

רשמי סיור בגרמניה

משה איתם – שה"מ, האגף למיכון וטכנולוגיה
מאורי רוזן – שה"מ, לשכת הדרכה עפולה

הממוצעת לפרה בגרמניה היתה 4840 ק"ג חלב, עם 4.15% שומן ו-3.32% חלבון.

הסדנה במרינבורן

העמיתים הגרמניים התכוננו יפה לסדנה וכל אחד מהם הגיש סיכומי מחקר מסודרים. כל "הפייפרס" היו על נייר ממוחזר, ועוד נחזור בהמשך לנושא איכות הסביבה. ראשית הוצגה לנו החווה הלימודית ואח"כ חווה פרטית בסביבה הקרובה. בחוות מרינבורן כשישים פרות הנחלבות במכון חליבה $3 \times 2 = 6$ עמדות טונדס אוטומטי מתוצרת וסטפליה. החולבים בהתאם להמלצות של הפדרציה הבינלאומית לחלב (IDF), לא רוחצים עטינים נקיים, ולא מוציאים צליפים ראשונים. אם העטין מלוכלך – רוחצים במים מצינור ידני. לעומת זה עוסקים באדיקות בסיום החליבה, פעולה שננטשה זה מכבר על ידי החולב הישראלי, עם הופעת המסירים האוטומטיים. נהוגה טבילת פטמות. בשנה הבאה ינהיגו גם בגרמניה, כמו אצלנו, תשלום דיפרנציאלי לפי ספירת תאים סומטיים (סט"ס). סך הקנס יהיה, כמו אצלנו, 400,000 תאים בסמ"ק חלב גולמי. המשקים ערים לעובדה זו ומתכוונים בהתאם. הדגש על צמצום ההדבקה במחלות עטין. תרופות ושירות וטרינרי הם יקרים מאד. הפרות מקבלות מזון מרוכז בתחנות הזנה, בהתאם לתנובת החלב. הן נושאות תגי זיהוי על צווארן. לפי הרצאתו של וונדל, בגרמניה כולה יותר מ-6000 תחנות כאלה – המשרתות 3.5% מאוכלוסית 5.66 מיליון הפרות. חלקן של המזון המרוכז במנתה של הפרה בגרמניה לא חורג מתחום ה-20% ולרוב הרבה פחות מזה – עד היעדר מוחלט. במכון החליבה של מרינבורן יש בקר מתוכנת C16 (Programmable Logic Controller [PLC]) מתוצרת חברת וסטפליה. ה-C16 רושם את תנובת החלב ומפקח על חלוקת המזון המרוכז. הרפתן יכול, מעמדת החליבה, להקליד נתונים

בסוף חודש ספטמבר ותחילת אוקטובר 1992, נערכה סדנה דו-לאומית בנושא מערכות ניהול ממוחשבות ברפת, ובסיומה סיור. הסדנה אורגנה על ידי המכון לכלכלה חקלאית של האוניברסיטה ע"ש יוסטוס לייביג בגיסן, בראשות פרופ' פרידריך קולמן, מהצד הגרמני ועל ידי אהוד גלב מהמחלקה לכלכלה חקלאית בשה"מ. המיקום היה בחווה החקלאית של המכון, קרינבורן, שנמצאת בסמוך לגיסן, שניהם במדינת הסן שבגרמניה. המשלחת הישראלית כללה את דר' מאורי רוזן ומשה איתם משה"מ ויובל לגיר מבית התוכנה "גביש".

רקע כללי

גם בגרמניה קיימת מגמה לייצב את ייצור החלב בהתאם לצריכה, תוך העלאת התנובה, צמצום מספר הפרות בקנה מידה ארצי והקטנת מספר המשקים המייצרים חלב. החקלאות מבוססת על המשק המשפחתי, שיושב על משבצת קרקעית המתאימה לגודל העדר ולא חורגת מיכולת כח העבודה המשפחתי. שונה המצב ב"מדינות החדשות" של הפדרציה (כך קוראים לגרמניה המזרחית היום) שם אי אפשר לפרק את המשקים הגדולים של מאות פרות והשלטונות מנסים למצוא פרוסה לחקלאים על חורבות המשק הסוציאליסטי שקרס, תוך הזרמת כספים אדירה. לדוגמה: בשנת 1991 הוזרמו 3928 מיליון מרקים*, שהם 30% מכלל ההזרמה לחקלאות, מהתקציב הפדרלי למזרח גרמניה, כאשר מספר פרות החלב, למשל, היא פחות מ-20% שם. מאז האיחוד נשחטו בגרמניה המזרחית כמיליון פרות. הממשלה הפדרלית רואה את החקלאות כגורם אקולוגי, ורוצה לשמר את חקלאותה ואת חקלאיה, שהם פחות מ-4% מהאוכלוסיה. בשנת 1991 התנובה

* 1 מרק (DM) = בערך 1.7 ש"ח.

