה פרסות, לסלק אבנים קטנות ולנקות היטב את תעלות המחוג. במהלך הטיפול היומי נערכת ביקורת למצב הפרסה והמנעל. כאשר נמצא כי הפרסה ארוכה וצומחת מעבר למנעל, הפרסה מעוותת ושחוקה או שהמסמרים משוחררים יש לדאוג לפרזול חדש.

ניהול אורווה (Stable Management)



אחזקת סוסים

אחזקת הסוסים יכולה להתבצע במרחב פתוח כשדה – מרעה או גֶדְרָה – או באורווה בה משוכנים הסוסים כל אחד בתאו. אחזקת סוסים במרעה רצויה לסוס, מאחר והיא מאפשרת לו תנועה בהתאם לצורכיו וכן היא זולה יחסית, מאחר והסוס ניזון מצמחייה טבעית הגדלה בשדות. נוכחות סוסים נוספים במרעה מאפשרת קיום מבנה חברתי טבעי בעדר. עם זאת, לאחזקת סוסים במרעה פתוח נחוצים שטחים נרחבים. כמו כן, מטבע הדברים יכולת הפיקוח על סוסים במרעה מוגבלת.

גדרה היא שטח מגודר בו משוחררים הסוסים. השטח קטן ביחס לשטחי מרעה, ומטרתו העיקרית היא לאפשר לסוס תנועה ומגע עם סוסים אחרים במרחב מוגבל. בדרך כלל, סוסים אינם מוחזקים בגדרה דרך קבע אלא מוחזרים לאורווה כדי לפנות את שטחה לאימוני רכיבה. חשוב כי לסוסים המוחזקים בגדרה תהיה גישה חופשית למים טריים וכי בגדרה לא יהיו עצמים בולטים העלולים להזיק להם. ניתן להחזיק סוסים באופן קבוע בגדרה אולם במקרה כזה יש לספק להם מסתור משמש בקיץ ומחסה מפני גשם ורוח בחורף. היתרון של אחזקת סוסים בגדרה הוא בעלות האחזקה הנמוכה וברוחות הסוס. החיסרון באחזקת סוסים בגדרה הוא חוסר היכולת לפקח על כמות המזון והרכב המנה שאוכל כל סוס.

שיכון סוסים באורווה נעשה בתאים. מבחינים בשני סוגי תאים:

תא עמידה (Standing stall)

בשיטה זו מוחזק הסוס בתא צר במידות של 1.5x3.0 מ'. בזמן השהייה בתא קשור הסוס בדרך המאפשרת לו לרבוץ ולעמוד ללא מגבלה. אחזקת סוס בתא עמידה חסכונית ביותר, ומתאימה לשיכון

מספר רב של סוסים הנמצאים בפעילות מחוץ לאורווה לפרקי זמן של מספר שעות ביום, כמו סוסים בשירות המשטרה או בשירות הצבא. בגמר הפעילות מוחזר הסוס לאורווה לנוח ולאכול. אחזקת סוסים בתאי עמידה לאורך זמן אינה רצויה, שכן הסוס אינו נע מספיק ועם הזמן עלולות להיווצר לו בעיות ברגליים.

תא חופשי (Stall)

שיכון סוסים באורווה בתאים חופשיים היא הדרך המקובלת כיום בעולם המערבי לאחזקת סוסי עבודה. גודל התא משתנה בהתאם לגודל הסוס האמור לאכלס אותו: פוני השוקל 300 ק"ג זקוק לתא קטן יותר מאשר סוס השוקל 600 ק"ג. ככלל, סוס ממוצע במשקל 450 עד 600 ק"ג צריך תא ששטחו כשנים-עשר מ"ר. בארצות קרות תא קטן מאפשר שמירה על חום, אולם בישראל בעיה זו אינה קיימת. באזורנו, אוורור התא חשוב, שכן אדי האמוניה המתאדים מהשתן עלולים לפגוע במערכת הנשימה של הסוס. לכן, רצוי שגובה האורווה יקבע תוך הקפדה על אוורור נאות.

רצפת התא צריכה לאפשר ניקוז יעיל ולאפשר ניקוי מיטבי של התא. רצפת התא המקובלת בעולם היא רצפת בטון מחורצת ומשופעת בכיוון תעלת ניקוז. מאחר ועמידה לאורך זמן על רצפת בטון, אינה בריאה לסוס, יש צורך לרפד את התא.

את קירות ההפרדה בין התאים ניתן לבנות מלבנים לכל הגובה או מלבנים עד גובה של כ-1.3 מ' וסורג עד התקרה. קיר לכל הגובה הנו בטיחותי ביותר, אולם פוגע באוורור התא ובתקשורת בין הסוסים. בכל מקרה, רצוי שבאזור האבוס תהיה הפרדה מלאה בין התאים בכדי למנוע הפרעות בזמן אכילה מאחר וסוסים עשויים להיות אלימים בזמן ההאכלה, בעיקר בהתאם למעמדם החברתי בעדר. בזמן קימה פושט הסוס את רגליו קדימה, ולכן חשוב כי הסורג יהיה עבה והמרווח בין הסורגים לא יאפשר לרגל הסוס לחדור דרך הסורג. מפתח דלת התא יהיה לפחות 1.10 מ'. דלת התא יכולה להיות דלת הזזה החסכונית במקום אך יקרה יחסית או דלת צירים זולה אשר חסרונה בכך שהיא תופסת מקום רב. פריח הדלת יהיה בטוח וקל לתפעול, ויש להקפיד כי בזמן שהדלת פתוחה לא יבלוט ממנה חלק של הבריש או כל דבר אחר העלול לפגוע בסוס.

אביזרי התא

אבוס למזון מרוכז

כלי בעל קיבולת של 7 ל' עד 14 ל' אשר חשוב שיהיה עשוי מחומר הניתן לניקוי בקלות. מבנה האבוס יהיה ללא פינות חדות, ורצוי שחלקו העליון יהיה בצורה אשר תמנע מהסוס להעיף את המזון

החוצה. סוסים רבים נוטים לעשות זאת, מאחר ודרך האכילה הטבעית שלהם היא תלישת המזון. את האבוס רצוי למקם בפינת התא כדי לחסוך במקום.

אבוס לחציר

כלי בעל קיבולת של שישה ק"ג חציר לפחות. ניתן להאבס חציר בשיטות שונות: ברשת חציר שהיא כלי התלוי מחוץ לתא עם רשת אשר דרכה מושך הסוס את החציר; בתפזורת על הרצפה או באבוס מוגבה. שיטת האבוס המוגבה אינה מומלצת כיום בעקבות הטענה כי הסוס נושם את האבק מהחציר בזמן האכילה. כמו כן, האכילה ממשטח מזון מוגבה אינה טבעית לסוס ועלולה לגרום נזג לגבו. הנחת החציר על הרצפה היא דרך ההאבסה הנכונה ביותר, אם כי גם הבזבזנית ביותר.

שוקת

סוס בריא צורך במנוחה כ־30 ל' מים ביום. בהיעדר זמינות של מים קרירים ונקיים עלול הסוס להימנע משתיית כמות המים הנדרשת ולהגיע עד להתייבשות.



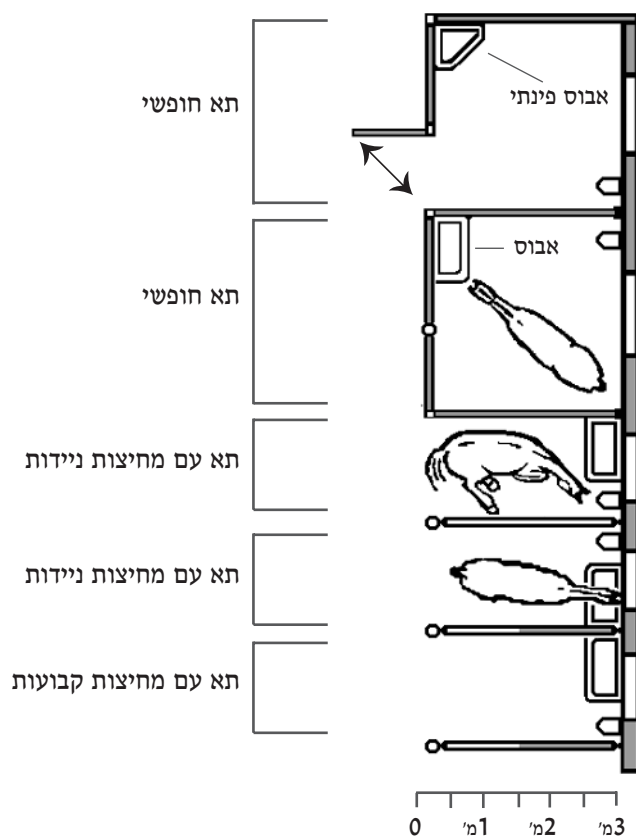
היום מקובל להשקות את הסוסים באמצעות שוקת אוטומטית, וזאת מטעמי חיסכון בכוח אדם וזמינות המים לסוס. בעבר נהגו להוביל את הסוסים מספר פעמים ביום אל שוקת מרכזית באורווה. דרך אחרת הייתה להשקות את הסוס מספר פעמים ביום או באמצעות הצבת דלי מים בתא. היתרון הגדול בצורות השקיה ידנית היא הפיקוח שיש על כמות המים אותה שותה הסוס, אך התפתחות מערכות המים והצורך בחיסכון בכוח אדם הטו את הכף לטובת השקיית הסוסים בשוקת האוטומטית. השקתות האוטומטיות נחלקות לשני סוגים עיקריים: **שוקת לחיצה**, אשר כדי להפעיל אותה לוחץ הסוס

בראשו על מנגנון כלשהו – שהיא מקובלת ביותר וקלה לתחזוקה ולניקוי יומי; **שוקת בעלת מצוף** – המלאה מים כל הזמן, והסוסים שותים ממנה תוך כדי טבילת הזרבונית במים, כפי שהם שותים בטבע. חסרונה של שוקת המצוף הוא בניזילות לפרקים ובמאמץ הנדרש כדי לשמור על ניקיונה.

שגרת העבודה באורווה

שגרת העבודה באורווה הנה רצף הפעולות המתבצעות באורווה במהלך היום. השגרה משתנה בין אורווה לאורווה בהתאם לפעילות האורווה ולמטרותיה (גידול, רבייה, הוראת רכיבה וכד'). הקו המנחה בתכנון שגרת העבודה הוא הצורך להאכיל את הסוס בצורה סדירה ועקבית, וההקפדה על כך שבמהלך היום הוא יבצע פעילות. אורוות המשמשות כבתי ספר לרכיבה וכמקום לבילוי שעות הפנאי מרכזות בדרך כלל את עיקר הפעילות עם הסוסים לשעות אחר

הצהריים ולסופי שבוע. חשוב להקפיד על שגרת עבודה קבועה באורווה כדי להבטיח את רווחת הסוס.



מבנה האורווה – סוגי תאים

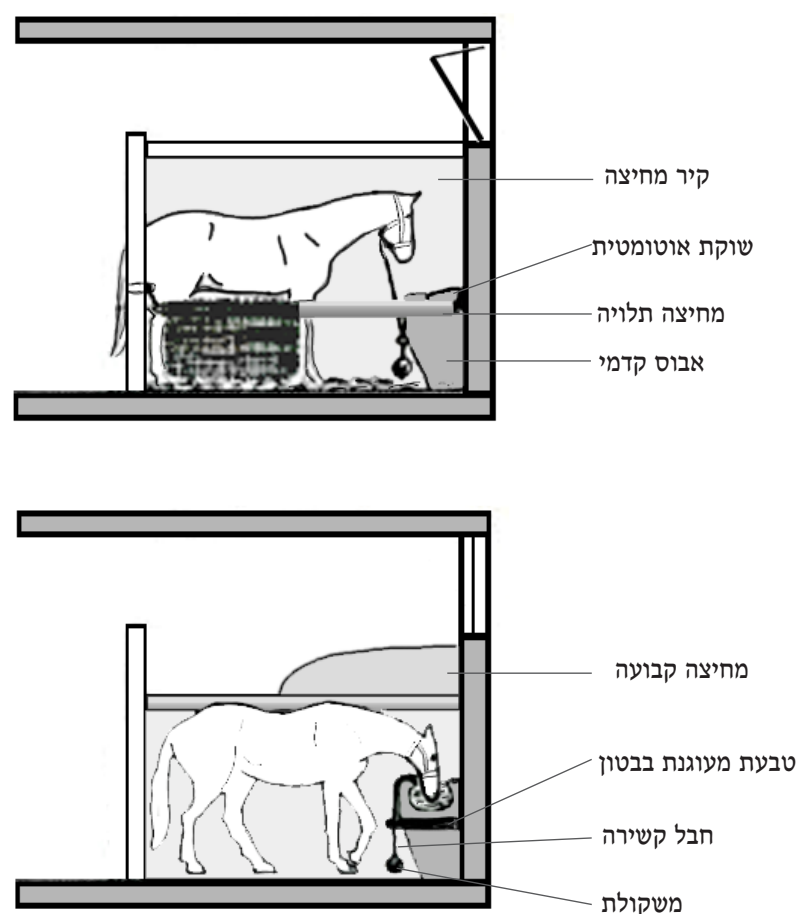
הטיפול בתא

חשוב שמצע התא יהיה רך ויבש. עמידה ממושכת על קרקע קשה עלולה לגרום לסוס לבעיות במפרקים. הסוס ירבוץ במנוחה מושלמת רק על משטח רך ויש לעודדו לכך. בנוסף, סוסים רבים אינם אוהבים את תחושת התזת השתן על הרגליים, ולכן יתאפקו מלהטיל שתן על משטח קשה. התאפקות ממושכת זו אינה בריאה. את התא ניתן לרפד בחומרים רכים שונים בעלי כושר חלחול וספיגה. כמו כן, חשוב שעלות המצע תהיה סבירה ושהמצע יאפשר נוחיות בעבודה. חומר הריפוד הנפוץ ביותר בעולם הוא קש. הקש עונה על רוב התכונות הנדרשות

מרפד, ובנוסף, הסוס מלחך אותו במשך היום ומעסיק את פיו בלעיסה, בדומה לפעילותו בטבע.

