

29

233	סקירה
10	תכנית

משרד החקלאות  
התחנה לחקר החקלאות  
מחלקה לשימורים

אבחנת הבננה וניצולה למטרות תעשיות

מאת  
ז. סמיש וי. קנדלר

סקירה מוקדמת !

50

המחלקה לפירסומים  
רחובות, חשון תשי"ט, אוקטובר 1958

## ת ק צ י ר

השינויים בהרכב הבננה בזמן הבחלה והדרכים לניצולה התעשייתי נחקרו במחלקתנו בתקופה שבין השנים 1954 ל-1957.

אשכולות בננות מהזן קאוונדיש ירוקות, אך בשלות, אלה הידועות כ"פרי מלא" ( full fruit ) וכן בננות שנקטפו לפני הגיען לגודלן המלא והידועות כ-"3/4 מלאות" ( 3/4 full ), איחסנו בחדרי-אבחלה בטמפרטורה של 11 מ"צ. חלק מהפרי הוחזק בקביעות בטמ-פרטורה זו וחלק הועבר לאחר 15 ימים לטמפרטורה של 20 מ"צ. דוגמאות מיצגות של הפרי נלקחו מידי 3 עד 6 ימים ונבדקו ביחס לתכונותיהן הפיסי-קאליות והכימיות.

השינויים הבאים בהרכב הבננה תוארו בעקומות 1-8: במשקל הממוצע של הפרי וקליפתו, בצבע החיצוני ובחדירות בשר הפרי וכן כלל המוצקים המסיסים, ה- pH ומתכונת העמילן והסוכר בפרי.

כל התכונות הללו, המעידות על הבשלה מתקדמת, הראו כי ההרכב של בננות בגודלן המלא משתנה ביתר מהירות מזה של אלה הגיעו רק ל-3/4 הגודל המלא, בעוד שטמפרטורות גבוהות יותר השפיעו על שתי צורות הפרי במידה שווה.

גובה ה- pH של הפרי ירד בתחילת ההבחלה ועלה עם התקדמותה. בננות 5 בניסויים: המוקדמים הוכנו 5 מפצחים מהבננות הקשלות: הבננות מן בשות; הליפתן, בננות מסוכרות; הקפאה עמוקה של בשר הפרי המרוסק וריבות-בננה. המוצרים הנ"ל מבטיחים ניצול לעודפי הבננות, אך רצוי לנסות את התקבלותם בשווקים וכן את כבדאותם המסחרית.



## אבחולת הבננה וניצולה למטרות תעשיות

ז. סמיש וי. קנדלר

בתקופה שבין השנים 1954 ו-1957 בוצעו במחלקתנו ניסויים במטרה:

- א. לקבוע את השינויים בהרכב הבננה בזמן אבחולתה;  
ב. למצוא דרכים לניצולן התעשייתי של בננות.

## א. שינויים בהרכב הבננה בזמן אבחולתה.

השינויים המתהווים בפרי הבננה נקבעו ע"י בדיקות כמיות ופיסיקאליות בזמן אבחולתה. הניסויים נעשו בפירות שסופקו לנו ע"י המחלקה לאיחסון פירות וירקות. הבננות שנבדקו היו מקדן "קאוונדיש" שנאספו מארבעה מקומות (בית אורן, גשר-הזיב, גבעה-ברנר ודגניה ב') כשהן בשני מצבי אבחולתה:

1. בננות ירוקות אך בשלות, הידועות כ"פרי מלא" ("full fruit");
  2. בננות שנקטפו לפני הגיען לגודלן המלא והידועות כ"3/4 מלאות" ("3/4 full").
- הבננות אובחלו בחדרי-אבחולת ב-11 מ"צ, ובחלקן הועברו אחרי תקופה של 15 יום לחדרי-אבחולת בעלי טמפרטורה של 20 מ"צ כדי לדמות את מהירות האבחולת עם זו הנוצרת כשמוציאים את הפרי מחדרי אבחולת לשווקים.

הדוגמאות לבדיקה נתקבלו בפרק-זמן של 3-6 ימים ונקבעו בהם התכונות כדלהלן:

1. משקל ממוצע של בננה;
2. אחוז הקליפה;
3. התרככות הבננות בזמן האיחסון;
4. צבע הקליפה;
5. כלל המוצקים המסיסים;
6. מתכונת הסוכר בפרי;
7. מתכונת העמילן;
8. תאומציות החומצית pH.

התוצאות הממוצעות שנתקבלו מסוכמות לחלן בעקומות 1-8. בכל עקומה מסומנות הבננות המלאות בקו מלא וה-3/4 מלאות בקו שבור. התוצאות שנתקבלו אחרי איחסון ב-11 מ"צ מסומנות בעיגולים מלאים; אלה שנתקבלו לאחר איחסון ב-20 מ"צ - עיגולים ריקים.

עקומה 1 מתארת את השינוי במשקל הממוצע של הפרי בזמן אבחולתו: הבננה השלמה - ששקלה בתחילת הניסוי כ-85 גרם - איבדה במשך האיחסון, וגם במשך הקבוצה וגם בתנאי חילוף הסמפ, כ-18% ממשקלה ושקלה ביום הניסוי כ-63 גרם. כאשר היתה סמפ. האיחסון קבוצה - היתה הירידה הדרגית ואילו כאשר הועלתה הסמפ. מ-11 ל-20% מ"צ הירידה נעשתה פתאומית ומהירה יותר לאחר חילופי הטמפרטורות. בבננות ה-3/4, שמשקלן ההתחלתי הממוצע היה כ-75 גרם נפחת המשקל ב-24% ובסוף תהליך משקלה הבננה כ-56 גרם בלבד.

