

עבודות חדשות בתחום הטיפול בזבל

אמתי אבנון, ה.מ.ב.

הבא של "משק הבקר והחלב" לאחר שנלמד ביסודיות את תכונות המערכת.

מבני רפת מזרע

ברפת מזרע קיים קוראל מרוצף הדומה לרבים אחרים שהוקמו בשנים האחרונות בארץ. חצרות בטון נרחבות, לאורך החצרות סככות רביצה עם מעט ריפוד, שתי דרכי האבסה ארוכות, מכוסות גג, המחלקות את העדר לארבע קבוצות חולבות, כשמכל צד של דרך ההאבסה נמצא אבוס.

דרכי ההאבסה מחוברות ביניהן מעבר לרפת בצד "הרחוק" על ידי דרך רוחבית, ואילו בצד ה"קרוב" הן חובקות למעשה את שטח מכון החליבה וחצר ההמתנה. הרפת בנויה בשיפוע קל שהולך ויורד מכיוון מכון החליבה לאורך החצרות. כיום יש ברפת יותר מ-300 פרות חולבות, אך המבנים יכולים להכיל עד 400 חולבות.

בחתך רוחבי משופעות חצרות הבטון מהאבוס והלאה לכיוון מרכז החצר וכן גם מסככת הרביצה, אל כיוון מרכז החצר. יוצא, שמי גשם ונחלים אחרים מכוונים להתנקז כלפי קו מרכז החצר, ובגלל השיפוע האורכי, מתפנים המים אל מחוץ לחצרות. עובדה זו מבטלת במצב הקיים כל מחשבה של שינוע אחר של זבל מאשר גריפה על ידי טרקטור ומגרד.

בקיץ תיפקד הקוראל טוב. חלק גדול מהזבל

זבל בקר נוזלי כפי שהוא מצטבר על פני משטחי הבטון בחורף, או בבורות הטפחות במשך כל ימות השנה, מעורר בעיות קשות באשר לסילוקו. הובלתו לשדות לצורך זיבול במיכל הנגרר על ידי טרקטור, לא תמיד הינה הפתרון המעשי. בדרך כלל זוהי פעולה יקרה הדורשת תאום בין אנשי גידולי השדה והרפת, ואין כדאיותה מבחינה כלכלית היא דבר המובן מאליו. כמובן שכל האמור תלוי בתנאי המשק, מיקומו, סוג הקרקע ועוד. לעתים קרובות ה"פתרון" הוא שפיכת החומר בוואדי נסתר, אך זהו מוצא של חוסר בדרה, והסביבה, הטבעית והאנושית, לא תמיד מסכימה לפתרון זה.

לאחרונה הושלמו שתי עבודות בשדה, המציגות שני פתרונות שונים לבעיות דומות. בקיבוץ מזרע הושלמה בניה והרצה של מערכת להפרדה מכנית של הזבל הנוזלי המגורד מחצרות בטון – קוראליים. בעבודה זו יושמו חלק מהמסקנות שהוסקו בזמנו בנסיון הפרדה בקיבוץ עמיר (ראה "משק הבקר והחלב" מס' 146).

בקיבוץ צובא הושלמה בניה והפעלה ראשונה של מערכת לשאיבת זבל לצנרת משלוש רפתות על בורות טפחות והזרמתו אל בור ייבוש, המעכב את המוצקים שבזבל והמאפשר יציאת הנוזלים הנקיים יחסית דרך סכר מחורץ. המוצקים שמצטברים בבור – מתיבשים מהר יחסית. על עבודה זו נדווח בהרחבת יתר בגליון

מכון ההפרדה הכולל:
 בור איסוף בנפח 100 מ"ק;
 מערבלים (בושמים);
 יחידת שאיבה וקיצוץ החומר;
 מפרדה;
 מערכת ניקוז נוזלי הפרדה.