חומר ריפוד אחר המקובל ביותר הוא שבבי עץ, תוצר לוואי של תעשיית העץ. בשימוש בשבבים יש לשים לב לכמות האבק ולחומרים זרים, כמו מסמרים המצויים בשבבי העץ ולשאריות חומרים כימיים המצויים לעתים בעץ. יש לשים לב לתגובה של כל סוס לחומר הריפוד שבתאו. בהחלט ייתכן מצב בו לא ניתן להשתמש בחומר מסוים לסוס מסוים.

סילוק ההפרשות והרפד המלוכלך מהתא והוספת רפד נקי היא פעולה שבשגרה. שיטת ניקוי אחת היא זו בה הרפד המלוכלך מסולק מהתא ומוחלף ברפד נקי. שיטה זו נפוצה בעיקר כאשר



הרפד שבשימוש הוא קש. שיטה אחרת היא הוספת רפד נקי מדי יום או בהתאם לצורך ופינוי הרפד מדי פעם בפעם. שיטה זו נפוצה בעיקר בארצות קרות, כאשר הרפד בשימוש הוא שבבי עץ. במספר אורוות, בעיקר באלו אליהן מגיע קהל, אוספים גללים מהתאים מספר פעמים ביום כדי לשמור על ניקיון. ניקיון תכוף מסייע גם בהפחתת כמות הזבובים הנמשכים להפרשות ומהווים מטרד. את הזבל מהאורווה יש לפנות לערמה מרוכזת תוך התחשבות בדרישות איכות הסביבה. טיפול הדברה נגד התפתחות זבובים באורווה מומלץ ביותר.

בדיקה יומית של הסוסים

שגרת היום באורווה כוללת בדיקה מהירה בבוקר של הסוסים כדי לוודא את מצב בריאותם. סוס בריא מבלה את רוב שעות היום בעמידה וגם ישן בעמידה. כאשר הסוס מרגיש בטוח במקום ובטוח בסובבים אותו הוא יכול לשכב למשך כשעתיים במהלך הלילה. נדיר מאוד שסוס בריא ישכב במשך היום. לכן, כאשר מבחינים בסוס שרובץ במהלך היום ואינו קם כאשר ניגשים אליו, סביר כי הוא חולה או סובל מכאב. לרוב, במצב של כאב הסוס יתגלגל מצד לצד שוב ושוב ולא רק פעם אחת כמו בהתפלשות ("אמבטיית חול"). את עירנות הסוס ניתן לאבחן על פי תגובות הראש והקולות שהוא משמיע. האיבר העיקרי המעיד על מצב רוחו של הסוס הם האוזניים. אוזניים משוכות לאחר יכולות לרמוז על תוקפנות או על כאב וחוסר נוחות.

ניתן ללמוד על מצבו של הסוס גם ממצב ניקיון התא. סוס בריא מפריש צואה כל שלוש שעות בממוצע. לכן, כאשר מגיעים לנקות את התא בבוקר חשוב לשים לב שהוא מלוכלך בצואה טרייה. הצואה הנורמלית של הסוס היא בצורת גללים אך ישנם סוסים, כמו סוסי המירוץ, אשר בעקבות ההזנה המיוחדת צואתם רכה יותר. הכלל החשוב ביותר בפעילות מערכת העיכול של הסוס הוא הקביעות. חשוב לבדוק לא רק אם יש צואה טרייה, אלא גם כי הצואה שומרת על המרקם הקבוע. מצב השתן יכול ללמד על מידת התייבשותו של הסוס. שתן נורמלי של סוס הוא בצבע צהבהב ובעל ריח אופייני. בזמן התייבשות השתן יהיה מרוכז יותר, כך שצבעו וריחו יהיו חזקים יותר.

רוב הסוסים רעבים בבוקר ויצפו בקוצר רוח לארוחת הבוקר. סוסים חולים מאבדים לרוב את התיאבון. יש לשים לב גם לצורת האכילה, משום שקיימים מצבים בהם הסוס רוצה לאכול אך לא מצליח עקב כאבים או חסימות במערכת העיכול. מצבים אלה עלולים להביא לירידה הדרגתית באכילה או בקצב לעיסת המזון ועקב כך, לירידה הדרגתית במשקל הסוס. בטיפול יום יומי מסור יקשה עלינו לשים לב לשינויים קלים והדרגתיים במצבו של הסוס. לכן, אין לזלזל בחוות דעתו של אדם הרואה את הסוס בהפרישי זמן גדולים יותר. במידה וקיים חשד כי הסוס חולה או סובל מכאבים, ניתן לבצע בדיקות נוספות:

מדידת חום הגוף

מדידת החום מתבצעת על ידי מד חום רגיל, כספית או אלקטרוני, אשר מוחדר לעומק של עד חמישה ס"מ לפי הטבעת ומוצמד לאחת הדפנות. חום גוף נורמלי של סוס בוגר הוא 36.5 עד 38.5 מ"צ. לא כל מחלה מלווה בעליית חום הגוף. יש לזכור כי חום הגוף עולה בצורה נורמלית בצהרי יום קיץ חם, בעיקר לאחר מאמץ.

מדידת קצב פעימות הלב

את הדופק ניתן למדוד על ידי הקשבה ישירה לפעילות הלב או על ידי מישוש עורק ראשי. העורק המקובל לכך הוא עורק הפנים (Facial), אשר נמצא בחלק התחתון של הלסת התחתונה (Mandible). קצב הלב הנורמלי של סוס בוגר הוא 28 עד 44 פעימות/דקה. אצל סייחים צעירים מאוד הקצב מהיר יותר, ויכול להגיע ל-70 עד 100 פעימות/דקה. יש לזכור כי קצב הלב יכול להשתנות בעקבות מאמץ או בזמן התרגשות/פחד. הסיבות הנפוצות להגברת קצב הלב שקשורות למחלות הן: התייבשות, חום, כאב, הרעלה ובעיות לב שונות. ברוב בעיות הלב נראה סימנים נוספים או נשמע קולות לב לא תקינים. כדי לאבחן בעיות לב ניתן לעשות לסוסים בדיקת א.ק.ג (ECG) במנוחה או במאמץ.

מדידת קצב הנשימה

ניתן למדוד זאת על ידי הסתכלות על תנועת בית החזה, הבטן, הנחיריים או על ידי הקשבה לקולות הנשימה. כאשר סופרים על ידי הסתכלות צריך לזכור כי לכל נשימה של סוס יש שני שלבים: שלב ראשון של תנועת בית החזה ושלב שני של כיווץ הבטן. קצב הנשימה הנורמלי של סוס בוגר במצב מנוחה הוא 12 עד 18 נשימות/דקה. קצב זה עלול להשתנות מסיבות דומות לשינויי הדופק ובנוסף, עקב בעיות ייחודיות של מערכת הנשימה.

מדידת רמת ההתייבשות

אין דרך לבצע מדידה ישירה לכמות הנוזלים בגוף של הסוס, אך ניתן להעריך זאת על ידי מדידה עקיפה. הדרך הפשוטה אותה הזכרנו היא מעקב אחר מידת ריכוזו של השתן. הדרך השנייה היא מידת גמישות העור. ככל שהסוס מיובש יותר, כך יהיה העור פחות גמיש. לכן, כאשר נצבוט את העור באזור הצוואר, בסוס מיובש קפל העור יחזור למצב נורמלי לאחר מספר שניות, בניגוד לסוס לא מיובש, שעורו הגמיש יחזור מיד למקומו.



אימון הסוס



הסוס נמצא בשירות האדם מזה כ-4,000 שנה, במהלך התקופות התפתחו אסכולות שונות לאילוף סוסים, חלקן כוחניות וחלקן מותאמות יותר להתנהגותו הטבעית של הסוס. פילוסוף יווני בשם קסנופון כתב בשנת 400 לפנה"ס ספר העוסק באימון סוסים. עדות כתובה זו היא העתיקה ביותר שנמצאה בנושא זה. קסנופון דגל בשיטת אימון המתחשבת בפסיכולוגיה של הסוס, וטען כי יש להגיע להבנה ולשיתוף פעולה עם הסוס. גישה זו מקובלת גם היום, אך עם זאת עדיין קיימות גישות כוחניות אשר מושתתות על "שבירת הסוס לרכיבה". לא ניתן לפסוק איזו מהגישות טובה יותר, אך סביר להניח כי יש למצוא את שביל הזהב בין הגישה הסובלנית לבין זו הנוקטת בשיטה כוחנית. בכל מקרה, הסוס הוא חיה עדר הרגילה להיררכיה, ולכן חייב המאלף להיות בעמדת עליונות על הסוס. סוס יודע להבחין בין רוכב לרוכב, ולכן ייתכן כי יהיה ממושמע יותר כאשר המאלף רוכב עליו, וממושמע פחות בעת רכיבת אחר.



באסכולות אחדות נהוג לחלק את אימון הסוס לשני שלבים: האחד טרום-רכיבה והשני רכיבה. שלב טרום-רכיבה מתרכז בטיפול בסוס, הרגלתו לאדם ולטיפול בו. אימון זה נעשה ברוב המקרים בצורה הדרגתית כבר מרגע הולדתו של הסייח, ומסתיים בתחילת שלב הרכיבה. אימון זה כולל בעיקר מגע וחשיפה לרעשים שונים כדי למנוע תגובות פחד. שלב הרכיבה מורכב ממספר שלבים: שלב התחלתי, שלב בינוני ושלב מתקדם. הרכיבה בפועל על סוסים מומלצת מגיל שלוש לחי

הסוס ואילך. הגבלה זו מקורה בנזק העלול להיגרם לסוס בשל רכות העצמות והמפרקים בגיל צעיר. הסוס מסיים את עיקר גדילתו ומגיע לבגרות מינית בגיל שלוש שנים. בגיל שש שנים נפסקת הגדילה לחלוטין. בספורט האולימפי, סוס בן שמונה נחשב לסוס בשל ובגיל 10 עד 12 שנים הוא בשיא כושרו.

סוסים המתמודדים בתחרויות קפיצה מוגבלים בהתאם לגילם בגובה הרף אותו הם אמורים לעבור, כאשר מגיל של כשבע שנים הם רשאים להשתתף בתחרויות ברמה בין-לאומית. מירוצי סוסים מתקיימים לסוסים בני שנתיים בעיקר בשל דרישה כלכלית, למרות הנזק הנגרם לסוס.

ככלל, אימון הסוס ל"עבודה" נעשה בהתאם לייעודו: רכיבת ספורט, עבודת בוקרים, משיכת עגלה וכו'. אימון הסוס נעשה בשני מישורים במקביל: האחד מנטלי והשני פיזיולוגי. במישור המנטלי הסוס צריך להבין את אשר אנו מבקשים ממנו לבצע. במישור הפיזיולוגי הסוס צריך להיות מסוגל לבצע את אשר אנו דורשים. מכאן, ברור שכדי לאמן סוס צריך הבנה מעמיקה

של התנהגותו ושל יכולתו הפיזיולוגית. אילוף סוס לרמה מתקדמת יכול להימשך שנים. לדוגמה, אימון סוס לדרסג' לרמת גרנד-פרי הנו תהליך הנמשך כארבע-חמש שנים.

תנועת הסוס



בטבע נע הסוס בשלושה מקצבים בסיסיים והם: הליכה, שעטה (טרוט) ודהרה (קנטר). בענפי הספורט השונים פותחו מקצבים נוספים אולם אלו אינם טבעיים. ככלל, הצורך במקצבים שונים נובע מהצורך לנוע במהירויות שונות תוך שמירה על שווי משקל. לבני אדם לדוגמה, שני מקצבי תנועה בלבד: הליכה וריצה. ההבדל ביניהם הוא שבהליכה תמיד רגל אחת מונחת על הקרקע ואילו בריצה יש פרקי זמן בהם אין כלל מגע בין הגוף לבין הקרקע.

הליכה:

זהו צעד לא סימטרי בן ארבע פעימות, בו לפחות שתי רגליים של הסוס נמצאות על הקרקע בכל רגע נתון. מאחר והצעד אינו סימטרי נדרש הסוס לפצות על שינוי מרכז הכובד בעזרת הנעת הראש והצוואר.

טרוט (שעטה):

זהו צעד סימטרי בן שתי פעימות בו מניע הסוס את רגליו באלכסונים. למשל: קדמית שמאלית ואחורית ימנית. בין החלפת האלכסונים יש רגע של ריחוף בו כל הסוס באוויר. מאחר ומקצב זה סימטרי, אין תנועה של הראש והצוואר ביחס לגוף בזמן התנועה, ובשל כך משמש מקצב זה לזיהוי צליעות.