עקומה 2 מראה את השינוי באחוז הקליפה בזמן תהליך האבחולת. בהשוואה למשקל הפרי כולו. יוצא כי בבננות-הבוטרי המלאה תופסת הקליפה כ-43% מתכולת הפרי ואילו בסוף תהליך האבחולת - כ-32% בערך. כלומר ירידה ממשקל התחלתי של 36.5 גרם לפרי בממוצע, למשקל של 20.2 גרם בלבד. בבננות ה-3/4, הפחות בשרניות, שהן בעלות קליפה עבה יותר, אחוז הקליפות יורד מ-50% בערך בתחילת תהליך האבחולת ל-35% עם ההבשלה במלאה. כאשר הועברו הבננות לסמפ. של 20 מ"צ נעשה ההפסד במשקל הקליפה מהיר מאוד תוך עשרה ימים הסמוכים לחילוף הסמפ, ואילו ב-11 מ"צ הגיעה הקליפה לאותו משקל רק כ-10 ימים מאוחר יותר.



בעקומה 3 מתואר השינוי בקשיות הפרי תוך תהליך אבחלתו. חוצאות אלה נתקבלו בעזרת פנטרומטר מתוצרת D. Ballauf MFG. CO. 10A מכשיר עשוי לבדיקת רכותם של פירות. ככל שהפרי בשל ורך יותר המספרים על לוחית המכשיר גבוהים יותר. יחידות הקשיות של הבננות המלאות, בתחילת הניסוי, היו 50 יחידות ובסוף תהליך ההבשלה 250 יחידות בערך. בטמפרטורה קבועה של 11 מ"צ ההתרככות היתה הדרגית יותר, בזמן שעם ההעברה ל-20 מ"צ היתה ההתרככות פתאומית וחזקה יותר. בבננות ה-3/4 קשות יותר בתחילת הניסוי (כ-20 יחידות) אך מגיעות לאותה מידת רכות עם ההבשלה הסופית.

גם כאן מלווה החלפת הטמפרטורה בהתרככות חזקה סמוך לתאריך ההחלפה. עקומה 4 מבטאת את שינוי הצבע של קליפת הפרי בזמן הבשלתו. קבענו את הצבע ב-8 דרגות, החל מירוק חזק ואחיד (1) ועד צהוב מוכתם בכחמים שחורים (8) כפי שמתואר בספרו של גות, ואן-לזקה.

בראשית הניסוי היתה הבננה השלמה בעלת דרגת צבע 3.5 ואילו "בננות 3/4" בדרגה 2.5. בגמר הניסוי הגיעו כל הבננות מארבעת הסוגים לצבע בעל דרגה 8. הבננות השלמות הקדימו להגיע לדרגה זו ב-3 ימים בערך. חילופי הטמפרטורה לאחר 15 יום גרמו בשני הניסויים להצהבה חזקה ומהירה יותר, סמוך לתאריך החילופין.

בעקומה 5 מתוארת עליית כלל החומרים המוצקים המסיסים בבשר הפרי במשך תהליך ההבשלה. המרכיב הנ"ל מבטא בעיקר את הסוכרים המסיסים המצטברים בבננה. בניסוי זה נעזרנו ברפרקטומטר המודד את אחוז המוצקים המסיסים. הבננות השלמות בתחילת הניסוי הכילו רק כ-5% חומר מסיס מוצק ואילו בסוף הניסוי כ-19%. חילופי הטמפרטורה לאחר 15 יום זירזו את הצטברות הסוכרים אך לא שינו את התוצאה הסופית. בבננות ה-3/4 היה האחוז ההתחלתי של החומרים המסיסים נמוך יותר מפחות מ-3, אך בגמר תהליך ההבשלה הגיע לאותו ריכוז כמו הפרי המלא.

בעקומה 6 רואים את השינוי במתכונת הסוכרים במשך תהליך הבשלת הפרי. הבדיקה נעשתה בשיטת להמן. בבננות השלמות היה 2% סוכר בעוד הפרי בוסר ו-15% כשהוא הגיע לגמר הבשלתו. בבננות ה-3/4 היה האחוז רק כ-0.5 אך הגיע בגמר ההבשלה לאותם ערכים כמו בפרי המלא. האב-חלה גרמה בשני המקרים, להחשט הצטברות הסוכרים באותה מדה שנמצאה גם בהצטברות כלל המוצקים המסיסים.

עקומה 7 מראה את מתכונת העמילן בבשר הבננות. כמות העמילן קטנה והלכה עם תהליך האבחלה. הבננות הכילו לפני הבשלתן כ-16% עמילן בפרי המלא וקמעט 18% בפרי ה-3/4, וריכוז המרכיב הנ"ל ירד ביחס ישיר להצטברות הסוכרים. חילופי הטמפרטורה באמצע האבחלה זירזו את תהליך הפיכת העמילן לסוכר, אך במצב הבשלה סופי, בכל 4 הדוגמאות, נשארו פחות מ-2% עמילן.

עקומה 8 - שינוי ה-pH בבשר הפרי בזמן תהליך האבחלה. הבננות השלמות בתחילת הניסוי היו בעלות pH - 5. במשך 4 הימים הראשונים ירד ה-pH ל-4.9 ונשאר ברמה זו כ-26 יום. כאשר הצהיבו הבננות התחילה עליה ב-pH, שנמשכה 7 ימים, והגיעה לשיאה ב-pH 5.2.



בבננות ה-3/4 היה ה- pH ההתחלתי גבוה יותר - 5.3 ובמשך תהליך האבחלה חלה ירידה במשך 20 ימים עד נקודת מינימום של 4.8 ומכאן ואילך - עליה שהסתיימה בסוף התהליך באותה תוצאה שבה החלה: pH 5.2. שינוי הטמפרטורה במקרה זה גרם להחשט ירידת ה- pH וסיומו כבר לאחר 17 יום. מכאן ואילך נמשכה עליה עד לנקודת pH = 5.3.

מהעקומות הנ"ל יוצא שיש אחדות של שינויים בהרכב הבננות השלמות וה-3/4 אך-בננה לא מלאה תהיה בהתחלה קטנה וקשה יותר, בעלת קליפה עבה יותר ובעלת יותר עמילן ופחות סוכר וחומציות. אך בהבחלה המלאה יהיה לשני הטיפוסים של בננות הרכב כימי דומה. יש קורלאציה מלאה בין הירידה במתכונת העמילן והעליה בסוכר בכל הניסויים. בבננות מצויים ב-3 - 4% של חמרים מסיסים שאינם סוכרים, ז"א מתכונת כלל מוצקים מסיסים תמיד גבוה ב-3 - 4% מאשר מתכונת הסוכר.

