

אוטומציה למליחת עופות

(דו"ח מחקר ויישום נסיוני)

ראשי פרקים

- א. הצגת הנושא
- ב. תאור המליחה הידנית
- ג. מטרות המליחה האוטומטית
 - 1. חסכון במלח
 - 2. כח אדם
 - 3. שיפורים הלכתיים
- ד. מליחת פנים אוטומטית
 - 1. פניאומטיקה (לחץ אויר)
 - 2. מנת המלח (פנים)
 - 3. הלבשת העוף
 - 4. פיזור המלח
 - 5. מניעת תקלות
 - 6. עבודה תהליכית
- ה. מליחת חוץ
 - 1. פנים וחוף בו-זמנית
 - 2. התזת לחץ מצינורית תוך כדי סיבוב
 - 3. המלחה מלמעלה ע"י רעידות
 - 4. הבעיה : שטחים בלתי מכוסים
 - 5. עוף תלוי במנהרת מליחה
 - 6. מליחה בתוף מסתובב



א. הצגת הנושא

בשנת תשמ"ב פנו ארגון המשחטות ומועצת הלול למכון "צמת" לפתח אוטומציה למליחת עופות במשחטות. המטרה היא לשלב את המליחה באוטומציה הכללית הקימת בכל תהליכי הייצור במשחטות (פרט לשחיטה, כמובן).

לנושא זה היבטים הלכתיים, טכנולוגיים, כלכליים והנדסת אנוש ועמם נסינו להתמודד.

המחקר והנסויים נערכו שלבים-שלבים, וכללו כמובן נסיונות נפל והצעות שנפסלו. עתה, בשלהי תשמ"ה, הצגנו לפני רבנים, מהנדסים ומנהלי משחטות מתקן **למליחת פנים** לעופות, אשר יופעל אי"ה בראשית תשמ"ו בצורה תעשייתית נסיונית.

להלן דו"ח מקוצר על המחקר:

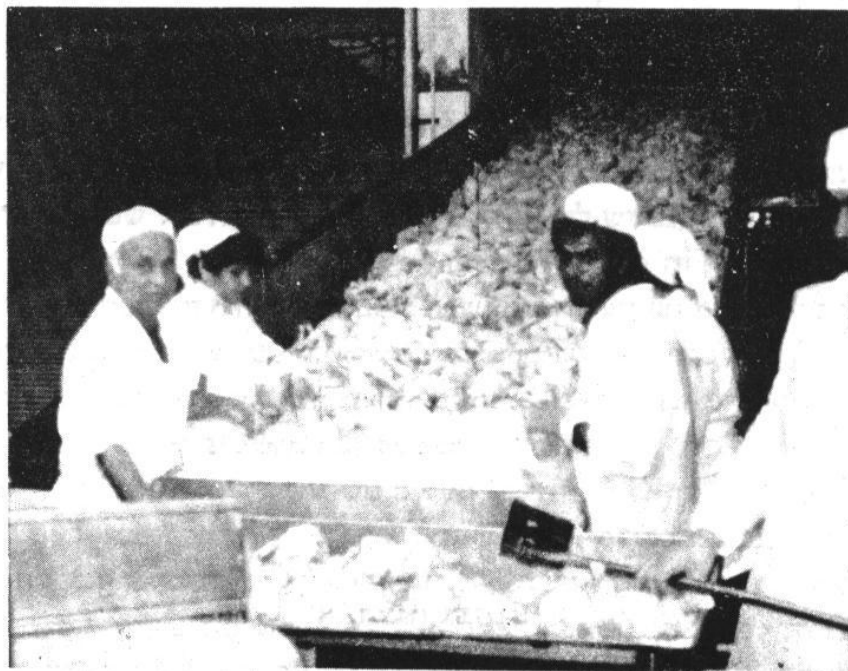
ב. תאור המליחה הידנית

כיום מתבצעת המליחה ע"י 2-4 פועלים או פועלות יהודיים, ולעתים שאינם מבני ברית, כאשר משגיח "נכנס ויוצא" ועומד על גביהם.