דהרה (קנטר, גלופ):

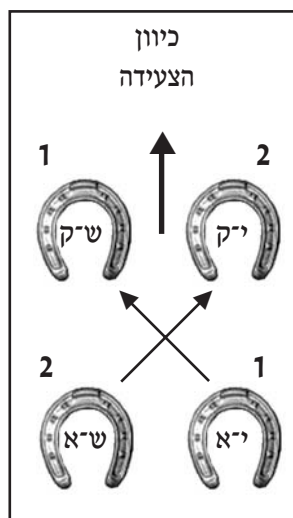
הקנטר הוא מקצב לא סימטרי בן שלוש פעימות. בין כל מחזור יש רגע ריחוף באוויר. אנו מזהים קנטר שמאל וקנטר ימין בשל דרישות שווי משקל בתנועה. סדר הנחת הרגליים בקנטר "ימין": רגל שמאל אחורית, ימין אחורית ושמאל קדמית יחד ולבסוף ימין קדמית. יש לציין כי הרגל הקדמית שנראית כמובילה היא הרגל האחרונה במחזור ומשמשת ליציבות בפנייה. הגלופ הוא הצעד המהיר ביותר של הסוס. מטעמי שווי משקל במהירות גבוהה הופך מקצב הדהירה משלוש פעימות לארבע פעימות. הפעימה השנייה בקנטר, בה מניע הסוס שתי רגליים – אחורית וקדמית נגדיות בו-זמנית, מופרדת לשתי תנועות עוקבות. הגלופ מיוחד בכך שבשלב מסוים כל ארבעת רגלי הסוס באוויר, והסוס "מרחף".

ספורט הדרסג' עוסק בעיקר במקצבים טבעיים שונים של הסוס תוך שימת דגש על "טוהר המקצב". כל מקצב מבוטא בכמה רמות והן: תנועת עבודה (Working), תנועה מכונסת (Collected) ותנועה ארוכה (Extended). ההבדל מתבטא באורך הצעד, בגובהו ובמשך השהייה באוויר.

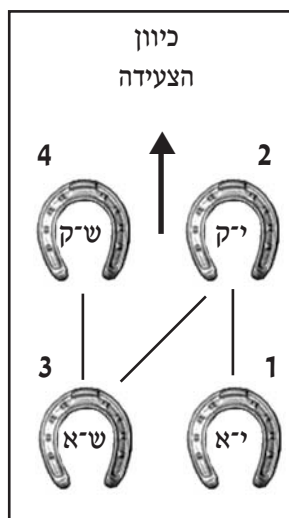
התנועה הארוכה מהירה יותר מכוון שהסוס מכסה מרחק רב בכל צעד. לעומת זאת, בתנועה המכונסת הסוס נע לאט יותר מאחר והצעד קצר וגבוה יותר. כלומר, בכל צעד מכסה הסוס מרחק קצר ביחס לזה שהוא מכסה בצעד הארוך. יש להדגיש כי השאיפה היא לשמור על קצב קבוע כלומר, מספר הצעדים ביחידת זמן יהיה קבוע בכל אורכי הצעד (עבודה, מכונס וארוך).

בנוסף למקצבים הבסיסיים מבצע הסוס תנועות נוספות. בטבע מבצע הסוס תנועות אלו בזמן חיזור, לחימה או תקשורת בין פרטים. בספורט הדרסג' מלמדים את הסוס לבצע תנועות אלו בהנחיית הרוכב.

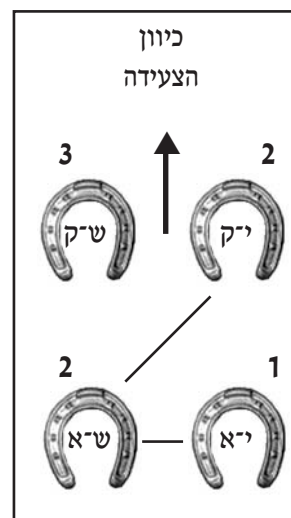
סדר הזזת הרגליים בטרוט



סדר הזזת הרגליים בהליכה



סדר הזזת הרגליים בקנטר שמאל



מקרא: י=ימין, ש=שמאל, ק=קדמית, א=אחורית

ציוד רכיבה



ראשיות

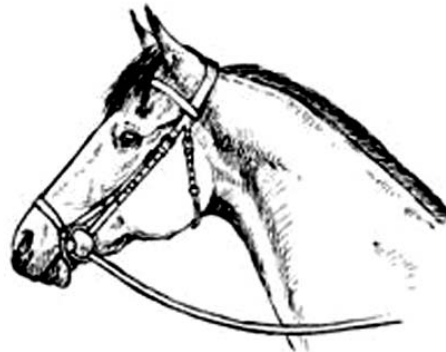
עדויות ארכיאולוגיות לִרְסָנִים מתוארכות לכ־3,000 שנה לפנה"ס. בתחילה היו אלו ראשיות עם מתגים העשויים מרצועות עור וגידים. הראשייה (רסן) הנה מערכת רצועות המורכבת על ראש הסוס ומשמשת ככלי עזר לריסונו ולהנחייתו. הראשיות נחלקות לשתי קבוצות עיקריות: הראשונה – "ראשיות בִּית", והשנייה – "ראשיות רכיבה" או "ראשיות עבודה". ראשיית הבית עוזרת בריסון הסוס באורווה ובעת הובלתו, ולכן היא כוללת רצועות אך לא כוללת מתג. בראשיית עבודה מחובר לרצועות הרסן מתג המוכנס לפי הסוס, אל המתג מחוברות המושכות אשר מחזיק הרוכב, ובעזרתן מתקשר הרוכב עם הסוס. ראשיית הרכיבה וראשיית הבית שונות לחלוטין ולא ניתן להשתמש באחת במקום השנייה על ידי הוספה או הורדה של המתג. במהלך השנים פותחו דגמים שונים של ראשיות.

הראשייה הרגילה מורכבת ממספר רצועות: רצועת מצח, רצועת קודקוד, רצועות לחי, רצועת גרון, חוֹטְמִית, מושכות ומתג.

קיימים סוגים שונים של מתגים הפועלים בדרכים שונות ובעצמות שונות. ככלל, ככל שהמתג עבה יותר הוא רך ונעים יותר לסוס. המתג המקובל ביותר הוא "המתג השבור". כדי להגביר את עצמתו של המתג פותחו מתגים דקים שלמים, וכאלה אשר מגבירים את עצמתם על ידי פעולת מנוף (המושכות מחוברות לידיית קטנה המחוברת למתג ולא ישירות למתג).

ראשית רכיבה עם מתג ללא מנוף

רצועת קודקוד מעבר לאוזניים.
רצועת מצח מתחת לשערות הפוני.
רצועת הגרון מונעת את התרוממות
הראשייה מעבר לאוזניים.
רצועת החוטמית מקבעת את המתג בפה.



אוכפים

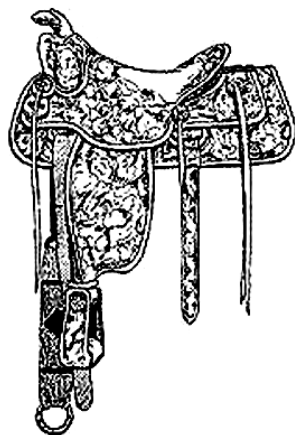
האוכפים התפתחו בשלב מאוחר יותר ביחס לראשיות. הם נכנסו לשימוש עם הופעת חילות הפרשים בסין ובמזרח הרחוק, שהתפשטו במהירות ונגסו באימפריה הרומית. האוכפים הקנו יתרון בולט לצבאות המזרח הודות ליכולת הרוכב לשלוט על הסוס בעזרת האוכף והארכובות (מקום הכנסת כף הרגל), דבר אשר הקנה לו יציבות רבה ברכיבה.

האוכף בנוי כך שהלחץ הנובע ממשקלו של הרוכב מופעל על השרירים אשר משני צדי עמוד השדרה. האוכף מוחזק על הסוס באמצעות רצועות בטן אחת לפחות אשר מקיפה את בית החזה של הסוס בצמוד לרגליים הקדמיות. לרוב, האוכף יהיה בנוי שלד קשיח אשר מצופה בריפוד בחלקו התחתון המונח על הסוס, ובמושב מתאים בצדו העליון.

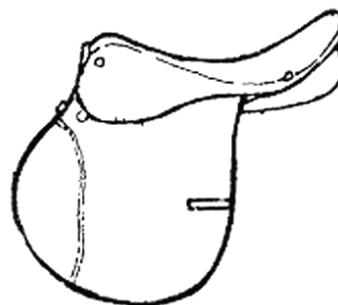
כיום ישנם סוגים שונים של אוכפים שפותחו בהתאם לתחום בו עובדים הסוסים: אוכפים צבאיים, אוכפי בוקרים, אוכפי ספורט ואוכפי מירוצים. בתוך כל תחום ישנה חלוקה משנית אשר נועדה להבטיח התאמה מושלמת לסוג הרכיבה. למשל, באוכפי ספורט אנו מזהים אוכפי קפיצות, אוכפי דרסג', אוכפים רב־תכליתיים וכד'.

מאחר ולסוסים שונים יש מבנה גוף שונה (צר, רחב, ארוך, קצר, שמן, רזה), התאמת האוכף לסוס חשובה ביותר, שכן אוכף שאינו מותאם יגרום לנקודות לחץ ולפציעת הסוס. אוכף מותאם היטב מאפשר חלוקת משקל הרוכב בצורה אחידה ומסייע לרוכב לשבת בצורה הנכונה.

אוכף בוקרים



אוכף ספורט (ללא ארכובות)



סגנונות רכיבה



במהלך השנים התפתחו שני סגנונות רכיבה עיקריים, האחד אירופי – הנקרא גם "אנגלי", והשני אמריקאי – הנקרא גם "מערבי". הסגנון האירופי התפתח במסגרת פעילות בשעות הפנאי במסגרות צבאיות. מאחר ובמהלך הדורות הצבאות לא עסקו כל הזמן בלחימה, העסיקו עצמם החיילים בתקופות הרגיעה באימונים ובתחרויות רכיבה אשר התפתחו לדרגת אמנות.



הסגנון המערבי התפתח בתקופת המערב הפרוע, לפני כ־300 שנה. העבודה עם הבקר יצרה סגנון רכיבה אשר אפשר לבוקרים לבצע חלקים רבים מעבודתם תוך שהם רכובים על סוס. לשם כך, הרכיבה והנהגת הסוס נעשית על ידי הרוכב ביד אחת כאשר היד השנייה פנויה לעבודה. סגנון רכיבה זה הביא להתפתחות סוגי ספורט שונים אשר ברובם מייצגים פעולות שונות שעשו הרוכב והסוס יחד, כמו קאטינג (Cutting) – הפרדת בני בקר

מעדר. פעולה זאת מבוצעת משלב מסוים על ידי הסוס ללא הכוונת הרוכב, ולכן כדי לבצע את המשימה נדרש הסוס להיות בעל "חשיבה פרטית"; רופינג (Roaping) – תפישת בני בקר בפלצור; טים פנינג (Team Penning) – שלושה רוכבים אשר צריכים להכניס עגלים מסומנים מתוך קבוצה לתוך מכלאה נפרדת; וריינינג (Raining) – שהוא ענף יותר ספורטיבי ועליו יפורט בהמשך.

ענפי ספורט בסגנון רכיבה אירופי

מקצוע אולימפי בדומה להתעמלות קרקע. ספורט הדרסג' בוחן את ביצועי הצמד סוס־רוכב בתרגילי רכיבה במגרש בגודל של 20x60 מ'. על הסוס להראות דיוק בתנועה, הקשבה, קלילות, אנרגטיות, נשיאה עצמית ועוד. הסוס מבצע תחת הרוכב ולפקודתו תנועות שונות המזכירות ריקוד, אותן הוא גם עושה בטבע בהיותו משוחרר. חמישה שופטים הממוקמים במקומות שונים סביב למגרש מדרגים כל אחד את ביצועי הצמד בכל תנועה ותנועה בסולם ציונים מ־5 (לא בוצע) ועד 10 (מצוין).

מבחן "הפרס הגדול" (גרנד־פרי) הרגיל כולל רצף קבוע של תרגילים אותו יש לבצע. במבחני ה"KUR" (סגנון חופשי) מבוצעים תרגילי חובה ללא סדר מוכתב מראש, תוך שילוב תנועות

דְרֶסָג' (Dressage)
(אמנות הרכיבה)

נוספות אותן יוזם הרוכב – כל זאת לצלילי מוסיקה שנבחרה על ידי הרוכב. כאן, בנוסף לשיפוט מקצועי של תרגילי החובה, ניתנים גם ציונים לכוריאוגרפיה ולביצוע האמנותי.

בענף ספורט זה נבחנים הסוס ורוכבו ביכולתם לעבור מסלול ובו מכשולים הנחלקים לשלושה סוגים שונים: אנכי, מקביל ומדורג. המכשולים מונחים בסדר מסוים ובשילוב מסוים עליו מחליט מתכנן המסלול, בהתאם לדרגת הקושי אותה הוא רוצה להציג למתחרים. בעזרת מיקום המכשולים השונים יבחן מתכנן המסלול את יכולתו האתלטית של הסוס להתאים את עצמו לתנועה בין מכשולים ומעליהם. מכאן ניתן להבין עד כמה חשובה הבחירה הנכונה של סוס בענף ספורט זה. עליו להיות בעל אופי נוח ומשתף פעולה, בעל טכניקה טובה וקימור טוב, וכן לבצע שימוש טוב בגבו ולהציג כיפופים טובים בפרקים. בנוסף, עליו להיות קל לרכיבה וזהיר.

קפיצות ראוה (Show Jumping)

בענף ספורט זה נבחנים הסוס ורוכבו ביכולתם לעבור מסלול משוכות באורך 400 מ' בזמן קצוב. קושי המבחן נקבע על ידי מתכנן מסלולים בין-לאומי המציב את המשוכות כך שהמרחקים ביניהן שונים. המשוכות הן מסוגים שונים: מאונכות, רוחביות, מדורגות או משולבות. הצורה השונה של המשוכות השונות מחייבת שהגישה אליהן תהיה במהירות קרקע שונה. הרוכב והסוס נבחנים בדבר יכולתם לעבור את מסלול המכשולים ללא הפלת המשוכות וללא עיקופן.