תעלה רוחבית

התעלה נבנתה בצד הנמוך "הרחוק" של הרפת, מעבר לדרך המקשרת בין דרכי ההאבסה. רוחבה כ-2.5 מטרים, ובכך היא מאפשרת כניסת טרקטור עם כף קדמית לדחיפת הזבל אל הבור. הזבל המגורד מהחצרות נדחף אל התעלה דרך שלושה פסי בטון המקשרים בין החצרות והתעלה בשלוש נקודות קשר לאורך התעלה. התעלה משופעת קלות לכיוון הבור, וזאת לא בכדי לשנע זבל בכוח השיפוע, אלא כדי לנקות מי גשמים ומי שפכים לכיוון הבור. מתקבל איפוא שהתעלה מנקזת את כל מי הגשמים היורדים על שטח הרפת. כמו כן מופנים לתעלה זו כל מי חצר ההמתנה, בהשתחררם בחלק העליון של החצרות וזרימתם על פני משטחי הבטון אל התעלה.

התיבש על פני שטח החצרות, ואפשר היה לערום ערמות חומר יבש באמצע החצר ולהעמיסן על כלי הובלה. בחורף, לעומת זאת, התעוררה בעיה. קיומה של חצר בטון איפשר אמנם גרוד על ידי טרקטור אך הובל לא נערם, וסילוקו אל מחוץ לחצרות יצר שטח נרחב שבו הלכו והצטברו כמויות זבל. המדמנה שנוצרה היתה בלתי אפשרית למעבר טרקטורים וכלי רכב, וככל שירד גשם, כן התפזר החומר ותפס שטחים גדולים יותר. תופעה זו שכיחה בקוראליים רבים, בעיקר בחורף.

בעקבות האמור, תוכננה והוקמה מערכת לשינוע הזבל והפרדתו מהנוזלים. מטרת הפרויקט במזרע היו שתיים בעיקרן. ראשית, לשפר את תנאי הסביבה ברפת, ולאפשר ניקוי סדיר של החצרות ללא הצטברות זבל מסביב; שנית, להשתמש במרכיב המוצקים, שיתקבל בהפרדה, לצורך האבסת עגלות. בשלב זה, כשהמערכת פועלת בצורה סדירה, יוחל במזרע בנסיון האבסה בקנה-מידה קטן, כדי ללמוד את הנושא, לקראת אפשרויות היישום בקנה-מידה מלא.

מערכת הזבל

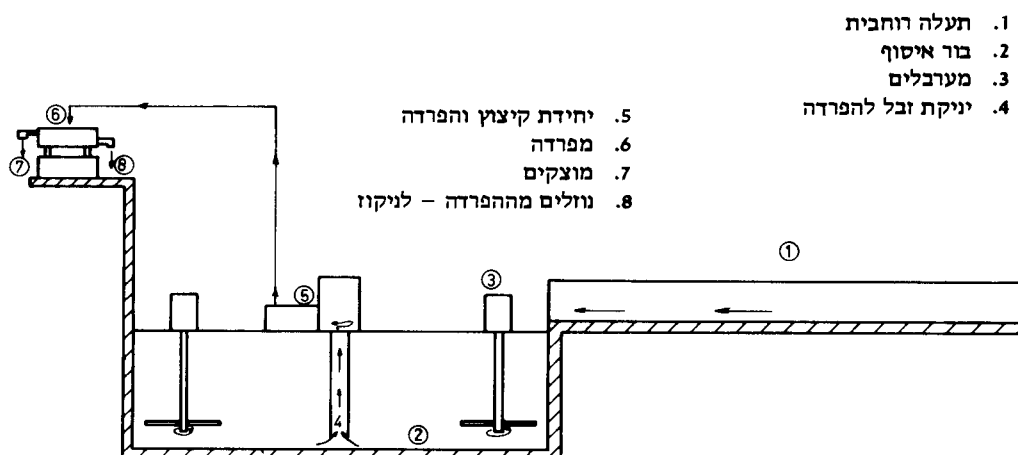
ציור 1 מראה את המערכת על רכיביה:

תעלה רוחבית לקליטת הזבל מהחצרות ושינועו לבור.