כמשוער מזרזת העברתן של הבננות מטמפרטורה של 11 מ"צ ל-20 מ"צ את תהליך אבחלתן, במדה ניכרת, כפי שמציינות העקומות הנ"ל. תופעת העליה בחומציות, בראשית תהליך האבחלה, וירידתה בשלביה הסופיים, אינה ניימת להסבר פשוט. אין לנו אלא להסתפק בציון העובדה כפי שהיא מתבטאת בעקומה המתאימה.

### ב. ניצול הבננה למטרות תעשייתיות

בהתאם לפנייתו של אירגון מגדלי הבננות בוצעו, בין החדשים דצמבר וינואר 1956/57

ניסויים להכנת מוצרים מבננות לשם ניצולם התעשייתי של עודף הפרי.

שימור הבננות מיועד בעיקר לניצול פרי שאינו מסוג א' וכן לפרי שסבל מכפור. לכל

הניסויים הנ"ל השתמשו בבננות מהזן קאוונדיש, שנתקבלו ממקומות שונים, לרוב מהמשקים דגניה ב', אשדות-יעקב, תל-קציר, מעברות וקבוצת שילר.

המוצרים שהוכנו באופן ניסויי כוללים: 1. בננות מיובשות; 2. לפתן; 3. סיכור;

4. הקפאה עמוקה; 5. ריבות.

#### 1. ייבוש

הבננות, ששימשו כחומר-גלם להכנת מוצרים מיובשים, היו בשלות לגמרי דהיינו: הגיעו

לתכולה של לפחות 19 - 20 אחוז כלל מוצקים מסיסים.

בין הבעיות העיקריות שעמדו לפנינו בהכנת הפרי לייבוש ולהקפאה עמוקה גם-יחד היו:

(א) עיכוב הפעולה האנזימאטית, הגורמת לשינוי צבען וטעמן של הבננות המקולפות ו-ב) שיפור הטעם ע"י התאמת היחס בין סוכר וחומציות במוצר הסופי.

על-מנת לעכב את הפעולה האנזימאטית נוסחה תחילה טבילת הפרי השלם הבלתי-מקולף במים

רותחים (חליטה) ונחקרו השפעת זמני טבילה שונים על מיבנה הפרי. פעולה זו הביאה לריכוך

יותר של הפרי והשפיע לרעה של צורתו של המוצר המיובש; אך טיפול קודם זה השביע רצון להכנת

הפולפה המרוסקת למטרת ההקפאה העמוקה (בסעיף הבא).



כאמצעי אחר לעיכוב פעולת האנזימים נבדקה השפעתם של אנטיאוכסידנטים שונים כגון דו-תחמוצת הגפרית, חומצת-לימון, חומצה אסקורבית וסוכרוזה. נמצא שטבילת הפרי השלם לאחר קילוף ב-  $SO_2$  0.3% במשך 45 דקות משביעה-רצון, ומתקבל מוצר בעל צבע נאה, עקב מניעת הפעולה האנזימאטית. אבל חומר זה משאיר במוצר ריח אופיני ומוריד ע"י כך את טיבו. בניסויים למציאת תחליף ל-  $SO_2$  נחקר השימוש בחומצת לימון וכן תערובת של חומצת לימון עם חומצה אסקורבית. שריה במשך 45 דקות ב- 0.5% חומצת לימון מהווה תחליף מצויין ל-  $SO_2$ , וביחוד בחוספת 100 חלקים למליון של חומצה אסקורבית.

כן נוסו חוספות של ריכוזי סוכר שונים בזמני שריה שונים. נמצא שחוספת של 40% סוכר ל- 0.3% של דו-תחמוצת הגפרית, במשך 45 דקות, נתנה תוצרת טובה; אך המוצר המעולה ביותר נח- קבל משריית בננות שלמות מקולפות בתמיסה בעלת 40% סוכר ו- 0.5% חומצת לימון וכ- 100 חלקים למליון חומצה אסקורבית.

לאחר כל אחד המטיפולים הנ"ל הועברו הבננות לתנור-ייבוש בטמפרטורה של 65°C למשך 20 עד 24 שעות. מנת היבוש הייתה 4:1. התפוקה לגבי הפרי הבלתי-מקולף (בלי הגזע) הייתה 16% - 17%.

## 2. לפתן

נבחר פרי בשל אך קשה, שקולף ונחתך לרחיב לפרוסות בעלות עובי של 5 - 8 ס"מ. הפרי הוכנס לקופסאות בעלות קיבול של 100 ס"מ<sup>3</sup>, שמולאו בסירוף חם, נסגרו ועוקרו במשך 30 דקות במים רותחים. הפתנים הוכנו עם או בלי חוספת מיץ פרי-הדר או חומצת לימון. לבננות החתוכות יש נטייה להדבק זו בזו ולכן נוסו טיפולים למניעת תופעה זו. טבילת הבננות, כ- 15 דקות, מיד אחרי חיתוכן, בתמיסה של חומצת לימון 1% וכן טבילה קצרה במים חמים - שיפרו באופן ניכר את התוצר הסופי.

מוצר בעל חמיצות, שנתקבל ע"י חוספת של פרי-הדר, עלה בטעמו ובצבעו במידה ניכרת על מוצר הבננות בלי חוספת זו. חוספת חומציות ע"י מיץ של פרי-הדר רצויה לא רק למען שיפור הצבע, אלא גם לשיפור הטעם והיא מאפשרת צימצום בזמן הפיסטור.

## 3. סיכור

הסיכור נעשה ע"י הכנסת הבננות המקולפות השלמות לתמיסה בעלת 35% סוכר ו- 0.1 - 0.2% חומצת-לימון. הכלי הוכנס לתוך אמבט מים בטמפ' קבועה של 45 - 50 מ"צ, כדי לרכז באופן איטי את התמיסה זיחד עם זאת להחדיר את הסוכר לתוך הפרי. כשתמיסת הסוכר הגיעה לריכוז של 70% הוצאו הבננות ויובשו בתנור בטמפ' של כ- 60 מ"צ. הבננות המסוכרות נתקבלו יפה ע"י הטועמים, אך הייתה להם נטייה להיצמד ביחד. כן הש- תנה צבען במקצת בזמן האיחסון. למניעת תופעות אלה נוסו טיפולים שונים. נמצא שאפשר למנוע את ההשחמה ע"י חוספת של 100 חלקים למליון של חומצה אסקורבית. שפיכת תמיסת הסוכר הרוחת על הפרי וקירורו באמבט מים קרים מקטינים את דביקות המוצר.