אירועים משולבים (Eventing)

זהו תחום ספורט בו נבחנת יכולתו של הסוס להתמיד בתנועה לאורך זמן. התחרויות נערכות במסלולים באורך של 100 עד 120 ק"מ. הסוסים נעים בעיקר בתנועות קנטר ובטרוט. לאורך המסלול ממוקמות תחנות בדיקה בהן נבדקים הסוסים על ידי וטרינרים מוסמכים. סוס המראה סימני תשישות אינו מורשה להמשיך. בתחום ספורט זה שולטים ללא עוררין הסוסים הערביים.

סיבולת (Indurance)

תחרויות שונות כגון נעיצת רומח, נעיצת חרבות ועוד המתבצעות ברכיבה כאשר המטרה היא בדיקת מיומנות הרוכב ולא דווקא מיומנות הסוס.

ג'ימְקָנָה (Gymkana)

מעין משחק כדור רגל. שתי קבוצות רכובות על סוסי פוני רודפות אחר כדור קטן ובעזרת מקל מיוחד מנסות להחדיר אותו לשער היריב. זהו משחק מהיר וקשה הדורש כושר גופני גבוה מהסוס. במהלך משחק מחליף הרוכב את סוסו לפחות פעם אחת.

פולו (Polo)

רכיבה מערבית (Raining)

ה"ריניג" (תצוגת שליטה בתרגום חופשי) כולל רכיבה במהירות גבוהה ככל הניתן במסלול קבוע מראש, כאשר הרוכב מתבקש להציג שליטה בסוס תוך כדי הצגת תנועות אשר מקורן בעבודת הבוקר: סבוב או סחרור הסוס סביב עצמו, שינויי כיוון דהירה, הליכה לאחור והביצוע המרגש ביותר – עצירת החלקה – כאשר הסוס, לפקודה כמעט בלתי נראית



של הרוכב, עוצר ומחליק על רגליו האחוריות למרחק של עשרה עד חמישה עשר מ'. סוד ההצלחה בריינינג הוא שליטה מוחלטת בכל תנועה של הסוס, כאשר האחרון צריך להיות מודרך ברצון ונשלט עם מעט מאוד התנגדות נראית לעין, או בכלל ללא התנגדות. סטייה מהמסלול המוכתב וכן כל תנועה של הסוס הנעשית במהלך התחרות שלא על פי בקשת הרוכב, נחשבים כחוסר שליטה.

בטיחות ברכיבה על סוסים



יש לדעת כי הרכיבה על סוסים טומנת בחובה סיכונים רבים. גובה הסוס הוא כ-1.5 מ' ונפילה מגובה זה עלולה לגרום לרוכב פגיעה חמורה ואף למוות. משקל הסוס רב משל האדם ולכן היתקלות בו מסוכנת. מהירות התנועה של סוס עשויה להגיע לכדי 30 קמ"ש ויכולה להגיע אף ל-50 קמ"ש. על כן נפילה מסוס דוהר מסוכנת כקפיצה מרכב נוסע. בנוסף, למרות האילוף, לא תמיד ניתן לצפות את תגובות הסוס. רוב הנפילות מסוסים מתרחשות כאשר הסוס מבצע תנועה פתאומית כפנייה, עצירה או שינוי מהירות. מכאן, העיסוק בסוסים וברכיבה חייב להיעשות תחת פיקוח והדרכה נאותים, וחשוב כי המטפל והרוכב יהיו תמיד עירניים לנעשה. כללי הזהירות נוגעים לסוסים, לציד המשמש לרכיבה ולמגרשי הרכיבה.

כללי זהירות בטיפול בסוסים

ככלל, על כל מנהל אורווה לקבוע נוהלי עבודה הלוקחים בחשבון נוכחות אנשים זרים, שגרת אימונים וכן אירועים מיוחדים כגון הפעלת ציוד מכני בשטח האורווה. אין לאפשר לאנשים זרים גישה לסוסים ללא ליווי. סוסים באורווה הם בעלי אופי שונה ולהם הרגלים שונים. לכן, יש להתריע ולהנחות תלמידים ומטפלים בסוסים באשר להרגלים המיוחדים של כל סוס וסוס, כמו דרכי קשירה מיוחדות, נטייה לנשיכה או בעיטה וכד'. האופי השונה של הסוסים מכתוב את התאמתו לסוג הפעילות המיועד.

מעידת סוסים היא אחת הסיבות לתאונות. טלף ארוך או כזה שאינו מאוזן עלול להביא למעידת הסוס. הטיפול בפרסות הסוס צריך להיעשות על ידי בעל מקצוע ובצורה סדירה. חולשה מתת־תזונה גם היא גורם למעידות. לכן, הזנת הסוס חייבת להיעשות בצורה אשר תתאים לסוג הפעילות אותה הסוס מיועד לבצע.

קשירת הסוס לטיפול חייבת להיעשות במקום מתאים ובצורה נכונה, שכן תאונות רבות מתרחשות מאחר וסוסים נקשרו בצורה שאינה נכונה. טרם קשירת הסוס על הרוכב לוודא האם הסוס רגיל להיות קשור, האם המקום אליו יקשר הסוס יציב וקבוע (אין לקשור סוסים לשער או לחפץ נייד), וכן יש לבדוק כי החבל ושיטת הקשירה מתאימים.

ציוד הרכיבה וביגוד הרוכבים

ציוד שאינו מתאים עלול לפצוע את הסוס, לגרום לו לא־נוחות ואף להביא לתגובה אלימה בשעת הרכיבה או העלייה על הסוס, לכן יש לבדוק את כל הרצועות מדי יום בשעת האיכוף ולוודא כי ציוד הרכיבה ורצועות הקשירה תקינים. בכל עיסוק עם סוסים חובה לנעול נעליים ובעת רכיבה יש ללבוש מכנסיים ארוכים ולחבוש כובע מגן תקני.

מגרשי הרכיבה

מגרשי הרכיבה חייבים להיות מגודרים. רצוי לבנות את הגדר בדרך שבה ברח הרוכב לא תיפגע כאשר הסוס נצמד לגדר. השער למגרש חייב להיות ברוחב של כשלושה מ' וקרקע המגרש צריכה להיות רכה.

רפואה מונעת



הטיפול הווטרינרי הטוב ביותר לסוס הוא במניעת המחלות ולא הטיפול במחלה לאחר שהיא פורצת. רפואה מונעת מתבצעת על ידי מספר אנשים: המגדל עצמו, הווטרינר ואנשי מקצוע אחרים כמו המפרזל. הדבר הבסיסי ביותר ברפואה מונעת הוא השמירה על ניקיון האורווה, הפרסה והפרווה של הסוס. עמידה בתוך מצע רטוב ומלוכלך עלולה להביא לריקבון בטלף. בתוך פרסות שאינן מנוקות מדי יום עלול להילכד גוף זר כמו אבן קטנה אשר יחדור לפרסה ויגרום לכאבים ולצליעה.

חיסונים

כיום אין בישראל חיסון חובה לסוסים (בניגוד למצב בחיות משק אחרות). על אף היעדר חובה, נהוג בארץ לחסן את הסוסים מדי שנה כנגד כלבת, טטנוס ושפעת. כל סוס המשתתף בתחרות חייב להיות מחוסן על פי הוראת השירותים הווטרינריים כנגד כלבת ושפעת סוסים.



טפילים חיצוניים

ניקיון הסוס וסביבתו מונע נגיעות בטפילים חיצוניים כגון קרציות. טיפול כנגד קרציות חשוב לא רק עקב המטרד לסוס. הקרציות עלולות להעביר טפילי דם חד-תאיים ממשפחת הבבזיה, אשר גורמים לקדחת קרציות.

טפילים חיצוניים נוספים אשר מהווים מטרד לסוס הם יתושים, זבובים ויבחושים. הרחקתם מהאוווה היא פשוטה הודות למגוון הרחב של תכשירי הריסוס אותם ניתן לרכוש. התקנת מאורר גדול באוווה תרחיק את החרקים ואף תסב הנאה לסוס.

היבחושים עלולים לגרום לתופעה הנקראת גרדת, המאובחנת בסוסים לאחר גיל שנה. הגרדת היא למעשה רגישות יתר של הסוסים לעקיצות היבחושים. שעות הפעילות העיקריות של היבחושים הן שעות הבוקר המוקדמות ושעות הערב. היבחושים אוהבים לעקוץ (למצוץ דם) באזור העליון (דוֹרְסָאלי) של הסוס, ובעיקר ברעמה ובבסיס הזנב. קיים הבדל בין סוסים ברגישות לעקיצות היבחושים, וייתכן כי להבדל זה רקע גנטי. כל עקיצה של סוסים הרגישים לעקיצות גורמת לתחושת גירוד חזקה, ומכאן מקור שם המחלה. בעקבות הגירוד, השער באזור המגורה נשבר ונתלש ונוצרים פצעים בעור. הפתרון היחיד לבעיה הוא הרחקת היבחושים על ידי רשתות, חומרי ריסוס, אוורור וכיוצא בזה.

הזבובים מהווים מטרד גדול לסוס ועלולים להשפיע את התנהגותו. הסכנה הגדולה היא רימות הזבובים, אשר מגיחות מביצים שהנקבות מטילות במקומות לחים כמו רירית העין ופצעים פתוחים. ישנו סוג של זבוב בשם זבוב הבטן של הסוסים (*Gastrophilus*), אשר מטיל את הביצים הדביקות על רגלי הסוס ובחלק התחתון של בית החזה. הסוס, בניסיון לנקות את עצמו, בולע את הביצים ואלה הופכות לרימות בתוך הקיבה. רימות אלה לא גורמות לתחלואה בסוס במצב רגיל אך כאשר הכמות גדולה מאוד, הרימות עלולות לגרום לירידה במשקל הסוס ולעתים לפצעים בקיבה (כיבים).



טפילים פנימיים

טפילים נוספים שיש לסוס הם טפילים פנימיים – תולעים. נגיעות קלה בתולעים (מעט תולעים) לא תגרום בדרך כלל למחלה בסוס, אך נגיעות רבה עלולה לגרום לירידה במשקל, לאובדן הברק של הפרווה, לשלשולים ולכאבי בטן (קוליק). חומרת הנגיעות תלויה בסוג התולעים, בכמות התולעים וגיל הסוס. הדבקה בתולעים נגרמת תוך אכילת ביצי התולעים. בתנאי לחות וצל ביצים אלו יכולות לשרוד זמן רב, עד מספר שנים, ומרעה ירוק המשותף למספר סוסים הוא כר נוח להדבקה.

בסייחים (עד גיל שנתיים) אופייני יותר למצוא תולעים של המעי הדק. תולעים אלה נקראות אסקרידים. התולעת הבוגרת יכולה להגיע לאורך של 40 ס"מ. הדבקה בתולעים אלה עלולה להיות גם דרך יניקה של חלב הסוסה. האסקרידים נודדים בשלבים שונים של מחזור חייהם כאשר במסלול הנדידה הם עוברים בריאות, ועלולים לגרום לדלקת ריאות ושיעול קשה. במצב של נגיעות חריפה התולעים עלולות לגרום גם לסתימת מעיים ולמוות של הסייח, אך במידה והנגיעות קלה הסייח יצליח, בדרך כלל, להתגבר עליה לקראת גיל שנתיים.

סוסים בוגרים (מעל גיל שנתיים) נגועים בעיקר בתולעים של המעי הגס. הסוג העיקרי של תולעים אלו הוא משפחת הסטרוֹנְגִילִידים, כאשר במשפחה זו מספר מינים ולכל מין של התולעת אזור ייחודי במעי הגס. תולעי המעי הגס גורמות נזק לסוס בכך שהן נצמדות לריירת המעי ומוצצות דם. במהלך מציצת הדם מפרישות התולעים חומרים נוגדי קרישה, ולכן נוצרים פצעים מדממים לתוך המעי. תולעי המעי הגס מסוגלות בשלבים שונים של מחזור החיים שלהן לצאת ממערכת העיכול ולנדוד בדופן כלי דם, ולהגיע לאיברים אחרים בחלל הבטן ושם לגרום לנזק רב.

כדי למנוע הדבקה בתולעים מומלץ לשמור על ניקיון האורווה, תוך סילוק הצואה וחיטוי כלי האוכל של סוסים נגועים. בנוסף, מומלץ לתלץ את הסוסים באופן שגרתי. התילוע מתבצע על ידי בליעה של משחה או נוזל מיוחד. כמות החומר הניתן משתנה בהתאם למשקל הסוס או הסייח. התילוע אינו מביא לחיסון נגד תולעים, אלא הורג את התולעים הקיימות במערכת העיכול, ולכן מומלץ לתלע את כל הסוסים באורווה באותו היום. שגרת התילועים מתחילה עוד לפני המלטת הסייח, ומומלץ לתלע את הסוסה ההרה כל חודשיים, בעיקר לקראת ההמלטה. את הסייח יש לתלע מגיל חודשיים מדי חודשיים-שלושה עד גיל שנה וחצי. את הסוס הבוגר מומלץ לתלע כל שלושה עד שישה חודשים או על פי בדיקת כמות ביצי התולעים בצואה.