העופות מגיעים לשלחן המליחה ע"ג סרט נע הקולט אותם לאחר ההדחה האוטומטית וניעור המים בתוף מסתובב. על שלחן המליחה מצויה ערימת מלח הנשפך ע"י מתקן אוטומטי מלמעלה או מובא ידנית ע"י פועל נוסף.

המולח מחזיק את העוף בידו וזורק חופן מלח דרך אחוריו אל תוכו. אחר מכן הוא מולח אותו מבחוץ, הדרישה העקרונית היא שהעוף יהיה נתון ביד המולח ולא יונח ע"ג ערימת המלח (ע"מ שהמלח לא יירטב בציר ודם העוף), אך ראינו מקרים שמגלגלים את העוף בתוך ערימת המלח, למליחת חוץ.

המולח משליך את העוף במלחו למשטח רחב העשוי מוטות מוטות, כך שהציר והדם יכולים לזוב. המשטח נע לאיטו בשיפוע מתון, ו"הר" העופות נופל לאחר שעה לאמבטיית ההדחות להמשך תהליכי הייצור והקירור האוטומטיים לחלוטין (שקילה, אריזה וכיו"ב).



תמונה מס' 1: מליחה ידנית

בחזית: "הר" המלח והמולחים.
ברקע: משטח השהיה.

יש להוסיף שכל השלבים שלפני המליחה אף הם אוטומטיים; תליה לאחר השחיטה, מריטה, הוצאות הקרביים, חיתוך ראש ורגליים, שטיפות פנים וחוז', שטיפה לפני מליחה וכיו"ב.

ג. מטרות המליחה האוטומטית

יש לציין מספר מטרות לחתירה לאוטומציה במליחה :

1. חסכון במלח

כמות המלח במליחה ידנית במשחטה היא 300 גרם לעוף, ולעתים יותר, בעוד שעקרת בית המולחת בידיה יכולה להסתפק במחצית הכמות. יש, איפוא, בזבז ניכר של מלח בשיטה הנוכחית.

כמות המלח איננה רק שאלה כלכלית אלא בעיקר רפואות ואקולוגית.

מליחות מסוימת נשארת בעוף גם לאחר כל השטיפות. הבעיה קימת במיוחד במלח המצוי בתוך העוף, משום שניקוזו קשה והוא מצטבר ונשאר, למותר לציין שמליחות זו מהווה בעיה רפואית לחולים רבים ולסובלים ממחששים המחייבים המנעות ממלח.

במקביל ניצבת הבעיה האקולוגית: אסור לשטוף את המלח עם מי הביוב הדלוחים כדי שלא לזהם את מי התהום לגרום להחלדת הצנרת. יש צורך לבנות אגני חימצון ולהתמודד עם הבעיה הקשה כיצד להפטר מן המלח בשטח המשחטה.

כל חסכון במלח יתרום איפוא לבריאות ולאיכות הסביבה.

2. כח אדם

קשה להשיג כח אדם לעבודות "שחורות", ומליחת עופות בכלל. כל אוטומציה שתמעט את הצורך בעבודות אדם, או תמיר עבודה "שחורה" במיכון - תבורך.

נציין כי כיום מדובר על מליחת 1000 עופות לשעה ע"י אדם אחד דהיינו כ- 3.5 שניות לעוף.

3. שיפורים הלכתיים

יתכן שניתן להשיג גם שיפורים הלכתיים באמצעות אוטומציה במליחה:

כיום הבקרה היא נוכחות המשגיח ויתכן כי בתנאים מסוימים עדיפה הבקרה המכנית והאלקטרונית.

בנוסף לכך קיים סיכוי רב לשיפור הלכתי בפיזור המלח בפנים העוף ובעיקר המנעות משימוש במלח הרטוב במקצת מציר עופות שנמלחו ע"ג ערימת המלח.