#### 4. הקפאה עמוקה

הניסויים להקפאת העמוקה של הבננות המרוסקות נעשו במטרה ליצור מזון לחינות, חומר גלם לבתי-חרושת לגלילות או לאפיה. הבננות המקולפות, לפני או אחרי החליטה, הועברו דרך מרסק (Pulper). לרסק נוספו האנטיאוקסידנטים והוא הוכנס לכלים מתאימים (לרוב קופ-מאות או שקיקי פוליאתילן) להקפאה עמוקה בטמפרטורה של כ-20°C. החליטה של הפרי השלם, הבלתי-מקולף, במשך 4 דקות, נמצאה יעילה להפחתת פעולת האנזימים. ריכוך הפרי שנגרם עקב החימום, לא הזיק, הואיל והחומר יוסק מיד לאחר החליטה ובעודו חם. נוצרה ניסויי ייבוש, נוסו גם תוספת של אנטיאוקסידנטים שונים לרסק; אלה יכולים למנוע שינויים בצבעו וטעמו של התוצר. תוספת של 0.4% חומצה-לימון, 200 מלקים למליון חומצה אסקורבית וכן 12.5% של סוכר נמצאה טובה ביותר. ע"י הקטנת ריכוז הסוכר בתערובת זו ל-10% בלבד מקבלים מוצר שאינו מחוק די-ארכו. עם הגדלת ריכוז הסוכר ל-15% נעשה המוצר מחוק מדי. ע"י הקטנת ריכוז החומצה האסקורבית יורד המוצר בטיבו, אך בהיעדר מרכיב זה אין למוצר כל ערך. שילוב של תערובת האנטיאוקסידנטים עם חליטה, לפני ריסוקו של הפרי מביא למוצר מעולה, בעוד שקילוף הבננות הטריות בלי חליטתם לפני הריסוק גורם למוצר בינוני.

#### 5. ריבנות

הניסויים בהכנת ריבנות הוכנו לפי שתי שיטות שונות בעקרוןן. מירסם, שנמסר באמצעות ארגון מגדלי-בננות, ע"י הגב' סוריאנו, המגדלת בננות ומכינה ריבה בצורה ביתית, וכן מירסם המקובל בהכנת מעדן פירות בתעשייה. אף נוסו מיספר מירסמים ונמסחו את אחרים. בצבלה המצורפת סוכמו פרטי הכנת הריבנות לפי המירסמים השונים, הכמויות של הפרי והסוכר וכן הערכתו המיספרית הממוצעת של הטיב והערות על צבעו ומבנהו של המוצר, בהתאם לדעת חבר-הטועמים. במירסם 1: כפי שנתקבל מהגב' סוריאנו, ריבנות את הסירופ ההתחלי בעל 50% סוכר עד 75%, הוספו מיד את הבננות המקולפות החתוכות לפרוסות בעובי של בערך 5-6 מ"מ ואת חומצה-הלימון, ובישלנו כ-90 דקות עד שהתבשיל הגיע לריכוז הדרוש. מירסם 2: לסירופ בעל ריכוז של כ-40% סוכר הוספו הבננות המקולפות, החתוכות לפרוסות. לאחר בישול קצר (בערך דקה) משהים אותם למשך 24 דקות. ע"י השיפול הנ"ל נספג הסוכר לתוך הפרי ומונע התפוררות פרוסות הבננות. לאחר השגת שווי-המשקל מגיעים כ.מ.מ. (כלל מוצקים מסיסים) ל-30% בערך. כעת מוסף סוכר עד לריכוז של כ-68%. מירסם 3: הוגדל ריכוז הסוכר עד ל-80%. הבננות החתוכות הוכנסו לסירוף החם והושהו במשך 24 שעות. הוסף סוכר עד לריכוז של 50-55% כ.מ.מ. לפני הבישול הסופי, ואז בושל עד לכמ"מ הדרוש. מטרת הוספת הסוכר לפני הבישול הייתה - פיקוח על זמן הבישול המשפיע על צבעו ומבנהו של המוצר הסופי.



טבלה 1

פרטי הכנת ריבת בננות \*

מירשם 1	מירשם 2	מירשם 3		מירשם 4
ריכוז הסירופ מ-50 עד 75% סוכר. הוספת הבננות בסירוף החם.	הכנת סירוף בעל 40% סוכר. הוספת הפרי ובישול קצר. השהייה ל-24 ש"ש. הוספת סוכר ופקטין. בישול סופי	ריכוז הסירופ מ-50% עד 60% סוכר. הוספת הבננות לסירוף החם. השהייה ל-24 ש"ש. הוספת סוכר. בישול סופי	ריכוז הסירופ מ-50% עד 80% סוכר. הוספת הבננות לסירוף החם. השהייה ל-24 ש"ש. בישול סופי	
אופן ההכנה				
זמן הבישול בדיקות	א 90	ב 60	א 55	ב 40
כמ"מ לפני הבישול	-	-	50.0	55.0
כמ"מ סופי	63.0	66.7	68.0	68.0
		69.0		70.0

הרכב התחלי לשם הכנת 1 ק"ג של מוצר

גרם	%	גרם	%	גרם	%	גרם	%	גרם	%	גרם	%	הערות
560	34.6	570	40.1	430	28.5	560	34.4	540	33.3	800	39.2	
560	34.6	570	40.1	600	39.7	617	38.0	540	33.3	440	21.5	כמות הפרי
500	30.7	280	19.7	480	31.8	450	27.6	540	33.3	800	39.2	כמות הסוכר
2		2		2		2		1.5		1.5		כמות המים
0		0		0		8		0		0		כמות חלימון פקטין
צורת מעדן אך לא מוצק		סמיך אך לא מוצק		צורת מעדן		סמיך אך לא מוצק		דייסתי		דייסתי		מיבנה
חום כהה		צהוב עד חום צהוב		חום קאראמל		בהיר מאוד		בהיר מאוד		בהיר מאוד		צבע
3 - 2		3 - 2		2 - 1		2		4 - 3		4		ציון הטיב

(\*) לכל המירשמים נלקחו בננו בשלות בעלות כמ"מ בין 16-24% (לאחר קילוף וחיתוך לפרוסות בעובי של כ-5-6 ס"מ).