טיפול בשיני הסוס

בפה של סוס בוגר יש שש שיניים חותכות (קדמיות) בלסת העליונה ושש בלסת התחתונה, וכן שש שיניים טוחנות בכל אחד מהצדדים של כל לסת. השיניים החותכות הבוקעות בגיל צעיר הן זמניות ומתחלפות עם הזמן בשיניים קבועות. זוג השיניים החותכות הראשון בוקע עד גיל שישה ימים, הזוג השני עד גיל שישה שבועות והזוג השלישי והאחרון בוקע עד גיל שישה חודשים. תחלופת השיניים לקבועות מתבצעת בדירוג הבא: הזוג הראשון של השיניים החותכות מתחלף לשיניים קבועות בגיל שנתיים וחצי, הזוג השני בגיל שלוש וחצי והזוג האחרון בגיל ארבע וחצי שנים.



השיניים הטוחנות נחלקות לשני סוגים שונים: שלוש השיניים הקדמיות בכל לסת בוקעות לראשונה כשיניים זמניות ("שיני חלב") כבר סמוך ללידה, והן מתחלפות בשיניים קבועות בגיל שנתיים וחצי ושלוש וחצי שנים. שלוש השיניים האחוריות בוקעות כשיניים קבועות בגיל חצי שנה, שנתיים, ושלוש וחצי שנים, לפי הסדר. נראה לכן, כי תוך ידיעת מועדי הבקיעה והתחלופה של שיני הסוס ניתן להעריך את גילו, כאשר קביעת הגיל מתבצעת בעיקר לפי השיניים החותכות.

בנוסף לסימנים אלה ניתן להיעזר במידת שחיקת השיניים לקביעת גיל הסוס. שיני הסוס נשחקות, אך הן אינן קטנות עם הזמן מאחר והן ממשיכות לצמוח מכיוון השורשים בכל מהלך חייו של הסוס. מבנה לסתות הסוס הוא כזה שהשיניים הטוחנות העליונות והתחתונות נוגעות האחת בשנייה בצורה טובה. אבל, מאחר שהלסת התחתונה צרה יותר מהלסת העליונה אין התאמה מלאה בין השיניים והשחיקה לא אחידה. עקב השחיקה הלא אחידה נוצרים עם הזמן זיזים בחלק הפנימי של השיניים בלסת התחתונה, ובחלק החיצוני של השיניים בלסת העליונה. זיזים אלה עלולים לגרום לקשיים בלעיסה ולפצעים בפה. כדי למנוע בעיות אלה מומלץ לבדוק את שיניים של הסוס אחת לארבעה עד שישה חודשים. במידה וישנם זיזים העלולים להפריע לסוס ניתן לשייף אותם תוך שימוש במגוון רחב של כלי שיוף ידניים או חשמליים. מטרת השיוף היא להוריד את הזיזים וליצור משטח לעיסה של לפחות 70% משטח השן.

בנוסף לשיניים החותכות והטוחנות ניתן למצוא בפי הסוס גם ניבים ו"שיני זאב". ניבים ניתן למצוא ברוב הזכרים, אך בנקבות נדיר לראות אותם. בדרך כלל, הניבים לא גורמים לבעיות ולכן אינם דורשים טיפול שגרתי, אך מאחר ואין להם תפקיד באכילה ניתן לעקור אותם במידה ומופיעה בעיה. לעומת זאת, "שיני זאב" אשר הן שיניים מנוונות הבוקעות רק ב-30% עד 60% מהסוסים, מפריעות לרוב למיקום המתג בפי הסוס, ולכן מקובל לעקור אותן.

מחלות סוסים והטיפול בהן



מחלות סייחים

סימני מחלה בסייחים אינם מצביעים ברוב המקרים על מחלה מסוימת ממנה סובל הסייח. הסימן העיקרי לחולי הוא חולשה שבאה לידי ביטוי במצבים קלים בירידה ברמת הפעילות של הסייח. במקרה זה הסייח נראה יותר "רגוע". במצבי מחלה קשים הסייח בדרך כלל שוכב, ובקושי נעמד על רגליו. בסייחים צעירים בדרך כלל קשה להבחין בסימני מחלה ראשוניים. לאחר ההידבקות במחלה חלה, על פי רוב, הידרדרות מהירה במצבו של הסייח. עד גיל חודשיים מערכת החיסון של הסייח מתפקדת בצורה חלקית בלבד, ולכן כמעט כל מחלה הופכת להיות קטלנית. סייח חולה יונק פחות חלב מסייח בריא, מצב שיגרום לו להתייבש, ולכן גם לא יטיל את מימיו בכל פעם שהוא נעמד. סייח בריא מטיל שתן כל שעה עד שעתיים ובניגוד לשתן בגורים, השתן שלו מאוד בהיר וצלול וללא ריח אופייני.

כשל מעבר סביל
(FPT - Failure of passive transfer)

מדובר במצב בו הסייח אינו מקבל די נוגדנים במהלך יניקת הקולוסטרום. כשל זה יכול לנבוע מחוסר יניקה כתוצאה מהתנהגות הסייח או התנהגות האם, חוסר ספיגה של החלבונים במעי הסייח, ריכוז נמוך של חלבונים בקולוסטרום או כמות לא מספקת של קולוסטרום. חוסר נוגדנים בדם הסייח משאיר אותו חשוף לזיהומים, ולכן סייחים במצב זה יסבלו לרוב מאילוח דם וזיהום חיידי הפוגע בכל האיברים – ספּסִיס (sepsis). הספּסִיס הוא גורם המוות העיקרי בסייחים ילודים. סייחים הסובלים מספּסִיס ייראו בשלב ראשון מאוד חלשים ומדוכאים. בהמשך מופיעים סימנים נוספים כמו דלקת ריאות, שלשולים, מפרקים נפוחים וכואבים ודלקות עיניים. ניתן לבדוק את רמת הנוגדנים בדם הסייח על ידי בדיקה מעבדתית פשוטה.

סייחים הסובלים מכשל מעבר סביל דורשים טיפול נמרץ מספר ימים, הכולל מתן פלסמה ונוזלים בעירווי תוך-ורידי, אנטיביוטיקה, הזנות בצינור קיבה ועוד, בהתאם לסימנים, אך גם טיפול זה אינו מבטיח את החלמתם.

סינדרום "הסייח הטיפש"
(NMS - Neonatal maladjustment syndrome)

סינדרום זה, אשר הסימנים הקליניים שלו מופיעים תוך 24 שעות מזמן הלידה, קיבל את שמו עקב ההתנהגות החריגה של הסייח. הסיבה לסינדרום עדיין לא ברורה, אך ייתכן ויש לה קשר לירידה באספקת חמצן למוח הסייח בזמן ההמלטה. הסייח החולה יראה "טיפש", כי הוא אינו מזהה את אמו, ממעט לינוק ומשמיע קולות משונים הדומים לנביחות. סימנים עצביים אלה ואחרים (כמו

עוויתות, לעיסת רוק ועיוורון) יכולים להופיע גם כאשר הסייח חולה במחלה אחרת של מערכת העצבים המרכזית. סינדרום "הסייח הטיפש" מאופיין כמחלה לא זיהומית.

דלקת ריאות בסייחים

מחלה זו היא גורם התחלואה והתמותה העיקרי בסייחים בגיל חודש עד שישה חודשים. סייחים רגישים יותר לדלקת ריאות ביחס לסוסים בוגרים, לרוב עקב מערכת חיסון שאינה מפותחת דיה או עקב חוסר קבלת נוגדנים מהאם. הגורם העיקרי בארץ לדלקת ריאות בסייחים הוא חיידקים. ייתכן זיהום בחיידקים שונים, אך הנפוץ ביותר הוא *Streptococcus zooepidemicus*. דלקת הריאות יכולה להופיע כמחלה בפני עצמה, אך צריך לזכור שהיא עלולה להיות רק הסימן הראשון לאילוח דם. גורם נוסף ויותר מסוכן הוא החיידק *Rhodococcus equi*, אשר גורם להרבה כיסי מוגלה קטנים שמכסים את כל הריאות. כיום ידועים מספר גורמים אשר מגבירים את הסיכון לחלות, והעיקריים הם צפיפות ועקה.

עקה עלולה להיווצר מסיבות כמו לחץ חברתי, חוסר מזון, חום סביבתי גבוה, פעילות מוגברת ועוד. בנוסף, ידוע כי חיידק ה-*Rhodococcus equi* יכול לשרוד מספר שנים באדמה, מצב המעלה את שכיחות המחלה בחודשי הקיץ, כאשר האדמה יבשה ומעלה הרבה אבק. הסייחים נושמים את האבק הנגוע בחיידקים וכך הם נדבקים במחלה. עקב הימצאות הזיהום בקרקע, לרוב המחלה תוקפת את הסייחים במהלך כל השנה.

הסימנים העיקריים בדלקת ריאות יהיו עייפות, ירידה בתיאבון, שיעול וקושי נשימתי, שיכול לבוא לידי ביטוי בנשימה מהירה גם במנוחה או בהתנשמויות כבדות. לעתים, כדי לאבחן בוודאות את המחלה, יש צורך בצילום רנטגן של בית חזה, ובאסוף דוגמית נוזל מהריאות. בעזרת כלים אלה ואחרים יכול הווטרינר לקבוע את הטיפול האנטיביוטי המתאים ביותר. בכל מקרה מומלץ לתת לסייח חולה מנוחה בתא שקט ומוצל וגישה נוחה למים ולמזון (כולל יניקה במידה והוא לא גמול). במצבים חמורים ניתן להפנות את הסייח למרכז רפואי לצורך טיפול בחמצן. קל למנוע דלקת ריאות מאשר לטפל בה, ולכן מומלץ לשמור על תנאי גידול ומחיה טובים של הסייח, ובקיץ למנוע פיזור של אבק. סיכויי ההחלמה לאחר טיפול מלא ומנוחה אמורים להיות טובים במצב של דלקת ריאות רגילה. במצב של דלקת ריאות עם כיסי מוגלה הטיפול יכול להימשך חודשים וסיכויי ההחלמה בינוניים. דלקת ריאות בגיל צעיר עלולה להשפיע לרעה על הכושר הגופני בגיל בוגר, ולכן לדלקת ריאות בסוסי מִירוץ יש השפעות כלכליות שליליות.

שלשול

שלשול היא בעיה נפוצה מאוד בסייחים והשפעתו על הסייח, בדרך כלל, קשה יותר מאשר אצל סוס בוגר. שלשול עלול לגרום למוות של סייח. הסיבות לשלשול הן מגוונות: שלשול הוא הסימן הנפוץ

ביותר לאילוח דם – ספסיס, הוא יכול להיגרם כתוצאה מנגיעות בחיידק מסוים כסלמונלה, E.coli או קלוסטרידיום, מנגיעות בנגיף כמו רוקה או קורונה ואף כתוצאה מנגיעות בטפילי מעיים. בגיל שבוע עד שבועיים מקבל הסייח, בדרך כלל, למספר ימים שלשול הנקרא Foal heat diarrhea, מפני שהוא מופיע בזמן הדרישה של האם. מצב זה אינו כרוך בנגיעות במחלה מסוימת ועובר ללא טיפול. מקור שלשול זה הוא ככל הנראה בשינוי אוכלוסיית החיידקים במעי. הטיפול בסייח צריך להיות בהתאם לחומרת השלשול ולמצבו הכללי של הסייח. לרוב, הטיפול כולל טיפול בגורם המחלה במידה ויש טיפול כזה בנמצא, וטיפול תומך שעיקרו עירוי נוזלים תוך-ורידי.

עצירות מיקוניום

המיקוניום היא הצואה הראשונית של הסייח. במצב של עצירות הסייח יראה סימנים של כאבי בטן (קוליק) בגיל 24 עד 36 שעות. הסימנים הראשונים יכולים להיות הרמת זנב מרובה תוך ניסיונות להוצאת הצואה ללא הצלחה – טנזמוס, ועד נפיחות הבטן. חסימת המיקוניום יכולה להיות נמוכה ברקטום – המעי הישר, או גבוהה בקולון – המעי הגס. מצב של חסימה נמוכה קל יותר, והוא ניתן לאבחון על ידי מישוש ולשחרור החסימה על ידי חוקן. חסימה גבוהה היא קשה יותר, האבחון דורש צילום רנטגן ופתרון הבעיה דורש לעתים ניתוח.

בעיות אורטופדיות

מגוון הבעיות האורטופדיות המולדות הוא גדול מאוד. יש להפריד

בין בעיות הקשורות לגידים לבין בעיות



בתמונה זאת ניתן לראות גמישות יתר של הגידים הכופפים ברגליים האחוריות, ולכן מפרק הכפיתה מונח על הרצפה.

הקשורות לעצם. את בעיות הגידים ניתן לרוב לפתור בקלות רבה, בניגוד לבעיות הקשורות לעצמות. בעיית גידים נפוצה היא רפיון גידים, כאשר ברוב המקרים הבעיה מופיעה ברגליים האחוריות. הטיפול במקרה זה הוא פשוט מאוד וכולל הולכה יזומה של הסייח. לרוב, תוך שבועיים-שלושה מקבלים גידי הסייח את החוזק הדרוש והבעיה חולפת. מצבים אחרים הם ליקויים במבנה הרגל, המוכרים כרגלי X או רגלי O. בעיות אלה עלולות להיגרם הן מבעיות גידים והן מבעיות עצם. במצבים הקלים ניתן לטפל בבעיה על ידי טילוף רפואי וחבישות, ובמצבים חמורים יותר יש צורך בטיפול כירורגי.