ד. מליחת פנים אוטומטית

1. פניאומטיקה (לחץ אויר)

הרעיון העקרוני הוא להשתמש בלחץ אויר הקיים במשחטות בלאו הכי לצרכים שונים, השיטה שנקבעה היא לפעול ב"מנות", דהיינו "מנת מלח" שתיקבע תותז ע"י "מנת אויר". לחץ האויר המקובל הוא 8-10 אטמוספירות.

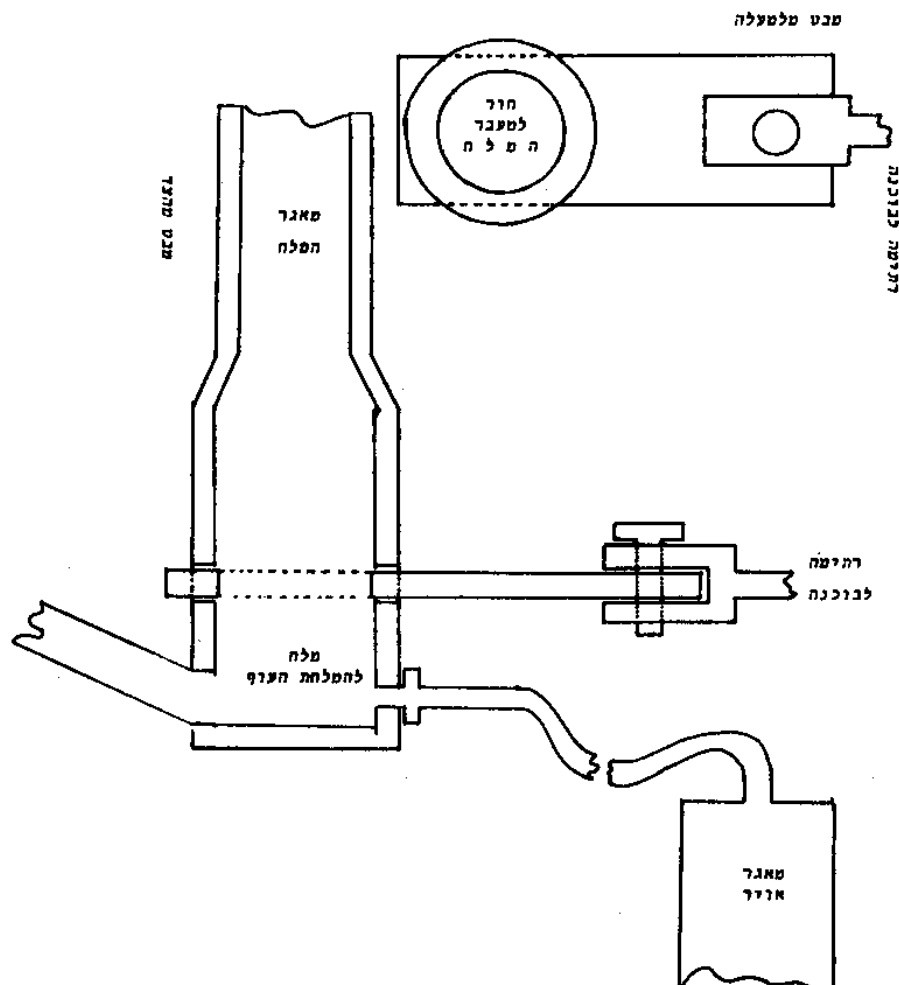
כל הפעלה, ביד או ברגל, תהווה "צעד אחד", ולאחריו שוב תהיה קציבה נוספת של מנת מלח ואויר. בקרה אלקטרונית תוודא שאכן מנת המלח הותזה ללא דילוג כלשהו.