מירשם 4: דומה למירשם 3 אך שונה ממנו בזה שלאחר השהייתם של הבננות החתוכות במשך

24 שעות בסירוף לא הוסף סוכר.

בטבלה המצורפת מובאת הערכה מספרית ממוצעת של צוות מורכב מאנשי המחלקה ומאנשי

אירגון מגדלי בננות. ציון 1 ניתן למוצר מצטיין; 2 - למוצר טוב; 3 - לבינוני, 4 - לירוד;

ו-5 - למוצר פסול.



למירשם 1 של הגב' סוריאנו מספר חסרונות: מחוץ לשימוש בכמות מופרזת של בננות שדוכזו בזמן הבישול הממושך, נהרס המבנה של פרוסות הבננות, דבר שהקנה לריבה מראה דייסתי בלתי-מושך ומאותה סיבה נפגע במדת-מה גם טעמו של המוצר. במירשם דומה (אב') נלקחו כמויות שונות של סוכר ופרי ובין הנקטן זמן הבישול ב-30 דקות; שינויים אלה הביאו לשיפור המוצר. אך הריבה הייתה עדיין ירודה.

מירשם 2 בחוספת פקטין מהווה מוצר טוב, אבל בגלל הבישול הקצר לא נחבלה הקרמלי-

זאציה הקלה שמוסיפה לסעמן של הריבות. חוספת הפקטין לריבות הבננות לא מוצדקת מבחינה כלכלית, כאשר אפשר לקבל מוצר מעולה גם בלי פקטין.

מירשם 3 עלה על מירשם 4 ויצא שאפשר לפקח במישרין על זמן הבישול ובעקיפין על

צבעו וטעמו של המוצר ע"י שינוי בכמות הסוכר שחוסף לפני הבישול.

לפי תגובות הבוחנים המראה הדייסתי של הריבות אינו מושך. לעומת זאת העדיפו רוב

המזעמים את הריבות בעלות הצבע החום-צהוב עקב הטעם הספציפי שמתהווה תודות לקרמליזאציה קלה של הריבה.

שני המירשמים (3 ו-4) גם-יחד יעילים בשמירה צורחן של פרוסות הבננות, עקב ספי-

גת הסוכר על-ידן, ע"י השהיה בסירוף במשך 24 שעות. פרוסות אלה, המתקבלות מחיתוך הבננות

המקולפות ועוברות טיפול כג"ל מקנות למוצר צורה מושכת של מעדן. החומציות של 0.2% נראית

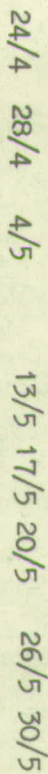
רצויה ביותר להשלמת הטעם.

מן הדין הנ"ל אפשר להסיק שרוב המוצרים שהוכנו באופן ניסויי מבטיחים כמוצרים

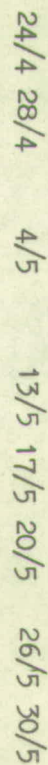
בעתיד. אך לפני המשך הניסויים, הרחבתם והכנסת שיפורים במוצרים הנ"ל רצוי לברר ראשית

את הטיבו לשינוקם זאת כדאיותם המסחרית.