מחלות סוסים בוגרים

א. מחלות מעיים – קוליק

משמעות המילה **קוליק** היא כאב בטן. מושג זה מתאר כאבי בטן גם בחיות אחרות ובבני אדם. הקוליק מהווה בסוסים את אחת הבעיות השכיחות בהן מטפל הווטרינר. אף כי הסיבה הנפוצה ביותר לקוליק בסוסים היא בעיה במערכת העיכול, יש לזכור כי הכאב עלול לנבוע מנגיעות באיברים אחרים כמו כליות, סרעפת, טחול או מערכת המין. סוסות בשלבי היריון שונים, ובעיקר לקראת המלטה, עלולות להראות סימני קוליק, ובמצב זה זיהוי מקור הבעיה עלול להיות מסובך. כל עוד לא הוכח אחרת, נהוג לייחס את מקור הקוליק לבעיה במעיים. הקוליק בסוסים עלול להיות בדרגות שונות של חומרה, החל מכאב קל, העובר בעזרת טיפול נכון של בעל הסוס, וכלה בכאבים עזים ביותר וסיבוכים שעלולים להביא למותו של הסוס.

במצבים של קוליק הסוס יראה לרוב סימני כאב חזקים וחדים (אקוטיים), אך ישנם גם מצבים של קוליקים קלים יחסית ומתמשכים (כרוניים) או חוזרים (Recurrent). סימני כאב קלים יכולים להביא לחוסר מנוחה המתבטא בהליכה מרובה, ירידה בתיאבון, הסתכלות הסוס על הבטן בצורה ברורה, רקיעות ברגל הקדמית ("הסוס חופר עם הרגל"), שכיבה מרובה או שכיבה וקימה לעתים תכופות ואף לבעיטות עם הרגליים האחוריות לכיוון הבטן. כאבים חזקים יביאו לנפילות פתאומיות על הרצפה, גלגולים מצד לצד וחוסר רצון או גם חוסר יכולת לקום. סימני הכאב יכולים להיות מלווים בהזעה, בדיכאון ובחוסר אכילה מוחלט. קצב העברת צואה לא תמיד משתנה במצבי קוליק, וזאת בהתאם לסיבת הכאב.

להלן מספר סיבות הגורמות לקוליק בדרגות חומרה שונות:

הצטברות גז במעי גורמת למתיחה של דופן המעי וזו מביאה לכאב. קוליק מסוג זה עובר לרוב מהר תוך פעילות גופנית קלה כהליכה או ריצה קלה (טרוט). טיפול זה עוזר לפעילות המעי ול"ניעור המעי" ועל ידי כך הגז משתחרר והלחץ יורד. לעתים, יש לשלב בטיפול בסוס תרופה לשיכוך כאבים.

הצטברות גז

הסיבה הנפוצה ביותר לסתימת מעי היא צואה קשה. הצואה עלולה להתקשות כתוצאה מאכילת מזון גס מאיכות ירודה (קש), לעיסה לא מלאה של החציר או כפי שקורה ברוב המקרים האלה, כתוצאה מהתייבשות. המעי עלול להיסתם גם מגופים זרים או מאבן צואתית (אֶנְטֶרֹלִיט). אבני צואה נוצרות במהלך מספר שנים בתוך המעי מהתגבשות של מינרלים, וכאשר האבן גדולה דיה היא חוסמת את המעי. סתימות המעי מתרחשות לרוב במקומות קבועים במעי בהם יש היצרות של חלל המעי, כמו, לדוגמה, בכיפוף האגן של המעי הגס הגדול או במעבר בין המעי הגס

סתימת המעי הגס

הגדול למעי הדק. הכאב שנוצר במצב זה נובע בעיקר כתוצאה מהצטברות הגזים ומהמתיחה בחלל המעי, בחלק שלפני החסימה. לכן, חומרת הקוליק נקבעת על פי מידת הסתימה. במידה ומדובר בחסימה חלקית, הגזים יצטברו עד רמה מסוימת ואז ישתחררו. במידה והחסימה מלאה הגזים לא ישתחררו כלל והמעי עלול להתפוצץ. יש לזכור כי הכאב עצמו מוריד את תנועתיות המעי ולכן מקשה על הסוס להיפטר מהחסימה.

הטיפול בחסימה פשוטה כולל שיכוך כאבים ומתן נוזלים רבים. מתן הנוזלים יכול להיות תוך-ורידי על ידי עירוי (אינפוזיה) או ישירות למערכת העיכול על ידי זִנְדָה – צינור קיבה (צינור מיוחד המוחדר דרך הנחיר עד לקיבה). מקובל לשלב בטיפול שמן פֶּרְפִין אשר עוזר בריכוך ובהחלקת החסימה, או מלח אנגלי (מגנזיום סולפאט) אשר גורם למעבר של מים לתוך המעי בתהליך אוסמוטי פשוט וכך הצואה מתרככת מהר יותר. במצבים חריפים בהם הסתימה מלאה והטיפול הרפואי לא מועיל, הדרך היחידה לשחררה היא על ידי ניתוח. לקוליק מסוג זה סיכויי החלמה גבוהים וסיכונים נמוכים יחסית לסיבוכים.

קוליק חול

כשמו כן הוא: הצטברות כמות גדולה של חול במעי הגס. הכאב נוצר משתי סיבות: האחת היא הצטברות גזים והשנייה היא גירוי המעי על ידי החול. החול נבלע על ידי הסוס תוך אכילת מזון מלוכלך המכיל חול, כתוצאה מליקוט מזון שנמצא על מצע של חול או כתוצאה מאכילת חול עקב מחסור במלחים. הנזק מהצטברות החול נובע מהעובדה שהחול כבד יחסית, ולכן שוקע ולא זז כאשר המעי תחתיו ממשיך בתנועתיות רגילה. כתוצאה מכך נוצר מצב הדומה לשיוף רירית המעי בנייר זכוכית. הפגיעה ברירית המעי גורמת לשלשולים אשר לרוב יופיעו עוד לפני סימני הקוליק. הדרך הקלה ביותר להתמודד עם קוליק חול היא למנוע אותו. ניתן לבצע מספר פעולות פשוטות אשר יפחיתו את הסיכון להצטברות חול: יש להכין לסוס כלי אוכל מסודר ורצוי שיהיה מוגבה מהרצפה ומתחתיו לא יהיה מצע חול; לדאוג למזון נקי מאיכות טובה ולאפשר לסוס גישה חופשית לאבן מלח. ניתן גם לבצע טיפול מונע על ידי תוסף מזון המכיל את האצה פֶּסִילִיּוֹם. אצה זאת הופכת לג'ל בתוך המעי (במגע עם נוזל) הלוכד בתוכו את החול וכך עוזר להוציאו ממערכת העיכול. תדירות הטיפול משתנה בהתאם לכמות החול שהסוס עלול לאכול.

היסט מעי

ברוב המוחלט של המקרים מדובר בהיסט של אזור כיפוף האגן של המעי הגס הגדול, זאת, עקב היותו חופשי וללא קיבוע בחלל הבטן. מיקומה הטבעי של לולאת המעי הוא בחלק התחתון השמאלי האחורי של הבטן. במצב של היסט ניתן למצוא את לולאת המעי בכל מקום אחר, כמו בין המעי העיוור וקיר הגוף (היסט ימינה), בחלק הקדמי של הבטן (היסט קדמי), או בין הטחול לקיר הגוף (היסט שמאלה). במצב חמור יותר תקועה לולאת המעי במרווח שבין הטחול לבין הכליה. חומרת הקוליק תקבע לפי רמת ההיסט. אם ההיסט קל ולא נוצר קיפול או לחץ במעי,

הסימנים יהיו קלים. אם נוצר קיפול של המעי או הצטברות גז כמו במצב של חסימה, הכאבים יהיו חזקים. בניגוד לקוליק חול או לקוליק חסימתי, לא ידועה הסיבה הגורמת להיסט, ולכן לא ניתן לבצע פעילות מונעת. אחת התיאוריות שטרם אוששה גורסת שהיסט נוצר כאשר המעי מלא בגז והסוס נמצא בפעילות.

להיסט פשוט סיכויי החלמה טובים, אם כי קיימת סכנה לרמת סיבוכים נמוכה עד בינונית. לעתים, יספיק טיפול רפואי רגיל המתבסס על הרגעת כאבים, מתן נוזלים דרך צינור הקיבה והוספת חומרים כמו שמן פרפין או מלח אנגלי לריכוך הצואה, כטיפול משלים לפעילות גופנית קלה של הסוס. בהיסט קשה יותר יש צורך בניתוח כדי להחזיר את המעי למקומו, והסיכוי לסיבוכים גבוה יחסית.

פיתול מעי

גם במקרה זה מדובר בבעיה של המעי הגס הגדול באזור כיפוף האגן, אך מצב זה קשה יותר ומסוכן יותר לסוס. בפיתול מעי נוצר מצב בו המעי מסתובב סביב צירו המרכזי בדומה לפעולת סחית בד. כתוצאה מהפיתול נחסם לחלוטין חלל המעי, ולכן ישנה בו נפיחות גזית עצומה שגורמת לכאבים עזים. בנוסף, נחסמים כלי הדם למעי ולכן מתחיל תהליך של נמק בדופנו. הדרדרות במצב בריאותו של הסוס תהיה מהירה מאוד והוא עלול למות תוך מספר שעות במידה ולא יטופל. קוליק זה נחשב לאחד הקשים והמסוכנים, ומומלץ לנתח את הסוס במהירות האפשרית מרגע זיהוי התופעה, היות וטיפול תרופתי לא יועיל במקרה זה. סיכויי ההחלמה מקוליק זה הם נמוכים יחסית, והסיכוי לסיבוכים הוא גבוה. בדומה למצב של היסט, גם במצב זה לא ידוע הגורם ולכן לא ניתן לבצע פעילות מונעת.

הילכדות המעי הדק

באופן כללי, בעיות במעי הדק גורמות לקוליק קשה. הסיבה הנפוצה לקוליק במעי הדק היא הילכדות של חלקי מעי שונים במעברים צרים וקשיחים. כתוצאה מההילכדות המעי מתנפח ולעתים נוצרת פגיעה גם בהספקת הדם. קוליק זה, כמו פיתול המעי הגס, מאופיין בכאבים עזים ובהדרדרות מהירה במצב בריאותו של הסוס. על פי רוב, עקב החסימה מצטברים הרבה נוזלים בקיבה, ולכן חשוב מאוד לנקז אותם על ידי הכנסת צינור קיבה במטרה למנוע קריעה של הקיבה. הטיפול בהילכדות המעי הדק הוא בניתוח בלבד, אשר במהלכו חייבים לעתים לקטוע את לולאת המעי הלכודה עקב הנמק שנוצר. סיכויי ההחלמה מקוליק זה נמוכים יחסית והסיכון לסיבוכים גבוה. גם במקרה זה לא ידועה הסיבה להילכדות המעי ולכן לא ניתן לבצע פעילות מונעת.

דלקת המעי הקדמי

מחלה זאת הגורמת לקוליק מאופיינת בדלקת ובבצקת בתרסריון ובמעי הדק. בניגוד לדלקות אחרות מחלה זאת אינה נגרמת כתוצאה

מזיהום חיידקי, ולכן טיפול אנטיביוטי לא יהיה יעיל כאן. הגורם למחלה לא ידוע, אך היא פוגעת לרוב בסוסים בגיל בינוני עד מבוגר אשר מוזנים בכמות חלבון רבה והמאזן האנרגטי שלהם חיובי. במהלך המחלה תנועתיות המעיין הולכת ויורדת, ולכן יש הצטברות של נוזלים וגזים שממלאים את המעי והקיבה. בעקבות התהליך הדלקתי בדופן המעי, יש הפרשה רבה יותר של נוזלים לתוך חלל המעי, תהליך המגביר את קצב הצטברות הנוזלים ואת חומרת המחלה. הכאב נגרם כתוצאה מהתנפחות הקיבה, ולכן לאחר שחרור הלחץ על ידי צינור קיבה הכאב נעלם, אך הסוס עדיין נשאר מדוכא. כמות הנוזלים אשר משתחררת מהקיבה יכולה להגיע ל-12 עד 18 ל' של נוזל חום-כתום בעל ריח אופייני. הסימנים הנוספים הם חום גוף מעל 38 מ"צ, חוסר תיאבון והתייבשות. מחלה זאת עלולה להימשך עד שבוע, ולכן הסוס זקוק לטיפול נמרץ הכולל הקלת כאבים, שחרור נוזלים מהקיבה, ובעיקר מתן כמות גדולה של נוזלים בעירוי. במקרים קשים של חוסר תיאבון ממושך ניתן "להאכיל" את הסוס דרך העירוי. סיכויי ההחלמה הם גבוהים, אך עיקר הנזקים נוצרים לרוב מהסיבוכים המרובים של המחלה.

אכילת יתר

מדובר באכילת יתר של מזון מרוכז, תערובת או גרעינים שונים. אין כמות מסוימת אשר גורמת למחלה, ולסוסים שונים רגישות שונה. כל אכילה של כמות גדולה מהרגיל או של מזון עשיר יותר מהרגיל עלולה לגרום למחלה בסוסים, ולכן שינויים בהרכב המנה או בכמויות חייבים להתבצע בהדרגה. כתוצאה מאכילת יתר נוצר פירוק לא סדיר של המזון במעי. הפירוק גורם להגברת החומציות במעי ולשינוי אוכלוסיית החיידקים בו. השינויים במעי משפיעים ישירות על הדם, ולכן הסוס סובל למעשה מחמצת והרעלה פנימית (אֶנְדוֹטוֹקְסֵמְיָה). אכילת יתר תגרום לדלקת של המעי הקדמי. קוליק זה הוא חמור מאוד ובעל שיעור גבוה של סיבוכים. ניתן למנוע אותו על ידי בקרה מדוקדקת של כמויות המזון המרוכז הניתנות לסוס.