2. מנת המלח (פנים)

נבנו מיכלים קטנים מאוקולון בעלי קיבולים שונים לבדיקת כמות המלח הרצויה. התחלנו ב- 45 גרם מלח לעוף, עברנו ל- 60 גרם ולבסוף הגדלנו ל-70 גרם ע"מ להבטיח כמות מספקת גם לעופות גדולים במיוחד. כאמור, כמות זו היא כמחצית המלח שנזרק לתוך העוף עד כה.

המלח נכנס למיכלון זה בנפילה חפשית ממאגר עילי. ולאחר מכן נסגר הפתח ע"י בוכנה פניאומטית מנירוסטה. במקביל נבנה מיכל נירוסטה לאויר בנפח של 500 סמ"ק.

כשאדם מפעיל את צעד המליחה - האויר משתחרר ובאמצעות צינורית בקוטר 1/4 אינטש המלח מותז לתוך העוף המולבש.

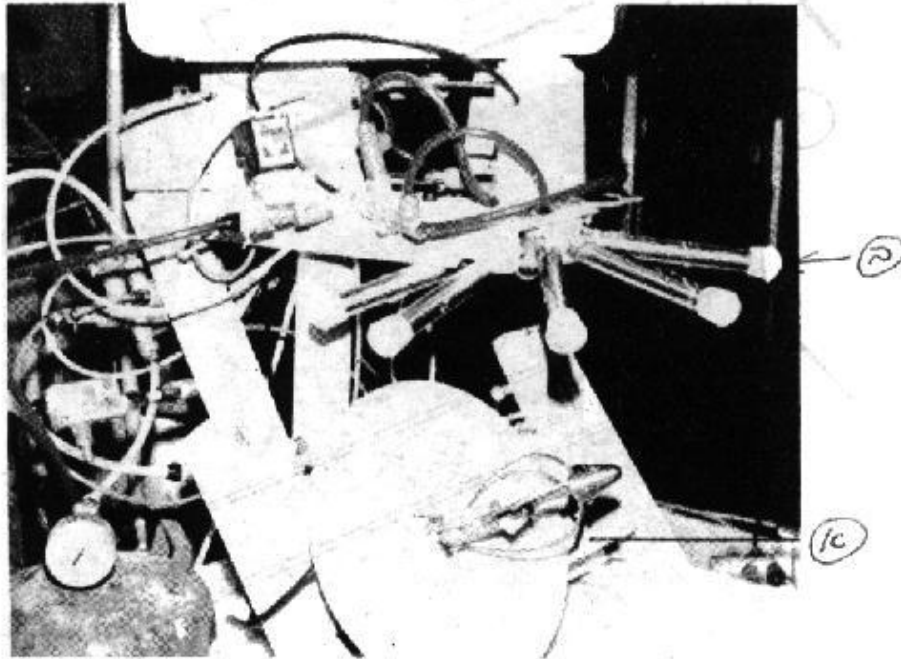


תמונה מס' 2 (שרטוט): מערכת הבוכנות והזרקת המלח באמצעים פניאומטיים

3. הלבשת העוף

שיטות שונות נוסו על ידינו להלבשת העוף ע"ג מתקן המליחה. בתחילה נסינו הלבשה על מוט מתכתי המוכנס לאחורי העוף. ברם, עי"כ נמנע פיזור נאות של המלח וההלבשה נתקלה בקשיים ובקריעת העוף.