372.1



πδ<sup>2</sup>ρ/2



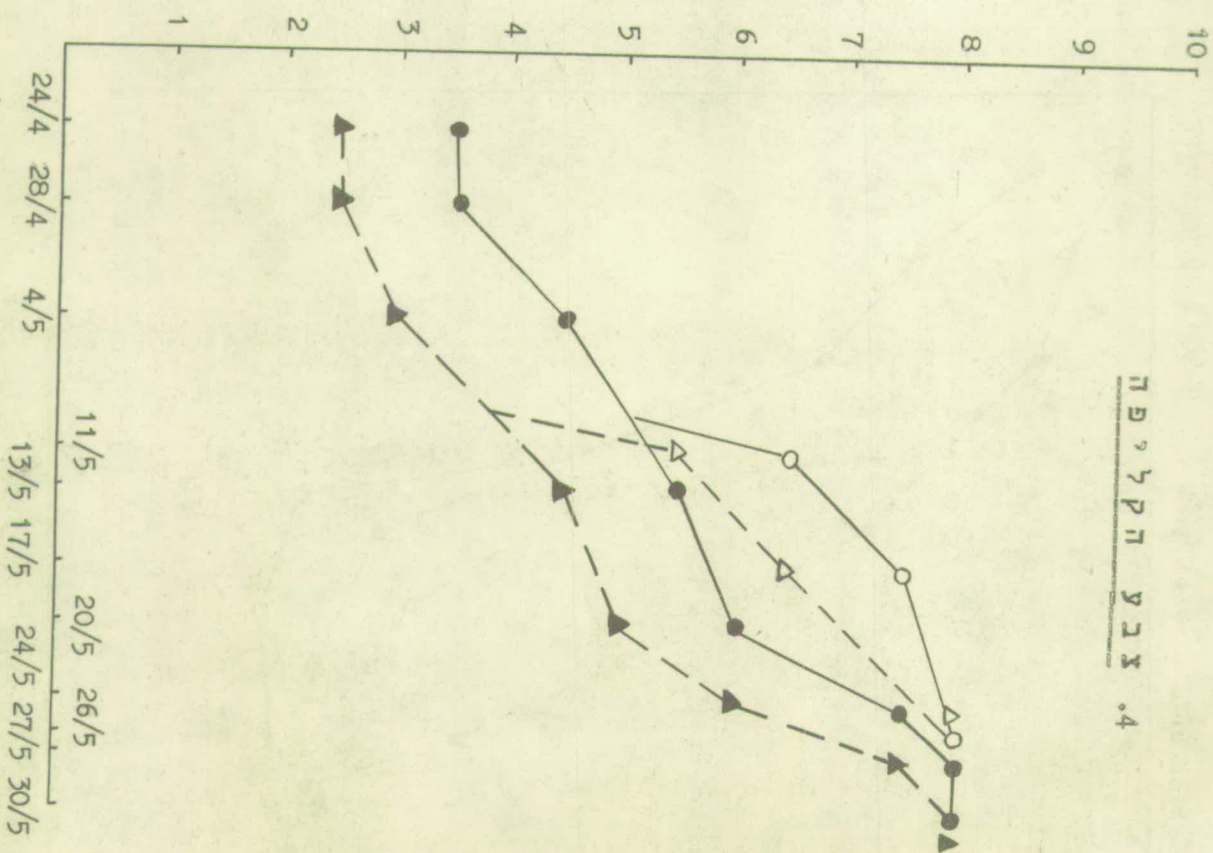
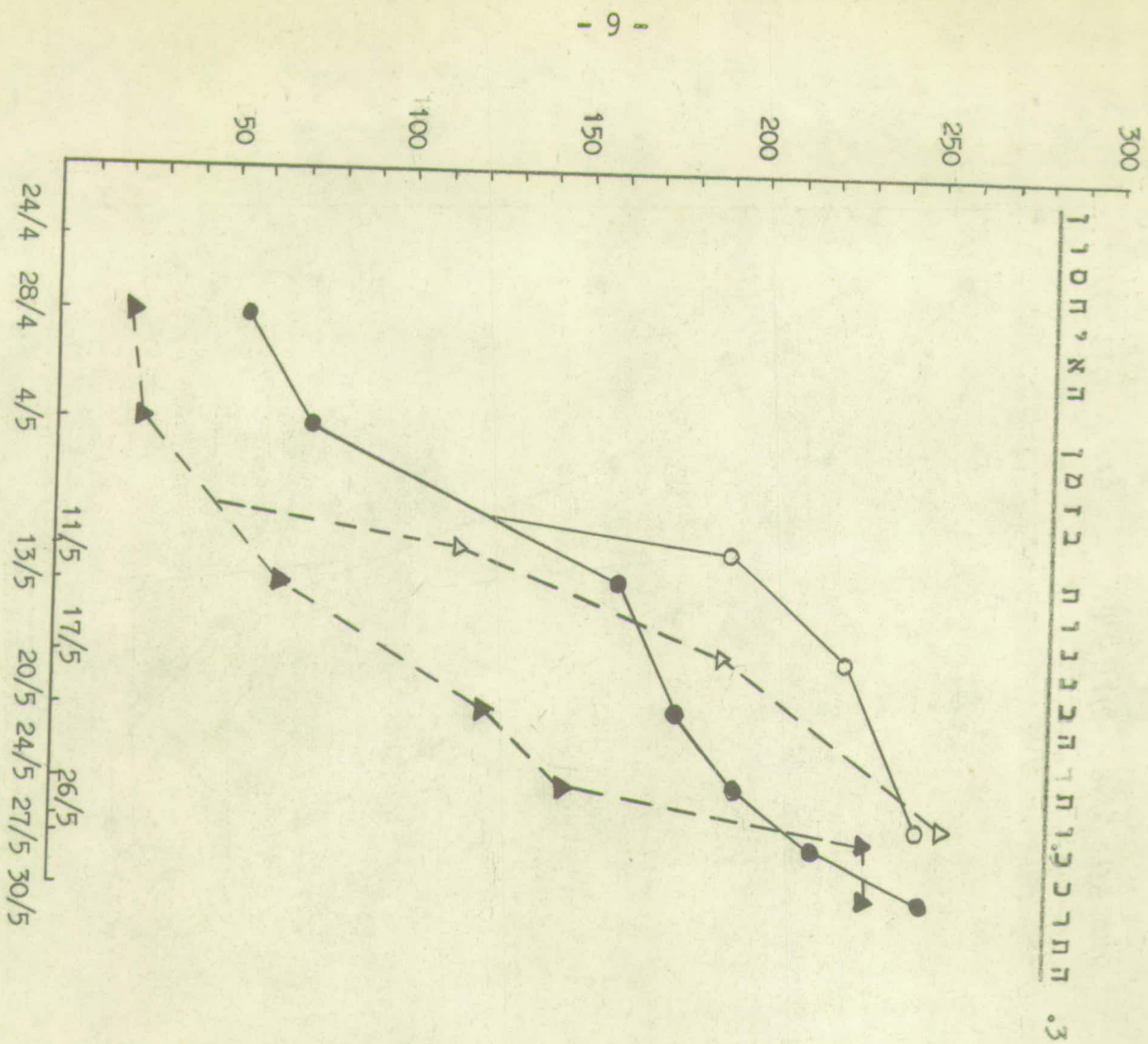
Σ"Δ 11' 6607 ΗΑΛΔ 3/4 Π9222