ב. מחלות הקשורות בשלד ובשרירים – צליעות

בעיות במערכת שרירי שלד-רגליים קיימות בכל גזעי הסוסים. שכיחות הבעיות עולה בסוסי ספורט, עקב המאמצים הגדולים הנדרשים מהסוס. החלק התחתון של הרגל הוא המקור לרוב הצליעות, ורוב הצליעות מופיעות ברגליים הקדמיות. הגורמים לצליעה הם רבים: בעיות מולדות, זיהומים, מחלות, התפתחות לקויה ופציעות. כל המצבים האלה גורמים לכאב ולקושי בתנועה והם הסיבה הישירה לצליעה. הצליעה מהווה, למעשה, מנגנון הגנה של הסוס: היא מקטינה בצורה משמעותית את המשקל המונח על הרגל, ולכן מורידה את הכאב ואת הסיכוי להגברת הנזק. מנגנון הגנה זה יעיל ברוב המקרים, ולכן ללא אבחון מדויק של מקור הצליעה מומלץ בראש וראשונה לאפשר לסוס מנוחה.

השלב הקשה ביותר בהתמודדות עם בעיית צליעה בסוסים הוא איתור מקום הכאב. לשם כך

יש צורך לאבחן את הרגל הצולעת ולקבוע את מקום הכאב ברגל. אבחון הצליעה נעשה על ידי הולכה והרצה (טרוט) של הסוס. ניתן להריץ את הסוס בקו ישר או במעגלים, על משטח קשה או רך עד אשר מבחינים בצליעה. בזמן צליעת הסוס, זמן הנחת המשקל על הרגל הכואבת יהיה קצר יותר ובמקביל ראשו יעלה מעלה בניסיון להוריד משקל מהרגל.

ניתן לדרג את חומרת הצליעה לארבע דרגות:

1. צליעה קלה הנראית רק בריצה (טרוט) ולא בהליכה;
2. בהליכה ניתן לראות שינוי בצעד ובריצה צליעה ברורה;
3. צליעה ברורה בהליכה;
4. אי-הנחת משקל על הרגל גם בעמידה.

לצורך מיקום הכאב ברגל משתמשים מצד אחד בשיטות שמטרתן הגברת הכאב ולכן החמרת הצליעה, כמו מבחני כיפוף, ומצד שני באלחוש אזורי/מקומי לצורך הפחתת הכאב. על פי התגובה לבדיקות הנ"ל ניתן להסיק מה מקום הכאב.

כאשר מבחינים כי הסוס צולע, הדבר החשוב ביותר הוא הפסקת פעילות ומתן מנוחה במקום שקט ורגוע. בזמן המנוחה ניתן לחפש פציעות שעלולות לגרום לכאב. בדיקה יסודית מצריכה ניקוי הפרסות. יש מקרים בהם מסמר או אבן חודרים לפרסה וגורמים לכאב. במידה והצליעה הופיעה בזמן רכיבה מרוחקת מהאורווה, מומלץ להחזיר את הסוס לחווה בהולכה ולא ברכיבה. לאחר הבדיקה הראשונית מומלץ להתייעץ עם וטרינר. כאשר הסוס חוזר לפעילות רגילה בסוף הטיפול, יש להתאים את מצע הדריכה לסוג הפציעה של הסוס. חול רך בו הרגל של הסוס שוקעת דורש מאמץ רב של הגידים, ולעומת זאת, אדמה קשה מעבירה זעזועים רבים דרך העצמות. גם אם הסוס מחלים מהצליעה, הרי לרוב האזור הפגוע נשאר עדיין רגיש לפגיעה נוספת, ולכן תחילת הפעילות עם הסוס לאחר החלמתו צריכה להיות מדורגת כדי למנוע פגיעה מחודשת.

סיבות נבחרות לצליעה:

התהליך המדויק להופעת הדלקת אינו ידוע, אך ברור כי מדובר בדלקת המתחילה כדלקת סטרילית (ללא נוכחות חיידקים). ככל הנראה, עקב שינויים בזרימת הדם בפרסה נוצר נמק של העלעלים המוביל לדלקת חריפה. שינויים בזרימת הדם יכולים לנבוע מסיבות ישירות כמו זעזועים ומכות בפרסה או מסיבה עקיפה כמו אֶנְדוֹטוֹקְסֶמְיָה (הרעלה פנימית), הנגרמת מאכילת יתר של אוכל מרוכז, קוליק, עצירת שליה, דלקות נרחבות ועוד. כל ארבע הרגליים יכולות להיפגע מלמיניטיס, אך הרגליים הקדמיות רגישות יותר. יש מצבים בהם רק הרגליים הקדמיות פגועות או קורה שהן נפגעות ראשונות, ובהמשך נפגעות גם

דלקת העלעלים
(לַמִּינִיטִיס Laminitis)

הרגליים האחוריות. כאבים וצליעה, ולעתים חוסר רצון לזוז, מאפיינים סוסים הסובלים מלמיניטיס. סוסים שסובלים רק ברגליים הקדמיות ינסו להפחית מהן את הלחץ על ידי העברת המשקל לרגליים האחוריות. במישוש נרגיש כי הפרסה חמה מהרגל. האבחון הסופי והמדויק מתבצע על ידי הווטרינר בעזרת בודק פרסות ואלחושים מקומיים. עתיד הסוס תלוי בחומרת הדלקת ובעיקר בחומרת השינויים המשניים בפרסה. השינויים המשניים המופיעים בעקבות הדלקת ניתנים לאבחון בעזרת צילומי רנטגן מיוחדים של הפרסה. בצילומים אלה ניתן לראות את מידת ההפרדה בין החומר הקרני של הפרסה לבין הרקמה החיה, ועל ידי כך לקבוע את עתיד הסוס: במצבים הקלים ביותר הסוס יחלים מהלמיניטיס ואף יש סיכוי כי יחזור לתפקוד מלא ללא צליעה. ברמת חומרה בינונית הסוס יכול לחזור לפעילות בעזרת טיולוף רפואי מתאים, אך סביר להניח כי יסבול מצליעות. ברמת חומרה גבוהה יותר הסוס יחלים אך לא יוכל לחזור לפעילות ויישאר צולע. ברמת החומרה הגבוהה ביותר הסוס לא יכול לדרוך על הרגליים ואין מנוס מהמתת חסד.

כֵּיב (אַבְצֶס) בפרסה

קרוב לוודאי כי אבצס בפרסה הוא גורם הצליעה העיקרי במקרים של צליעה חריפה ופתאומית. אבצס הוא כיס מוגלה אשר הולך וגדל תוך יצירת לחץ וכאב בתוך הפרסה. המוגלה נוצרת בתהליך דלקתי, ולכן המקום גם רגיש ללחיצות על ידי בודק פרסות. ברוב המקרים, האבצסים נוצרים על ידי חדירת גוף זר כמו מסמר או אבן קטנה, שגורמים לזיהום הרקמה החיה מתחת לפרסה. עקב המיקום יש סכנה לגדילה של חיידקים אנאerובים כמו טטנוס, ולכן מומלץ לחסן מחדש סוסים אשר סובלים מאבצס בפרסה. במידה והאבצס לא מטופל, הצליעה תמשיך להחריף עד שהמוגלה תפרוץ דרך הרקמה הרכה שמסביב לפרסה הקרנית. האבחון הוא לרוב פשוט והטיפול אף הוא אינו מורכב. לאחר שמוצאים את נקודת הכאב חושפים את האבצס בעזרת סכין טילוף, חשיפה זאת גורמת לניקוז המוגלה. שחרור הלחץ מביא להפחתה משמעותית בכאב. כדי לדאוג להחלמה טובה מומלץ להשרות את הפרסה בתמיסת חומר חיטוי (פולידין למשל) מספר פעמים ביום למשך 5 ימים. לרוב, אין צורך במתן אנטיביוטיקה וההחלמה קלה וללא סימנים מאוחרים.

מתיחה/קרע של גידים

"מתיחת גיד" נגרמת לרוב בעקבות פעילות לא מתאימה. לעומת זאת, קרע מלא נגרם בעקבות פציעה. כאשר נקרעים סיבים בגיד נוצרת בהתחלה דלקת מקומית ונפיחות אשר מחמירים את הצליעה והכאב. החלמה של גיד עלולה להיות ממושכת, ובדומה להחלמת פצעים בעור, גם בהחלמת גידים עלולה להישאר צלקת על הגיד עצמו. צלקת זו מורגשת כמקום מעובה ונוקשה, והיא עלולה לגרום לצליעה עקב חוסר גמישותה. כדי להגיע להחלמה שלמה בעקבות מתיחת גיד צריך לאפשר לסוס מנוחה טובה וטיפול תרופתי מתאים בד בבד

עם פעילות פיזיותרפיה. תיקון של קרע גידים מלא דורש ניתוח לצורך תפירה של הגידים ולאחר מכן קיבוע גבס. הטיפול המלא בקרע יכול להימשך שנה עד להחלמה.

שבר

בעבר היו יורים בכל סוס עם רגל שבורה כדרך להמתת חסד. כיום, עם התפתחות אפשרויות הקיבוע, ניתן לרפא סוסים עם רגל שבורה. סיכויי ההחלמה משבר תלויים בחומרתו, במיקומו, במשקלו ובגילו של הסוס הפגוע. באופן עקרוני, ככל שהשבר נמצא נמוך יותר ברגל (לכיוון הפרסה), ככל שמשקלו של הסוס נמוך וככל שהשבר פשוט יותר, כך גדלים סיכויי ההחלמה. בכל מקרה, מדובר בהחלמה ארוכת טווח ובעייתית.

ג. מחלות זיהומיות

מחלות זיהומיות יכולות לעבור מפרט לפרט הן במגע ישיר והן ללא מגע ישיר. גורם המחלה הוא חיידק, נגיף (וירוס), פטריות או כל גורם חד-תאי אחר, אשר יכול לעבור מפרט לפרט בצורה ישירה או על ידי "מתווך". בכל מקרה של מחלה זיהומית צריך לטפל הן בסוס החולה והן בסביבתו במטרה למנוע הדבקה של שאר הסוסים. חלק מהמחלות הזיהומיות כמו שפעת, טטנוס וכלבת ניתנות למניעה על ידי חיסון (ראה רפואה מונעת), אך לרוב המחלות עדיין אין תרכיב חיסון יעיל. להלן סקירה של המחלות הזיהומיות החשובות למגדל הסוסים בישראל ודרכי ההתמודדות עמן:

סטרנגלס (Strangles)

מחלה זאת נגרמת על ידי החיידק *Streptococcus equi*, שהוא חיידק ייחודי לסוסים. יכולים לעבור יומיים עד שישה ימים מזמן ההדבקה ועד שהסוס יראה סימני מחלה. הסימנים הנפוצים הם נזלת, שיכולה להתחיל כמימית ולהפוך למוגלתית, יחד עם נפיחות באזור הראש והצוואר בדומה ל"חזרת" של ילדים. מקור הנפיחות הוא בהתפתחות כיב (אבצס – כיס מוגלה) בקשרי לימפה כמו השקדים. כיב זה, בדומה לכל כיב אחר, צריך להבשיל עד שהוא מתפוצץ. ניתן לזרז את הבשלתו בעזרת טיפול מקומי של משחות וקומפרסים חמים. כיבים אלה עלולים לגדול מאוד עד כדי חנק של הסוס, ומכאן שמה של המחלה (Strangle – לחנוק). במקרים רבים המחלה גורמת לעלייה בחום הגוף, לדיכאון ולהפחתה בתיאבון. מחלת הסטרנגלס עלולה לתקוף סוסים בכל גיל, אך היא נפוצה יותר בסייחים בני שנה ופחות. במידה והאבצסים מתפרצים הסוס יכול להחלים ללא סיבוכים וללא טיפול רפואי, אך עקב הסיבוכים הקשים העלולים להיווצר, מומלץ לקרוא לוטרניר בכל מצב המחשיד לסטרנגלס. מחלה זו מאוד מדבקת, בעיקר באורוות בהם הסוסים לא הודבקו בעבר. אחוז התמותה מהמחלה ללא

סיבוכים נוספים הוא נמוך, אך בכ־40% ממקרי המחלה נוצרים סיבוכים וכ־50% מהמקרים בהם נתגלו סיבוכים מסתיימים בתמותת הסוס. לכן, חשוב מאוד לזהות מוקדם ככל האפשר את הסוסים החולים ולבודד אותם. סוס בבידוד צריך להיות מרוחק מיתר הסוסים ולהשתמש בכלי אוכל ושתייה נפרדים. כל יתר הכלים צריכים להיות רק שלו או לעבור חיטוי בכל פעם אחרי השימוש בטרם ישמשו סוסים אחרים. צריך לזכור שגם המטפלים עלולים להעביר את המחלה ולכן, מומלץ להימנע מטיפול בסוסים חולים ובריאם לסירוגין ללא אמצעי זהירות מתאימים. הדבר הבסיסי ביותר הוא לשטוף את הידיים לאחר כל טיפול בסוס חולה. לאחר ההחלמה עלול הסוס להישאר נשא של החיידק ובכך לגרום להתפרצויות חוזרות של המחלה. מצד שני, סוסים שחלו בעבר במחלה והחלימו, לרוב יעברו את המחלה בצורה קלה ביותר בפעם השנייה הודות לחיסון טבעי.