בור האיסוף ומערכת העירבול

הבור נבנה בנפח של 100 מ"ק. אם יש תקלה במערכת ההפרדה, יכול הבור לאחסן זבל ומים

ציור 1. חתך בור הזבל



לעין ויבשים. המשאבה יוצרת תנאי ואקום בצד היניקה, אך בצד הסניקה דוחפת את הנוזל בצינור עד לגובה המפרדה כ-4.5 מטר מעל למשאבה. בדרכו אל המשאבה עובר הזבל הנשאב דרך יחידת קיצוץ הבנויה כיחידה אחת עם המשאבה והמגינה, למעשה, על המשאבה ודואגת שלא יגיעו אליה מוצקים גדולים מדי.

המפרדה

מפרדה ויבראציונית מסוג סבקו (SWECO) מפרידה בין מוצקים לנוזלים. מפרדה כזו כבר תוארה בעבר לגבי הנסיון בעמיר. החומר המופרד, המוצקים, מתקבל אוורירי ושטוף. הוא נבנה בערמה זקופה מתחת למפרדה, אך הנוזלים עוד ניגרים ממנו במשך כמה שעות לאחר ההפרדה. הגפה דורשת ניקוי ידני אחת לכמה ימים.

פעולת המפרדה טובה מאוד בתנאי רצף, דהיינו הזנה בספיקה אחידה עם הזמן והזנת חומר בעל תכונות אחידות בזמן ההפרדה. עבור כיוון מסוים של המכונה מסוגלת המפרדה לטפל בתחום ידוע של שינויים בהזנה ובחומר. אולם שינויים גדולים, כגון הזנת חומר סמיך בהרבה או ספיקה גדולה בהרבה, יגרמו ליציאת חומר פחות טוב מבחינת ההפרדה. בסה"כ זהו מתקן אמין ביותר, וללא תקלות מכניות.

ניקוז נחלי ההפרדה

הנוזלים היוצאים מהמפרדה עוברים בצינור סגור אל קו ביוב אשר מעביר אותם בזרימה גרביטציונית לכיוון ברכות החימצון של המשק. הזרימה היא חלקה וטובה, לא מתעוררות שום סתימות או אפילו שקיעת חומר לאורך הקו. למעשה, ברגע שהחומר הגיע למפרדה ועבר דרכה שוב אין הוא קשור למערכת ואינו נראה על ידי הצופה.

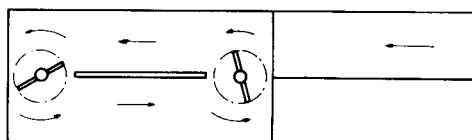
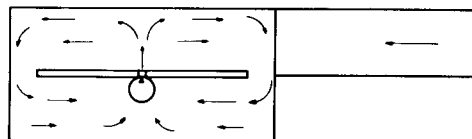
תיפעול המערכת

כפי שכבר הוזכר לעיל, מסוגל המערך המכני של מכון הפרדה לטפל בתחום מסוים וידוע של אחוז חומר יבש בזבל, ובתחום מסוים של ספיקה, הנמדדת כמ"ק זבל בשעה. כל מערך שהוא, עם כל ציוד שהוא, מוגבל בהגבלה זו,

במשך יממה. עודף הנוזלים מכאן לפתח גלישה. נסיונות שבוצעו בארה"ב, הראו שאפשר להשיג עירבול יתר בבור הפרדה אם בונים אותו כתעלה סגורה אינסופית. לכן נבנה הבור בתוכנית מלבנית, ומחיצת בטון במרכז יצרה את אפקט האינסופיות (ראה ציור מס' 2).