מערכת מדידה ישירה בזמן אמת.

מדדים	מחלות עטין	הפרעות מטבוליות
אכילה	-	+++
שתיה	-	+
תנובת חלב	(+)	+++
משקל גוף	-	+
טמפ' חלב	+	(+)
מוליכות	+++	-

מערכת מדידה עקיפה.

שומן חלב	-	++
חלבון חלב	-	+
לקטוז	+++	(+)
ערכי pH	(+)	(+)
סט"ס	+++	-
גופי קטו	+++	+++
חומצות שומן	+++	+++
ערכי שתנן	+	+
שוניות	(+)	(+)

מקרא

+++	=	התאמה רבה
+	=	יש התאמה
(+)	=	התאמה מוגבלת
-	=	אין התאמה

שהסטיה הממוצעת, לאורך זמן בין התנובה הממשית לצפויה – באוכלוסית פרות הנחלבות במד מסויים נתון – אינה שונה במובהק מאפס. הפעלת השיטה תחסוך את הבדיקה התקופתית-שגרתית של המדים, אך קרוב לודאי תגביר את הצורך בביקורי טכנאים לתיקון הקלקולים שיתגלו. התוכנה האחרת מתיחסת להערכת כמות המזון הגס שהפרה צורכת. הצורך בתוכנה כזאת מוכתב על ידי העובדה, שרק המ"מ קצוב במנות שקולות ואילו הגס מוגש חופשי באבוס או במרעה. ניסו לפתח הגשה אוטומטית של מזון גס, אך מחיר העמדה גבוה מאד – 10,000 מרק, והתוכנה המוצעת זולה בהרבה מצידוד כזה.

אורדולף – אבי הרובוט הגרמני – דיבר על פיתוח רובוט חליבה, שנמשך זה 15 שנה. רעיון המפתח הוא, שהרובוט פותח לנוחיותו של

ל"יומן פרה" כגון ייחוס, הריון, יובש, המלטה או תוספת מזון. ה-PLC מספק גם דו"חות מודפסים. פעם ביום מועברים הנתונים למחשב מרכזי. מדעני המכון פיתחו שתי תוכנות ניהול לטיפול בנתונים אלה: Cowcontrol קולט נתונים מהמערכת ובנוסף לכך דורש נתונים על פרות קנויות, צרכי מזון ועבודה, עלויות וטרינריות, נתוני איכות חלב, עלויות ייצור ותפוקות. תוכנה זו מפקחת על קיצוב המ"מ וחישובי עלותו. כדי לענות על שאלות נוספות – ובסיס הנתונים מאפשר זאת – פותחה תוכנה נוספת: Cowexpert. מחמשת המודולים שלה שלושה מסקנתיים: 1. עלות/תועלת של כל פרה; 2. השוואה בין פרות; 3. ניתוח עלות הוצאות וטרינריות; ושני האחרים הם תומכי חיזוי: 4. ניהול מכסות; 5. ניהול סלקציה. למעקב אחרי הוצאות וטרינריות מיחסים חשיבות רבה, הן בשל ההוצאה הכספית הכבדה והן בשל האפשרות למיין מחלות, שגורמים נזקים רבים ביותר. כעין ניתוח כלכלי מתגלגל במשך כל השנה. משנתו של פרופ' קולמן היא, שהפרה צריכה לאכול מכסימום מזון גס ולחיות חיים ארוכים יצרניים ככל האפשר. אחרי הדיונים בסדנה ציין, בלשון המעטה, שיתכנו גם קווי מחשבה חדשים, שונים.