שלשול

שלשול מוגדר כהפרשה של צואה בעלת כמות נוזלים רבה מהרגיל. המרקם יכול להשתנות מצואה גללית רכה דרך צואה פרתית ועד שלשול מאוד מימי ובעל תוכן מועט מאוד של מוצקים. הוצאת הצואה יכולה להיות רגילה או פרוֹגֶ'קְטִילִית (projectile) – בזרם חזק המרחיק את השלשול מהגוף. צואה גללית רכה, ולעתים אף פרתית, עשויה לנבוע כתוצאה מהזנה עשירה במזון מרוכז ובסובין או משינויים בהרכב המזון. שלשול מימי תמיד מעיד על תהליך פתולוגי (של מחלה). בסוס בוגר שלשול נוצר, בצורה כמעט מוחלטת, עקב מחלות של המעי הגס. מחלות אלה מאופיינות בדלקת המעי הגס – קוֹלִיטִיס (colitis), ולכן כל שלשול בסוס בוגר נקרא קוליטיס.

הסיבות הנפוצות לשלשול בארץ הן:

הדבקה בסלמונלה – במערכת עיכול של סוס בריא לא נמצא את חיידק הסלמונלה, כיום מוכרים כ־2,500 סְרוֹטִיפִים (סוגים) שונים של חיידקים ממשפחת הסלמונלה. שלשול זה עלול להימשך שבעה עד עשרה ימים וככל שהשלשול מתמשך יותר כך סיכויי ההחלמה קטנים.

הדבקה בקלוסטרידיום – חיידקי הקלוסטרידיום הם אנאerוביים (חיים בסביבה ללא חמצן) ולכן האבחון שלהם בצואה קשה יותר. שלשול זה יכול להיות דומה לשלשול מסלמונלה או אף חריף יותר, עד כדי שלשול דמי ומוות מיידי.

הדבקה בחיידקים מזדמנים – לרוב מדובר בחיידקים רגילים של מערכת העיכול שמסיבה לא ידועה הופכים להיות אלימים לסוס. מחלה זאת יכולה להיות בדרגות חומרה שונות בהתאם לרמת האלימות של החיידק.

שלשול כתוצאה מתרופות – התרופות המוכרות כגורמות שלשולים הן מקבוצת האנטיביוטיקה או מקבוצת התרופות נוגדות הכאב והדלקת (בדומה לאספירין). האנטיביוטיקה גורמת לשלשול עקב שינוי בפלורה הטבעית של המעי, ולכן עלולה להביא להתרבות בלתי מבוקרת של חיידקים אלימים. תרופות נוגדות כאב ודלקת גורמות לירידה בהספקת הדם וביכולת העמידות של רירית המעי, ולכן המעי הופך להיות דלקתי. שלשול לרוב גורם להתייבשות, איבוד חלבונים ואנדוטוקסמיה (ראה סעיף קוליק). הטיפול יכול להיות מאוד בעייתי, מפני שלרוב לא ידוע הגורם לשלשול, ותמיד ייתכן כי מדובר בשלשול כתוצאה ממתן תרופות. לכן, עיקר הטיפול הוא בהקלה על מצבו של הסוס ומניעת נזקים נוספים. ללא טיפול, סיכויי ההחלמה משלשול נמוכים מאוד. לאחר טיפול סיכויי ההחלמה הם בינוניים בלבד. מעבר לכך, הסיכוי להתפתחות סיבוכים בעקבות שלשול הוא גבוה, וייתכן כי הסוס יחלים מהשלשול אך לא יעמוד בנזקים של הסיבוכים.

קדחת הנילוס המערבי

זאת מחלה הנגרמת על ידי נגיף (וירוס) אשר מועבר רק על ידי היתוש. הדרך הטובה ביותר להתמודד עם קדחת הנילוס המערבי היא על ידי הדברת היתושים בכל דרך אפשרית. המעבר של המחלה מארץ לארץ נעשה כנראה על ידי ציפורים נודדות הנושאות את הנגיף. המחלה עלולה לפגוע בעופות, באדם (בעיקר מבוגרים ותינוקות) ובסוסים. הווירוס פוגע במערכת העצבים, ובעיקר במוח, וגורם לדלקת חריפה. התפרצות ראשונה של מחלה מסוג זה בארץ הייתה ב־1995 ואחר כך ב־1998, ונראה כי כיום התפשטה המחלה לרוב חלקי הארץ. בסוסים, המחלה עלולה להתבטא בהתחלה על ידי חולשת רגליים אחוריות שמתפתחת לחוסר יציבות ומעידות עד חוסר יכולת לעמוד. בנוסף, נראה סימני מחלה כלליים כמו דיכאון, ירידה בתיאבון וייתכן גם חום. המחלה מתפשטת מהר מאוד בחודשי הקיץ על ידי היתושים וגורמת למוות של סוסים. יש סוסים אשר מתים כתוצאה ישירה מהמחלה, אך יש לא מעט אשר מומתים בהמתת חסד. למחלה זאת, כמו להרבה מחלות נגיפיות אחרות, אין תרופה ולכן סיכויי ההחלמה נמוכים. סוס אשר רובץ במשך כל היום למספר ימים מתחיל לסבול מסיבוכים חמורים כמו פצעי לחץ וסיבוכים פנימיים אשר גורמים לו לסבל רב, ולכן מבוצעות המתות החסד.

הרפס של סוסים

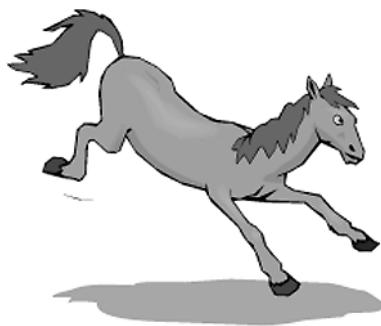
קיימים שני סוגים של וירוס הרפס בסוסים אשר עלולים לגרום למחלות שונות. סוסים רבים נושאים את הווירוס אך אינם חולים. אולם, כאשר גוף הסוס נמצא במצב של עקה (הובלה, גמילה, לחץ חברתי וכדומה), מערכת החיסון נחלשת והווירוס פורץ וגורם למחלה. באופן כללי, וירוס ההרפס גורם למחלת מערכת הנשימה ולעליית חום הגוף, שיכולה להגיע עד 41 מ"צ. חומרת

המחלה נקבעת בהתאם לגיל הסוס ולמצב בריאותו הכללי. הדבקה של סוסה הרה עלולה לגרום להפלה החל מהחודש השביעי להיריון או לגרום ללידה מוקדמת של סייח חולה וחלש. כמו בקדחת הנילוס המערבי, גם הטיפול בהרפס הוא מאוד בעייתי, ולכן עדיף לנקוט בפעולות למניעת התפשטות המחלה. הווירוס עובר בעיקר על ידי מגע קרוב בין סוס לסוס, ולכן בידוד הסוסים יכול לעצור את התפשטות המחלה. סוס שהחלים יכול להמשיך ולהפריש את הווירוס למשך שלושה שבועות נוספים ולהדביק סוסים אחרים, לכן הבידוד צריך להמשיך עד סוף תקופת הפרשת הווירוס. החיסון הקיים היום אינו יעיל דיו ואינו מונע את המחלה.

טטנוס

הסוס הוא החיה הרגישה ביותר לטטנוס, ולכן נודעת חשיבות רבה לחיסון כנגד מחלה זאת. חיידק הטטנוס נמצא כמעט בכל מקום, באדמה, בפגרים ואפילו על עצמים חשופים. החיידק עלול להתרבות ולהפריש את הרעלנים בתוך פצעים עמוקים, בסוסה לאחר המלטה קשה, בניתוח או בכל דרך אחרת שמחדירה את החיידק עמוק אל תוך הרקמה. המחלה פוגעת במערכת העצבים וגורמת לשיתוק ולשרירים תפוסים. הסוס נהיה כל כך קשיח עד שנהוג לכנות מצב זה "סוס עץ".

הטיפול במחלה מאוד קשה, ולרוב היא גורמת למוות בעקבות חוסר יכולת לנשום. החיסונים הקיימים כיום הם מאוד יעילים ובטוחים, ומשום שהחיידק מאוד נפוץ ועלול לגרום למחלה קטלנית, נחשב חיסון כנגד טטנוס כחיסון הכרחי. שגרת החיסונים המומלצת היא חיסון אחד פעם בשנה. כדאי לתכנן את החיסון של הסוסה הרה לתקופה של ארבעה עד שישה שבועות לפני המלטה כדי לגרום להגנה מקסימלית בזמן ההמלטה, ובנוסף לכך, כדי שהסייח יקבל כמות נוגדנים גדולה מהקולוסטרום. סייח יונק שנולד לאם מחוסנת בצורה טובה יכול לקבל את החיסון הראשון בגיל שלושה-ארבעה חודשים.



במצב שההיסטוריה של הסייח והאם לא ידועים מומלץ לחסן את הסייח מוקדם ככל האפשר בחיסון פסיבי, ובסביבות גיל חודשיים לחסן שוב בשילוב של חיסון בוגרים (חיסון פעיל). בכל מקרה, בחיסון הפעיל הראשון של הסייח יש לתת שני חיסונים בהפרש של שלושה עד שישה שבועות.

כלבת

מחלת הכלבת היא מחלה עצבית קשה הפוגעת בכל היונקים. בניגוד לטטנוס, הגורם הוא נגיף אשר מועבר מחיה לחיה לרוב באמצעות רוק ולא מהדבקה סביבתית. שכיחות המקרים בסוסים היא נמוכה, אך בעקבות חומרת המחלה והסכנה לאדם ממליצים השירותים

הוטרנריים לחסן כל סוס, ומחייבים את חיסונו של כל סוס מתחרה. מומלץ לחסן סייחים מגיל שלושה חודשים ואחר כך בגיל שנה ולהמשיך פעם בשנה. מומלץ לחסן סוסות לפני ההיריון.

שפעת

מחלת "שפעת הסוסים" דומה למחלת השפעת באנשים. המחלה גורמת לשיעול ולנזלת המלווה בחום ובירידה בתיאבון. לרוב, מדובר במחלה שעוברת לבד והיא אינה מסכנת חיים, אך כמו באדם גם בסוסים המחלה מאוד מדבקת ולכן כדי למנוע את התפשטותה מומלץ לחסן את כל הסוסים כאשר קבוצה גדולה מקובצת יחד, כמו בתחרויות או באירועי רכיבה אחרים. מומלץ לחסן בפעם הראשונה פעמיים, בהפרש של ארבעה עד שישה שבועות, ולהמשיך פעם בארבעה חודשים עד שנה בהתאם לגיל הסוס ולמספר הסוסים החולים בסביבה. סוסים צעירים מומלץ לחסן בהפרשים קטנים לעומת בוגרים.

בעיות התנהגות בסוסים



הסוס אינו נולד עם הרגלים רעים אלא מפתח אותם עם השנים. לרוב, אחזקה וטיפול נכונים ומתאימים ימנעו מהסוס לפתח הרגלים אלו. בעיות שכיחות של התנהגות באורווה הן:

הליכה בתא (Box walking) – הסוס הולך במעגלים בתוך האורווה בצורה רציפה וללא הפסקה. מצב זה גורם לעייפות של הסוס, ולעתים אף לירידה במשקל. כמו בכל פעילות נוצר נזק לגידים ולמפרקים. התנהגות זאת נוצרת עקב שיעמום ועודף אנרגיה, ולכן הדרך הטובה ביותר לטפל בבעיה היא על ידי מניעת שיעמום. ניתן להכניס לסוס משחקים או אפילו מראה בלתי שבירה לתא או להוסיף חיה אחרת במידה והתא גדול מספיק (מקובל להוסיף עז). הפתרון היעיל ביותר הוא לאפשר לסוס תנועה חופשית בגדרה גדולה במידת האפשר. התעסוקה העיקרית של הסוס בטבע היא אכילה, ולכן חלוקה של המזון למספר ארוחות ביום יכולה להביא להעסקת הסוס ולמניעת בעיות התנהגות.

התנודדות (Weaving) – הסוס מעביר את משקל גופו בין הרגליים הקדמיות מימין לשמאל וחזרה תוך נדנוד הראש לצדדים. בעיה התנהגותית זאת יכולה לנבוע משיעמום או מלמידה של סוס אחד מהשני. לעתים, סוס אחד מתחיל בהתנהגות זאת, ומהר מאוד כל הסוסים באורווה מחקים אותו. כתוצאה מהתנהגות זאת עלולים להיווצר נזקים לגידים ולמפרקים,

שחיקה של הפרסות וירידה במצב הגופני. לרוב, התנהגות זו מקובעת מאוד חזק וקשה להיפטר ממנה. בנוסף לדרכים למניעת שיעמום שהוזכרו, ניתן למנוע מצב זה על ידי בניית אורווה עם פתח לראש בצורת V, וכך למנוע פיזית את הנדנוד.

בליעת אוויר (Crib biting / Cribbing) – הסוס תופס עצם קשה כמו מוט או דלת האורווה עם השיניים החותכות ומנסה למשוך את העצם תוך בליעת אוויר לקיבה. פעולה זאת משחררת הורמונים מקבוצת האנדורפינים, אשר גורמים להרגשה טובה של הסוס ולשיכונך כאבים. התנהגות זו גורמת נזק לסוס בגלל הנזק שנוצר משחיקת השיניים הקדמיות, ובשל העובדה שבליעת אוויר עלולה לגרום לקוליק. גם כאן, התנהגות זו נוצרת לרוב בעקבות שיעמום, חוסר פעילות או חיקוי/למידה מסוס אחר. ניתן למנוע התנהגות זאת על ידי מניעת שיעמום. לאחר שהסוס מפתח הרגל זה ניתן להשתמש בקולרים מיוחדים, אשר מקשים או מונעים את עצם הפעולה ויכולת בליעת האוויר.

אתרים מומלצים באינטרנט:

האבולוציה של הסוס מתוארת לפרטים באתר:
html.www.talkorigins.org/faqs/horses

גזעים של סוסים מתוארים באתר:
www.equiworld.net/uk/horsecare/Breeds