הכוונה הראשונית היתה לערבב את תוכן הבור על ידי מערבול – משאבת סיחרור שתיצור זרימה מהירה בתעלה האינסופית – בור עם מחיצה. אולם תיכנון לקוי ותקלות מכניות במערבול משאבת הסיחרור גרמו לבסוף לכך שכוונה זו זונחה ובמקום המערבול נבנו שני בוחשים אנכיים מכניים, שפעולתם אמנם פחות "אלגנטית" מאשר סיחרור הידראולי, אך אפקט העירבול הוא טוב. שאלה זו של שיטת עירבול וצורת הבור בהתאם לכך נשארו בינתיים ללא תשובה חד-משמעית.

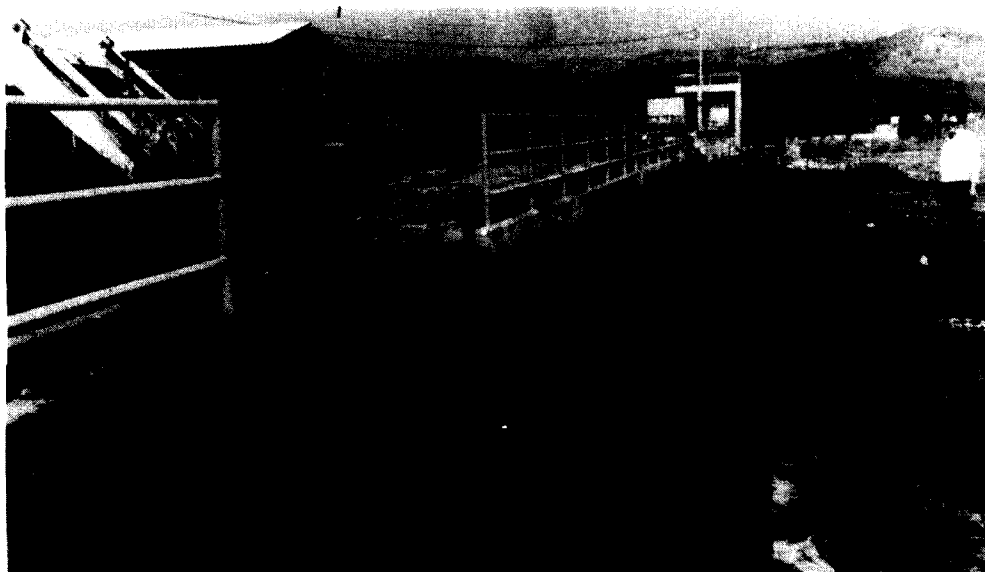
ציור 2. תוכנית בור החלב



למעלה: עירבול הידראולי, שאיבת זבל מצד אחד של המחיצה דרך חור במחיצה לצד השני, וסיחרור. למטה: המחיצה קוצרה והורכבו שני בוחשים מכניים.

יחידת שאיבה וקיצוץ החומר

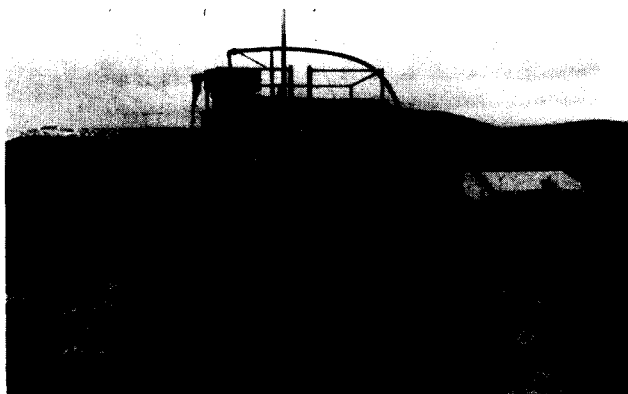
משאבה מסוג מונו ("MONO"), הדומה לזו שהופעלה בזמנו בעמיר, מופעלת גם כאן. משאבה זו מותקנת על בסיס מעל הבור, ואינה באה במגע ישיר עם תכולת הבור אלא על ידי צינור השאיבה. המנוע וגוף המשאבה גלויים