לאחר מכן הותקנו 3 מוטות נירוסטה קפיצית בצורת קשתות המצטרפים לצורת אגס המאפשרים הלבשה גמישה (ראה תמונה מס' 3). לאחרונה חרטנו קונוס מאוקולון והחדרת העוף נוחה ביותר. (ראה תמונה מס' 5)



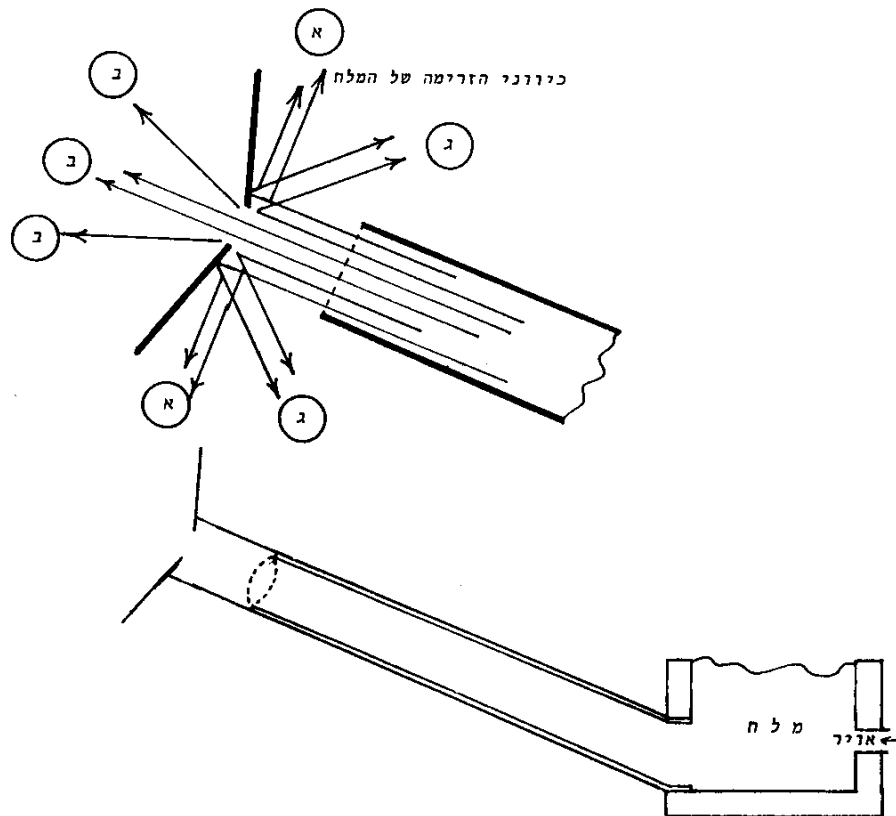
תמונה מס' 3: מיתקן נסיוני

- א — מוטות נירוסטה קפיציים להלבשת העוף.
 ב — "מקלחות" המלח.

השיטה הנראית לנו היא שהלבשת העוף עצמה תהווה את פיקוד התזת המלח, ללא צורך בפעולה נוספת, וכך נבנה המתקן הנסיוני. במקביל נבחנת שיטה של דושת רגל, המחייבת סינכרניזציה בין ההלבשה ביד והלחיצה ברגל.

4. פיזור המלח

מנת המלח שבמיכל מותזת בלחץ דרך צינורית פלסטית בקוטר 19 מ"מ. בקצה הצינורית הותקנה כיפה קונית בקוטר של כ- 30 ס"מ, כדוגמת ראש ממטרה, הגורמת לפיזור בחלל העוף. בתחילה נוסו שיטות שונות של שבירה ההתזה ולבסוף נוכחנו כי הגג המשופע הנ"ל נותן תוצאות משביעות רצון בהחלט. (ראה תמונה מס' 4)



תמונה מס' 4: (שרטוט): פיזור המלח

בשלב האחרון נבנה מתקן הניסוי שבו קיימים כמה פתחי התזה הנמצאים בקצה העליון (החיצוני) של הקונוס המוחדר פנימה, וכמו כן כמות מסוימת של המלח יוצאת דרך נקב הקונוס המוביל, לתוך החלל הפנימי.

רבנים מומחים, ובראשם הראשון לציון מרן הגר"מ אליהו שליט"א והרב דוד נשר שליט"א ראש מחלקת הכשרות הארצית של הרבנות הראשית, וכן רבני משחטות סמכו ידם ללא פקפוק על פיזור המלח כנדרש.