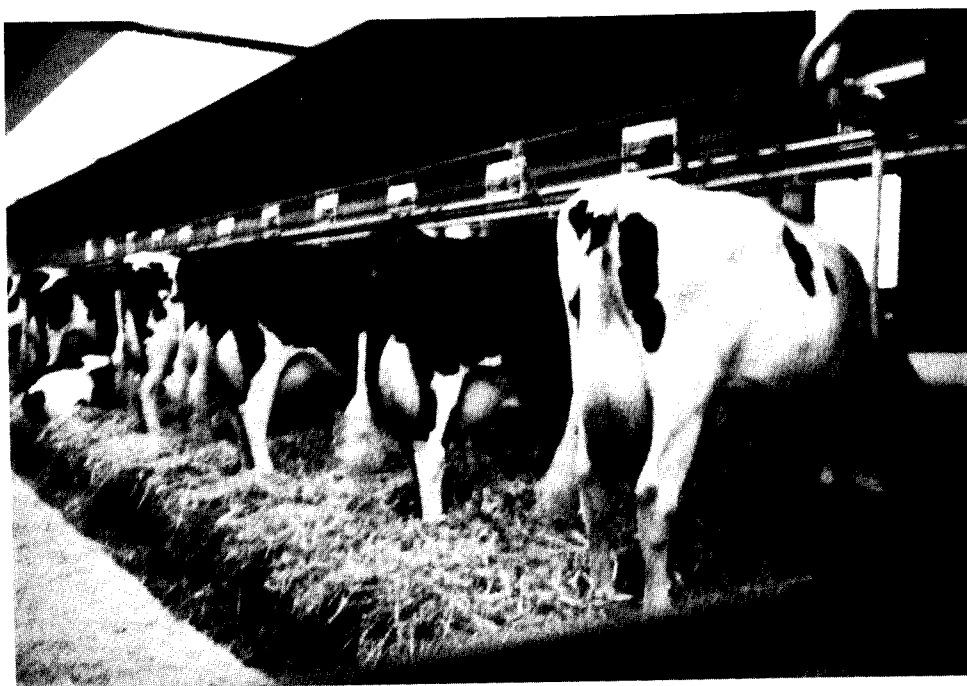
אוננהמר, שביקר גם בארץ, הציג חיישני טמפרטורה, שאפשר לשתול במקומות שונים בגוף הפרה ולקבל דיווח על מצבי בריאות וייחוס. כרגע מבררים, מהם חריגי הטמפרטורה המשמעותיים והמקומות המתאימים להשתלת החיישנים.

באואר פיתח מערכת מומחה לזיהוי הפרעות מטבוליות ומחלות עטין והבדיל בין פרמטרים ישירים בזמן אמת, ועקיפים בדיעבד.

וונדל, מהנדס תוכנה, פיתח שתי תוכנות לשימוש ברפת. האחת לבדיקה מתמדת של מדי החלב. מספר העדרים בגרמניה, שבהן הפרות מצוידות במערכת זיהוי אוטומטית וחלבן נמדד בכל חליבה, הוא בערך אלף. חלק נכבד של מדי החלב ומערכות הזיהוי מקורן בישראל, מתוצרת אפיקים. התוכנה בודקת תדיר כל מד ומד בהשוואה לכל המדים האחרים. ההנחה היא,

כנדרש. קיימת סכנה של חדירת מי ניקוי לחלב, ויש לנקוט צעדים מיוחדים למניעת תקלה כזאת. קיימת עדות לעליה בתנובת החלב והמוצקים בעקבות ריבוי החליבות. לא אובחנה השפעה שלילית של ריבוי החליבות על בריאות העטניים. פעילות הפרות ותכיפות ביקוריהן בעמדת חליבה משתנים במשך היממה. הפסקות ארוכות, שנוצרות עקב כך, יכולות לשמש לתחזוקת הצידור. המערכות האוטומטיות ברפת יצויידו בגלאים העוקבים אחרי בריאות הפרה ותופעות פיזיולוגיות אחרות, כגון ייחומים ומסטיטיס. הגלאים יכולים להיות מוני צעדים, חיישני טמפרטורה ומוליכות וכמות החלב. מערכות מומחה ינתחו את הנתונים. עמדה אחת של חליבה/האבסה תשרת לפחות 20 פרות. הצפי הוא, שבעדרים עם 40 פרות ומעלה ובסיטואציה האירופית של משקים משפחתיים, הפעלת רובוטים תהיה כלכלית; תלוי במכסות הייצור ועלות העבודה השכירה.

הרפתן ולרווחתו ובעיקר, כדי לאפשר למשק המשפחתי, עמוד השדרה של החקלאות באירופה, להישרד. להישרד. כדי להצליח חייבים להתאים את הרובוט לתנאים הטכנולוגיים, האנטומיים והפיזיולוגיים. למציאת הפטמות במרחב משמשים חיישנים אינפרא-אדומים ועל-קוליים. בכל חליבה וחליבה נאגרת יותר ויותר אינפומציה בזכרון על מיקום הפטמות וכך יותר קל למצוא אותן. ניתן להרכיב את הגביעים אחד-אחד או כמה או כולם בו-זמנית. גירויים מכניים – במקום עיסוי ידני – עדיין נחשבים כנחוצים להורדת החלב ולמניעת "גמירה" בעזרת המכונה (Machine Stripping). את העטניים מנקים במברשות סובבות. ניתן לחלוב את הפרות במשך כל שעות היממה בביקוריהן הוולנטריות בתחנה. בממוצע, מספר הביקורים הוא ארבעה, מספר ביקורי החליבה המירבי – תשעה. ככלל, ניתן להפעיל את אותה עמדה עצמה לחליבה ולהאבסה. יש צורך לנקות את מיכל הקירור וצנרת החלב מספר פעמים ביום,