תמונה 1. הטרקטור דוחף זבל לתעלה הרוחבית. ברקע – מתקן ההפרדה

תלויה תדירות הגרוד ברפתנים. אין ספק שיש הבדל גם בתכונות החומר המגורד, אם הדבר נעשה בקיץ או בחורף. יתכן מצב שבו לא גורדו החצרות מספר ימים ואז מעמיסים בבת אחת על המערכת כמות גדולה של חומר יבש. זוהי המגבלה של הפעלת מערכת הפרדה מכנית בחצרות קוראל ומכאן גם נובע שהמפעילים, דהיינו הרפתנים, צריכים להיות ערים לנושא זה וללמוד במשך הזמן את התנאים הטובים ביותר הן למערכת ההפרדה והן לסדר

בתחומים שונים. אין ספק שהזנה אחידה למפרדה היא אידיאלית. אפשר להשיג הזנה כזו בקלות יחסית במערכות שטיפה, שם ידועה הספיקה וכמו כן ידוע אחוז החומר היבש במים. כך גם ברפתות אשר בהן נעשה שינוע הזבל באופן תדיר, אחת לכמה שעות על ידי מגרד מכני, ובהפעלה מכוונת מראש. בקוראל המצב שונה, שכן מלבד הזרמה קבועה שלוש פעמים ביום של מי-חצר ההמתנה,



תמונה 2. אחר ההפרדה. המוצקים נופלים לתוך עגלה פורקת

העבודה שלהם.

אין להשוות את חצרות הפרות במזרע לפני ואחרי הפעלת המערכת. כיום העבודה נוחה. אין שום בעיות של מעבר כלי רכב, או הצטברות זבל.

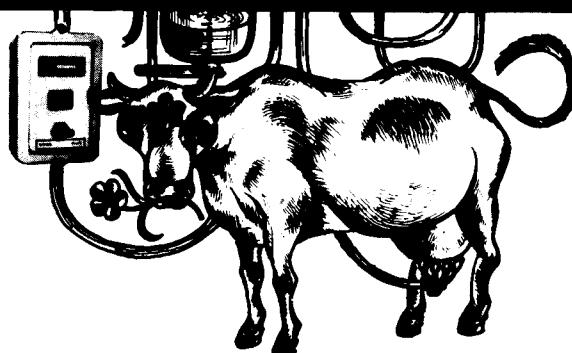
המערכת מכוננת לפעול ולהפסיק באופן אוטומטי, בהתאם לגובה פני הזבל בבור.

★

הוצג פתרון לבעיות הזבל בקוראל, אשר טומן בחובו גם אפשרויות למיחזור החומר, ועשוי להיות גורם מכני.



תמונה 3. ערמת מוצקים נבנית בתוך העגלה הפרקת



S.C.R-בקרה אלקטרונית לדפתות

מערכות אלקטרוניות S.C.R. מיוצרות בישראל בהדרכתם ומהווה את הפיתוח האחרון בבקרה אלקטרונית אמינה בתהליך החליבה.

מיגוון רגשים (SENSORS) מותאם לכל מערכת חליבה.

במערכת מותקן מפעם (PULSATOR) חשמלי השומר על קצב חליבה אחיד.

מערכת החישה אינה באה במגע עם החלב וכך נמנעות תקלות.

מפעם מרכזי מחלק את הפעימה ל-4 קבוצות ומונע נפילת ואקום.

מוצרי S.C.R. פועלים ביעילות ואמינות בכפר יחזקאל, תל עדשים, כפר חיים, באר טוביה,

מעוז חיים, רמת דוד ועוד עשרות מושבים וקבוצים.

למידע נוסף ולהזמנות סוכנו פנה : **SEPR** מהנדסים בע"מ, הדר-עם טלפון : 053 25335
ולסוכנו **ALIB** שרותים חקלאיים ת.ד. 9205 חיפה טלפון : 238591