5. מניעת תקלות

צינורית התזת המלח נבנתה כך שלא תוכל להסתם ע"י חלקי עוף ופירורים שונים. כמו כן, האויר המותז מנקז כל סתימה אפשרית.

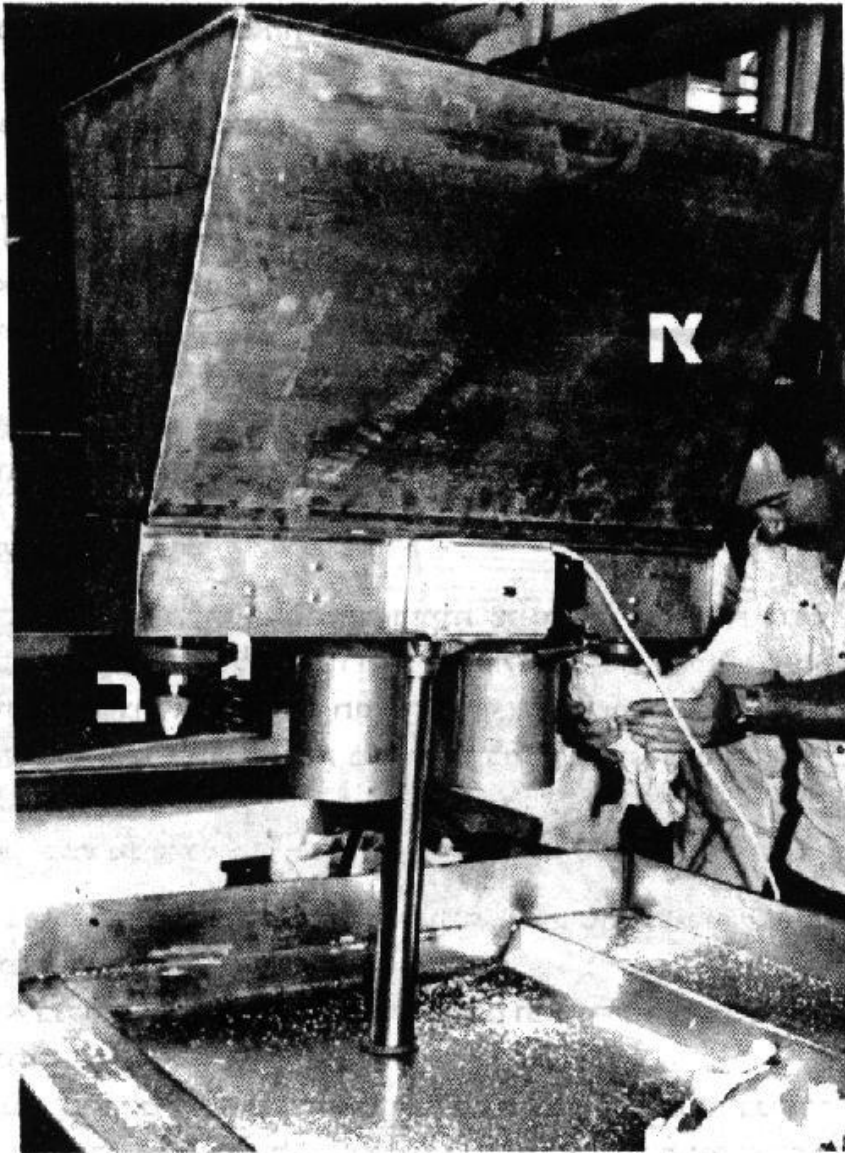
דגש מיוחד ניתן למניעת "דילוג" במליחת עוף מחוסר מלח או מאי יציאתו מסיבה כלשהי. גלאי פוטואלקטרי בודק בכל "צעד" האם היתה "התרוקנות והתמלאות" של מלח. אם חסרה פעולה אחת הבקרה מתריעה ע"י זמזום, הדלקת נורית וחסימת כל המערכת, עד ללחיצת כפתור ע"י המפעיל.