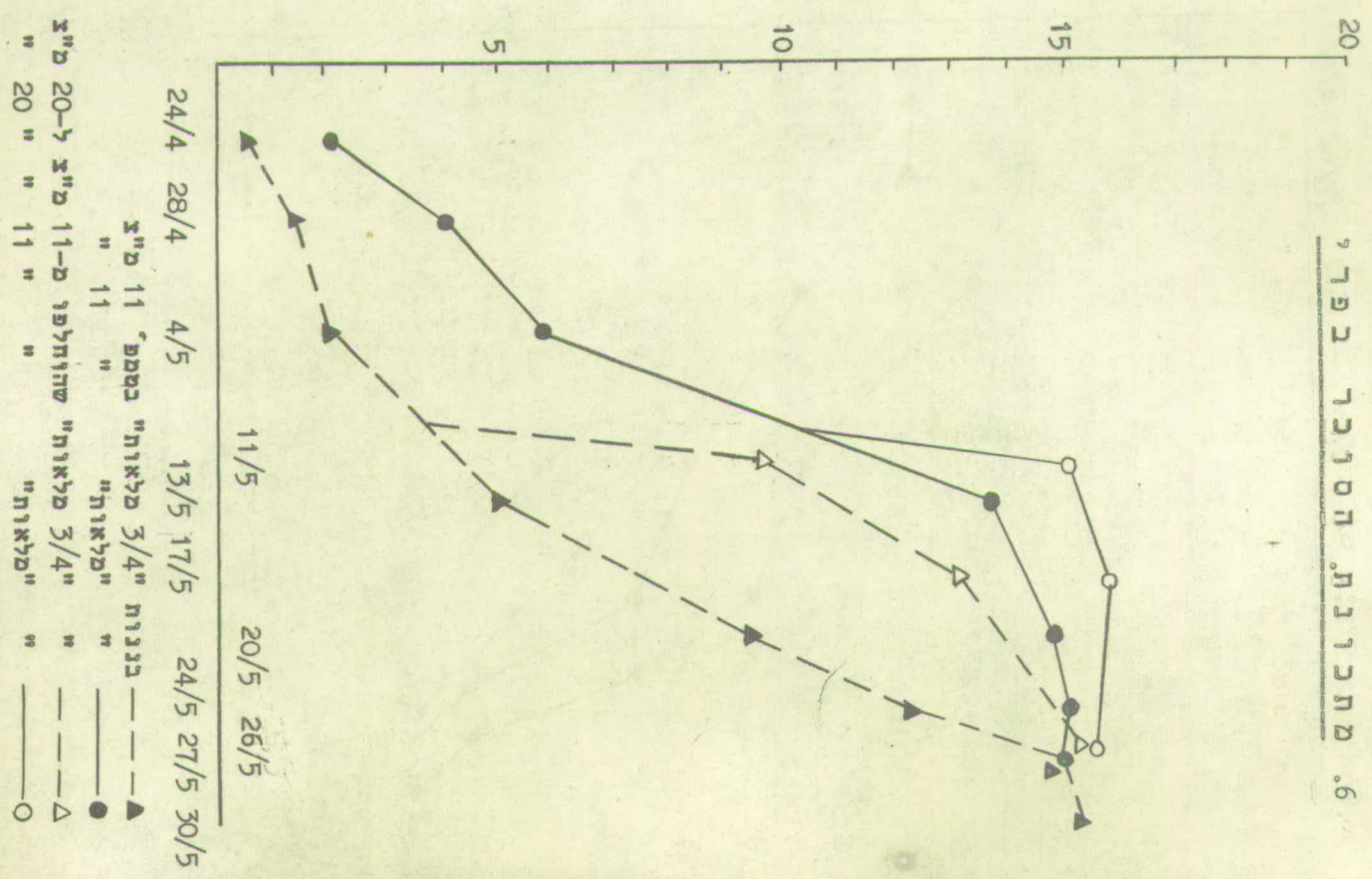
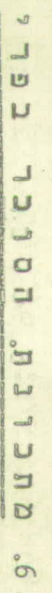
11 מלאך

11-מ-3/4 מלאות שהחלפו מ" 00

11 " " " " " "