סיורים

לפני 80 שנה. נושא אחר, שעוקבים אחריו בקיל, הוא הקשר בין מהירות זרימת החלב מהפטמה לזת"ע. מהירות חליבה היא תכונה בעלת תורשתיות גבוהה, הקשורה קשר הדוק לתנובה הנחלבת. טיפוח לתנובה גבוהה הגא טיפוח לחליבה מהירה. אם נוסיף לכך את חדוות הפסילה של קשות החליבה מהעדר, הרי יש לנו מרשם לחשיפה לזת"ע – דברי האמן. כמובן, אין הוא מציע לטפח קשות חליבה אלא מדגיש את החשיבות של הגיינה בחליבה והתאמת הבטנות לאנטומיה של העטין.

במזרח גרמניה, למרות שעברו כבר כשלוש שנים מאז ה"איחוד מחדש", המשקים נראים כמו בהונגריה (אותה הכרתי היטב) מוכת השיטה הקומוניסטית במשך ארבעים שנה. ציוד החליבה הנחות, ששימש את רוב הארצות הסוציאליסטיות, מתוצרת מזרח גרמניה, מוחלף בקצב מסחרר בתקציבים פדרליים וחברות ציוד החליבה חוגגות. העדרים מונים מאות פרות וההבדל בגודל העדרים בין מזרח למערב בולט לעין.

הצפי של מבנה משק החלב בגרמניה לשנת 2000, 155 אלף משקים ובהם 4.2 מליון פרות, 27 פרות למשק.

במשקים הגדולים של המזרח רוב מכוני החליבה מטיפוס 24–28 עמדות שדרת-דג. היות והציוד חדש, רואים הרבה מערכות זיהוי פרות ומדי-חלב אבל השימוש בהן כמעט בלעדית להפעלת מערכות האבסה אוטומטיות של מזון מרוכז. יקח עוד זמן, עד אשר יתרגלו להשתמש שימוש מושכל במערכות אלה. אי-אפשר שלא

ב'קיל (KIEL) נמצא המכון הפדרלי לחקר החלב. בנין ענקי של שבע קומות, כמרכז אדמיניסטרטיבי ומעבדות, עם מספר חוות ורפתות בפריפריה הכפרית המסונפות למרכז. ביקורנו הודרך בידי פרופ' **האמן** (Jorn Hamann), מבכירי החוקרים בעולם של מחלות עטין, והיחס בין מכונת החליבה ומחלות העטין. בקיל נבדק היחס בין שינויים בעובי רקמת הפטמה, בעיקר הקצה, עקב חליבה מכנית לזיהום תוך-עטיני (זת"ע). הגורם בעל ההשפעה המכרעת הוא עיצוב הבטנה. הבטנה צריכה להיות לפחות 25 מ"מ יותר ארוכה מאשר הפטמה החדורת לתוכה. היות והפטמה מתארכת ב-50% עם הפעלת המכונה, הרי הבטנה המתאימה לפטמה באורך של 80 מ"מ היא $80 \times 1.5 + 25 = 145$ מ"מ. כמובן, קיים גם הגורם של גמישות הבטנה והמרקם של החומר ממנו היא עשויה. עלול לקרות, שפטמה קצרה מדי – באורך 25–30 מ"מ – לא תחדור בכלל לאזור הקריסה של הבטנה, אלא תשאר בתחום של שפת הבטנה, אם היא בנויה לחלוב פרות ארוכות פטמה, 100 מ"מ ומעלה. בניסויים שונים התברר, שהשפעתן המזיקה של 15 דקות חליבת-יתר היא פחותה בהרבה מאשר הנזק, שבטנה לא מתאימה יכולה לגרום. הבעיה היא, שקשה לעצב פרה סטנדרטית. הגיע הזמן לרענן את המחשבה באשר לשיטת הבטנה הפועמת. למרות ההתפתחות המסחררת בטכנולוגיה של חומרים – ובמקרה שלנו פולימרים למיניהם – אנו עדיין עם הבטנה, שהאב-טיפוס שלה פותח