תשומת לב ניתנה להגנת האדם כנגד התזת מלח בפניו ובעיניו. כיפה בצורת צלחת מפנה את כל ההתזה כלפי מטה.

6. עבודה תהליכית

לאחר קשיים שנתגלו במליחת חוץ אוטומטית (ר' להלן) הוחלט שיש כדאיות בהפעלת אוטומציה במליחת פנים בלבד, כשלב זמני.

הוחלט כי מליחת הפנים תתבצע ע"י עובד אחד והוא ימסרנו לעובד שני שימלח בחוץ



תמונה מס' 5: מיתקן תעשייתי נסיוני

- א — מיכל המלח. ב — קנוס אוקולון להלבשת העוף.
ג — מקרוסוויץ' להפעלת ההתזה בעת הלבשת העוף.

בלבד וישליך את העוף על משטח השהייה במלחו. בעת מליחת החוץ העוף מתהפך מצד לצד ועובדה זו תורמת לשיפור הפיזור בתוך חללו הפנימי.

קצב המליחה מוכתב ע"י מהירות הסרט הנע בכל המשחטה, כפי שהוזכר מדובר על 1000 עופות לשעה ומעלה.

ה.מליחת חוץ

1. פנים וחוף בו-זמנית

החשיבה הראשונית היתה כי חיוני למלוח פנים וחוף ב"מכה אחת". לשם כך יש צורך במנת מלח קצובה למליחת החוץ ובשיטת התזה מכל צדדי העוף כשהוא נתון במקום אחד. קושי רב קיים למלוח מתחת לכנפיים ובאזור עור הצוואר המדולדל.

2. התזת לחץ מצינורית תוך כדי סיבוב

לאחר נסיונות בכמויות מלח שונות הוחלט לבנות משטח (דיסק) המסתובב ע"י מנוע חשמלי עם גיר בקצב של 40 סיבובים לדקה. כל הפעלה ("צעד מליחה") גורמת לשני סיבובים בלבד (מווסתים ע"י קוצב זמן אלקטרוני ומתג זעיר ובו-זמנית 120 גרם מלח מותזים בלחץ מצינורות שונים שפוזרו מכיוונים שונים).

הסתבר כי הכמות הראשונית מותזת יפה אך מיד יורד לחץ האויר ויתרת המלח מתפזרת ברפיון ונותרים שטחים מתים. נוסו צמצמים פניאומטיים וצינוריות אויר ל"עידוד" ההתזה אך עדיין התוצאות לא השביעו רצון.

3. המלחה מלמעלה ע"י רעידות

ניסינו התזה עילית ע"ג העוף המסתובב, בזוויות שונות של "מקלחות". השלב האחרון בסידרה זו היה מתקן מסורבל למדי שכלל 8 צינורות נירוסטה היוצאים "מראש פיזור" כאשר המלח נשפך מסדקים רחבים שנחרצו לארכם ראה תמונה מס' 3). וויברטור חשמלי מיוחד שולב במערכת וגרם לטלטול כל המתקן ע"מ להבטיח את בזיקת המלח בנפילה חפשית(=ממלחה) ללא לחץ אויר.

4. הבעיה : שטחים בלתי מכוסים

התוצאות שופרו בהרבה, והמליחה החיצונית התפרסה על פני שטח העוף כולו, כולל אזור הכנפים המרוחק מן המרכז.

מאיך גיסא בנקודת התורפה - תחת הכנפים ובאזור עור הצוואר - עדיין לא תמיד היתה מליחה מספקת.