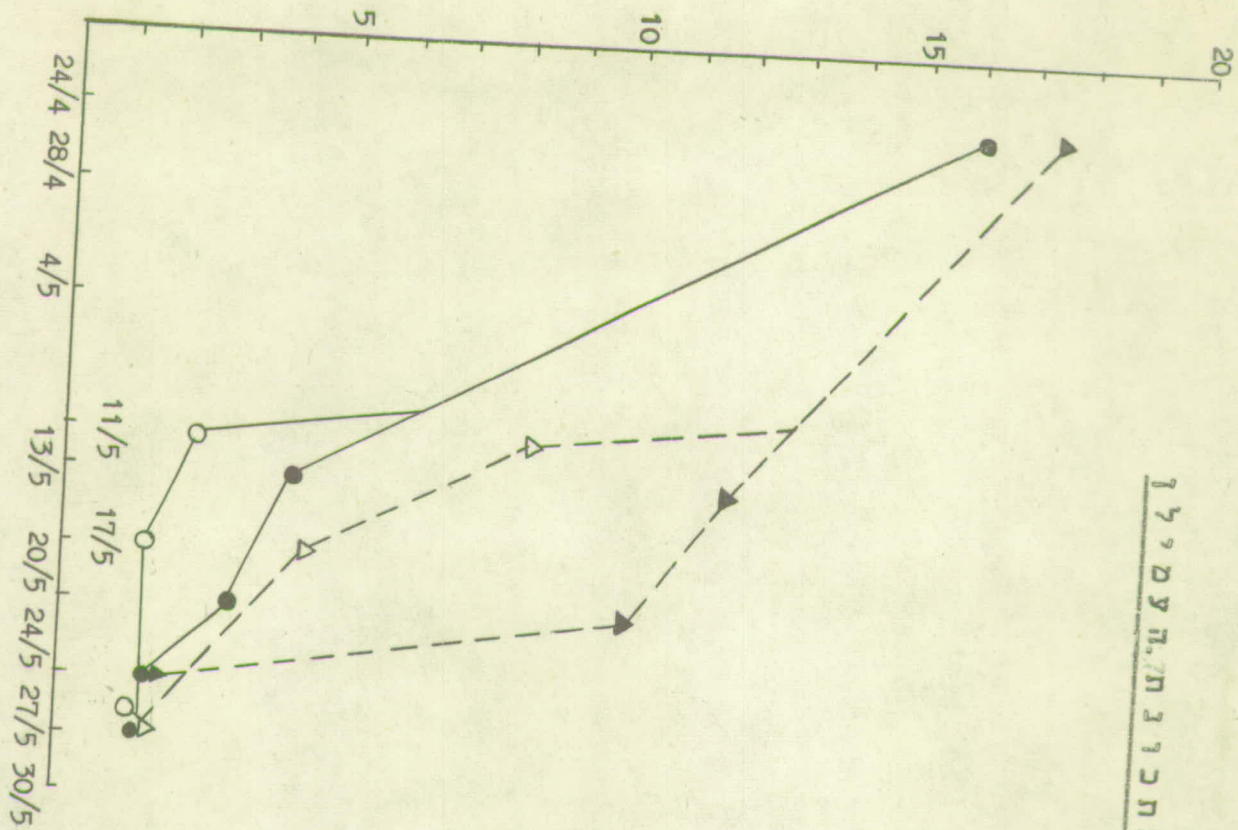




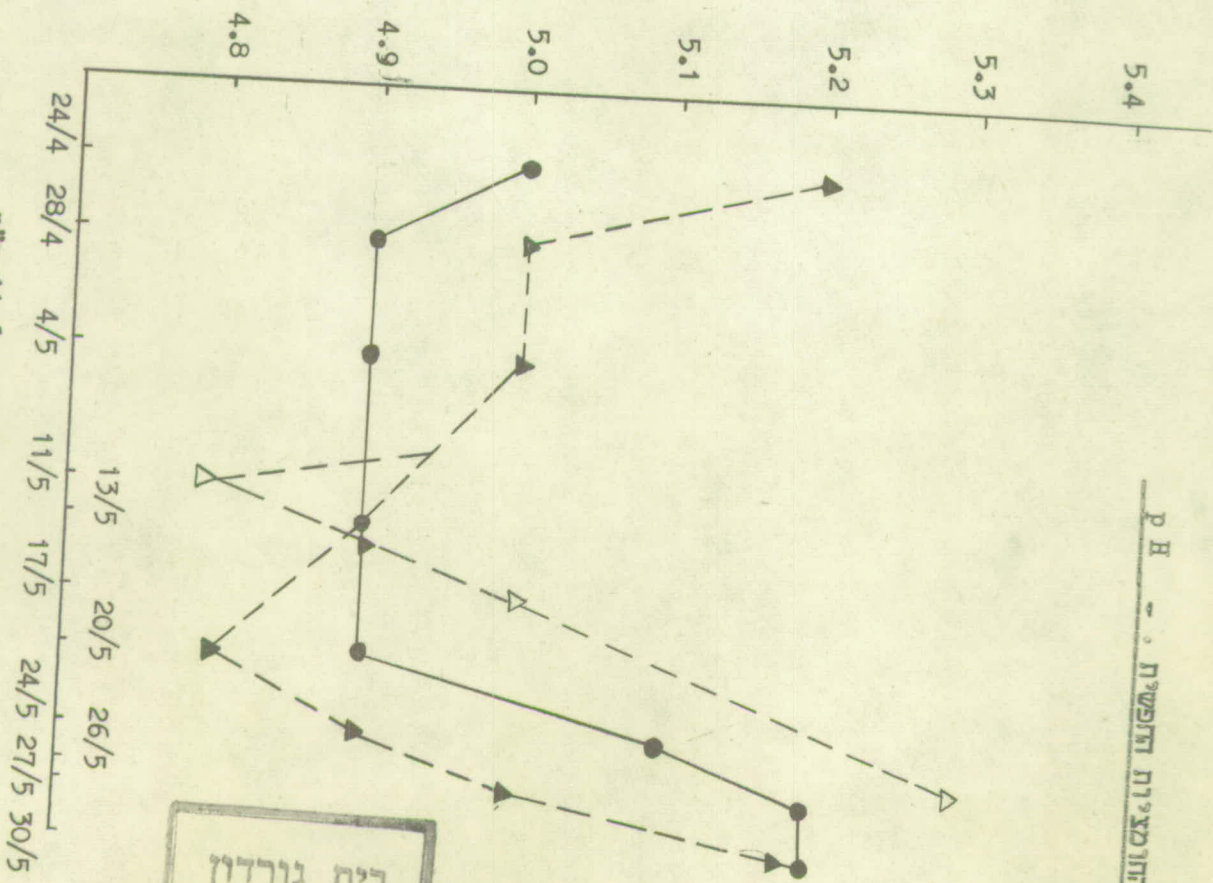




7. מתכונת ההעמ'ים



8. pH - מתכונת התפוצ'ים



בית גורדון  
11700

סדרה 1 (●) - "תפוצ'ים" 11 מ"ס  
 סדרה 2 (▲) - "תפוצ'ים" 11 מ"ס  
 סדרה 3 (○) - "תפוצ'ים" 11 מ"ס  
 סדרה 4 (△) - "תפוצ'ים" 11 מ"ס  
 סדרה 5 (○) - "תפוצ'ים" 11 מ"ס

# RIPENING AND UTILIZATION OF BANANA FRUIT

Z. Samish and J. Kendler

## S U M M A R Y

Changes taking place within banana fruits during their artificial ripening were determined and various methods of converting the ripe fruit into a product of high keeping quality were compared.

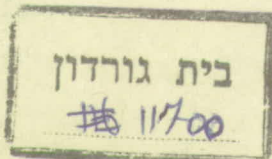
Banana hands of the Cavendish variety harvested green, in either the "3/4 full" or "full" stage of maturation, were stored in ripening rooms at 11° C. Part of the fruit was kept constantly at this temperature, while a second part was transferred after 15 days to 20° C. At 3-6 day intervals aliquots of the fruit were collected and some of their physical and chemical characteristics determined.

The changes which occurred in the ripening fruit at these temperatures were investigated: average weight of one fruit and its peel, surface color and penetrability of the fruit, its T.S.S., sugar and starch content as well as the free acidity of the ripening fruit.

All these indications of progressing maturity showed a regular pattern - fully grown fruit changed more rapidly in composition than 3/4 full fruit; the higher temperatures invariably hastened maturation. Acidity of the fruit showed, however, no uniform trend throughout its maturation, since fruit at first increased in free acidity, then decreased with further maturation.

In preliminary trials the riper Cavendish bananas were converted into five products e.g. dehydrated bananas, candied bananas, deep frozen banana pulp, canned bananas and banana jam.

These appeared to be promising outlets for surplus bananas, and it would be desirable to determine their acceptability on the market as well as the relative rentability of these products.







Report 233

Project 10

STATE OF ISRAEL  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
AGRICULTURAL RESEARCH STATION  
DIV..OF FRUIT AND VEGETABLE PROCESSING

RIPENING AND UTILIZATION OF BANANA FRUIT

by

Z. Samish and J. Kandler

Publications' Department

Rehovot, October 1958

בית גורדון  
11700