מערב גרמניה		מזרח גרמניה	
פרות בעדר מס'	משקים	פרות בעדר מס'	משקים
10–1	43.8%	פחות מ-100	25.3%
11–19	25.0%	101–200	29.5%
20–29	16.8%	201–400	26.5%
30–39	7.6%	401–800	7.0%
40–49	3.5%	801–1300	3.1%
50–59	1.8%	1301–1900	2.1%
60–99	1.4%	יותר מ-1900	6.5%
100 ויותר	0.1%		

הענף ולא ידעו, שהם עוסקים ברווחת בעלי-חיים כבר עשרים שנה. אם אין ניגוד בין שני הדברים אין ברווחת בעלי-חיים כל רע. איש מאתנו לא רוצה להתנכל לבעלי-חיים, לא במשק ולא במקום אחר. ברם, אי-אפשר לדרוש מהחקלאי לספק תפנוקים – על חשבון – לבעלי-חיים שבמשקו, רק מפני שמישהו חושב את זה להתגלמות המוסר. זו הדעה גם באירופה. ביצה שהוטלה על רפד עמוק, עולה יותר מביצה שהוטלה בתאי-הטלה. מנהל משק של "חקלאות אורגנית" של אוניברסיטת גיסן סיפר לנו, שהמשק לא רווחי בגלל חוסר המודעות של הציבור ליתרונות המוצרים של החקלאות האורגנית. יש גם קשיים אובייקטיביים: התולעים, מהמשקים ה"בלתי אורגניים" שבסביבה, פולשים לעצי הפרי הבלתי מוגנים על ידי כימיקלים של המשק האורגני ועושים נזקים. ברפת הבעיות לא כל כך חמורות: במקרה של דלקת עטין התקנות מאפשרות שימוש באנטיביוטיקה, עם מגבלות השיווק המקובלות.

אך יש דאגה גם לסביבת בני האדם: כמעט לא רואים משקאות שנמכרים בפחיות; בפקקי תנועה עומדים וברמזורים מכבים את מנועי המכוניות.



להזכיר את שיטת המכון המקביל "זו בצד זו" (Side by Side). ראיתי אחד כזה 10x2 עמדות. האמת היא, שלא אהבתי את זה. אמנם אמצעי המיגון המונומנטליים סוככים על החולב מפני המוצר הסופי של תהליכי חילוף החומרים של הפרות, אך בלי זריזות וכושר התחמקות קשה להישאר יבש. קשה לו לחולב, שהפרופורציות של גופו אינן מתאימות להרכבת הגביעים בין רגליה האחוריות של הפרה; התכופפויות והתמתחויות עם כל הרכבה. גם המתכננים לא כל-כך מתלהבים מזה; צורת המבנה הקיים הכתיב את עיצוב המכון והצדיק אותו. באשר לחולבים, הם לא כל-כך מתעמקים בזה, צריכים לגמור את העבודה ושמים שיש תעסוקה. המסירים האוטומטיים מורידים את אשכול החליבה הראשון עוד לפני שהאחרון הורכב. הפרות במשק זה נחלבות שלוש פעמים ביום והתנובה היומית 16 ק"ג.

בדרום בווריה מביטים על הפסגות המושלגות של הרי האלפים וחולבים פרות סימנטליות שמנות להפליא. לא פלא. ההרים שגיבי יופי והפרות אוכלות רק מרעה, שחת קצורה מהמרעה, ותחמיץ מהמרעה וכל זה דגניים. בחורף יקבלו תוספת מ"מ, כעת לא. התנובה צנועה, אבל עלותה מזערית והממשלה הפדרלית תומכת, ובוז משמרת אפילו את האופי החקלאי המסורתי העתיק של הנוף.

הפרות בגרמניה משוכנות בתאי-דביצה ורצפת מפצמות (טפחות). הזבל נאסף מתחת לרצפה ומשם נשאב למיכלים ענקיים לאגירה. את הזבל הנוזלי מפזרים בשדות במועד מותר וקבוע מראש על ידי רשויות איכות הסביבה. החקלאי חייב להוכיח בעלות או שטר חכירה תקף על שטח, שמסוגל לקלוט את ייצור הזבל השנתי שלו. אחרת אין רשיון לרפת. מכסת ייצור החלב אינה המגבלה היחידה. הערנות לאיכות הסביבה היא מירבית. יש מודעות לרווחת בעלי-חיים ודואגים לשטח מחיה מספיק לפרות. מפתחי סככות "לכיש" והקוראליים אצלנו עמלו וטרחו – יש לומר בכשרון – לשפר את תנאי השיכון של הפרה במטרה אחת: להגדיל את רווחיות