ניתוח המצב הביא למסקנה כי שיטת התזת מלח על עוף הנמצא בנקודה קבועה - ואפי' אם הוא מסתובב על צירו - לא תצלח בנסיבות הנדונות. השוני מעוף לעוף בגודל, הנטיה הטבעית של הכנפים להתכווץ כאשר הן רטובות מההדחה והמשימה של פיזור

מלח שהינו חומר מוצק - כל אלו חברו להחלטה לזנוח הצעה זו ולחשוב על עקרון אחר - **מליחה בתנועה**.

5. עוף תלוי במנהרת מליחה

הועלה רעיון שלאחר מליחת פנים יתלה העוף ברגליו ע"ג סרט נע (line) ויעבור בתוך מנהרה שבו יותז מלח מכל הכוונים ומכל הזוויות. בשיטת תליה זו הכנפים מפושקות ופתוחות לאחור.

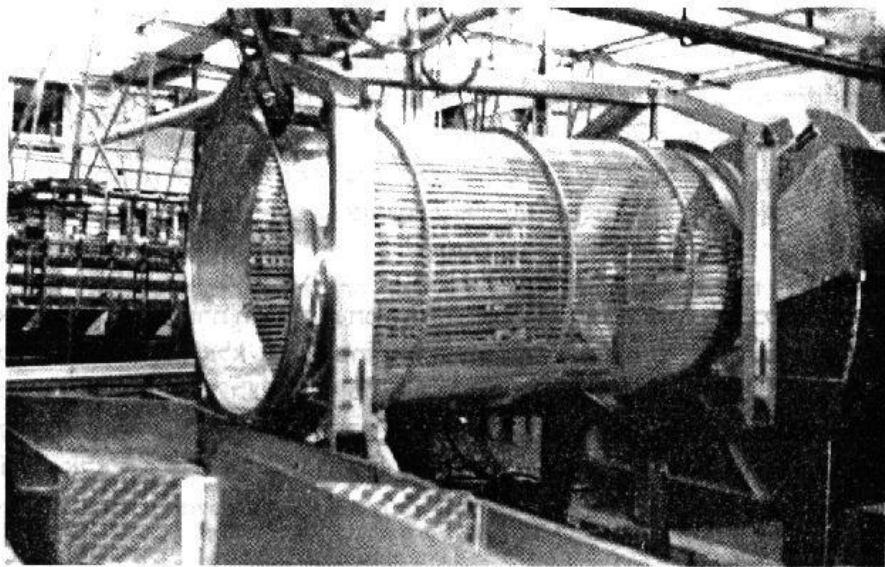
ההצעה נדחתה בשל כמות המלח העצומה שתידרש והחשש שיוותרו שטחים מתים בשל תנוחתו הסטטית של העוף.

6. מליחה בתוף מסתובב

הצעה חדשה נבחנת עתה והיא התזת מלח בתוף גליל מסתובב, הקרוי "תוף", הגליל יהיה בקוטר של 60-80 ס"מ ויסתובב על צירו כשהוא נתון בשיפוע (ניתן לכוון) על מנת שהעוף יתקדם בתוכו, יכנס מכאן ויצא מכאן.

בתוף ימצאו כנפונים שתפקידם להרים את העוף למעלה מן המרכז ולגרום לנפילתו שוב ושוב בתוך התוף. מעל למרכז התוף יהיה צינור לפיזור מלח, שיקבל כל הזמן מלח חדש באצעות חלזון המקובל במאביסי לולים. יתכן שנזדקק לשני צינורות פיזור מלח.

העוף הנע ונד בתוך התוף יספוג מלח מכל הכוונים ויש לקוות כי הפיזור ישביע רצון. (ראה תמונה מס' 6)



תמונה מס' 6:

תוף המשמש לייבוש העוף לאחר ההדחה הראשונה. בעיקרון דומה אפשר להשתמש לצורך מליחת החוץ.

שיטה זו מחייבת הכרעה הלכתית הקשורה לניצול חלקי של מלח שלא נדבק לעופות
והוא נאסף ומוזרם מחדש. ראה בענין זה מאמר נפרד בכרך זה.