

כינור (1953) גנ' 3, ח' 7-3, ז' 79-73
ב-1953-הנפקה הינה כ-2,000,000 לירות

aicot ha-chitim be-arez¹⁾

מאת

מ. פלאות ו. ולצובן

מבוא

הבדיקות והנסiyות המתוירים כאן נערכו במטרה לקבוע את כושר האפייה של הקמח הטחון מזני החיטה הקשה (Triticum durum) שהיו נוראים בארץ מזמן רב וכן החיטה הרכה (Triticum vulgare) שהוכנסו לגידול משקי בארץ ב-15 השנים האחרונות. זני החיטה הרכה נזרעו בארץ בראשונה בתקנות הנסיוון ברוחבות ועכו למטרות נסיונות, כפי שצוין בז"ח של מחלקת החקלאות הממשלתית. בשנת 1941 נזרעו כבר בארץ כ-8000 10,000 דונם חיטה מרוקנית וכ-10,000 10,000 דונם חיטה אוסטרלית, ומما גדל והלך שטח הירעה של זני החיטה הרכה. עד עתה ידועות בבדיקות מועטות בלבד טיב הקמח מזני החיטה הארץ-ישראלים (11).

הזנים שנבדקו

במשך השנים 1940—1952 נבדקו על ידיינו דוגמאות חיטה מקומות שונות בארץ. שמות הזנים ותיאור סגולותיהם המורפולוגיות ערכמים בטבלה 1.

טבלה 1.

תכונות זני החיטה שנבדקו

	הוו	sono habshala	צורת השבלת הגנויר	הגנויר	הגנויר	צורת השבלת הגנויר	גנוirs chita kasha:
1. גאלביילית	ביגוני	צפופה וארכומית	שעירה וארכומית	מאורן, זוגני בצבע ענבר	מאורן, זוגני בצבע ענבר	גאלביילית	
2. גורסית	אפיל	צפופה; צרה וארכומית	חלקה ובהירה	מאורן, זוגני בצבע ענבר	מאורן, זוגני בצבע ענבר	גורסית	
3. אטית	בכיר-ביגוני	צפופה מאד וקצרה	חלקה ובהירה	קצר ומעוגל, זוגני, בצבע ענבר	קצר ומעוגל, זוגני, בצבע ענבר	אטית	
4. מוגרבית	אפיל מאד	צפופה וארכומית מאד	שעירה וארכומית	ארוך מאד ומעמוק, זוגני כחוב	ארוך מאד ומעמוק, זוגני כחוב	מוגרבית	
5. גיזה-4	בכיר	צפופה מאד, ארכומית ורחבה	שעירה, חומה— צחובה	ארוך ועמוקם, זוגני, צחוב —	ארוך ועמוקם, זוגני, צחוב —	גיזה-4	גיזה חיטה רכה :
1. 5.5.5.	בכיר	דלילה, ביגונית בארכומית	חלקה, בהירה	קצר ומעוגל, קמחי, בחיר, נשיר מאד.	קצר ומעוגל, קמחי, צחוב — כחוב.	5.5.5.	
2. ב.ג.פ.מ.	בכיר מאד	דלילה, קצרה	חלקה, חומה — כתה.	ארוך במקצת, קמחי, צחוב — כחוב.	ארוך במקצת, קמחי, צחוב — כחוב.	ב.ג.פ.מ.	
3. מרוקו-386	בכיר-ביגוני	דלילה, ארכומית, מחודדת בקצת העליון	חלקה, בהירה	קצר ומעוגל, כמעט גוני, צחוב כתה.	קצר ומעוגל, כמעט גוני, צחוב כתה.	386	

1) פרסומי התחנה לחקלאות, רוחבות סדרת 1953. מס. 30.

תפלות החלבון והאפר

תכונות אלו נבדקו לפי השיטות המקובלות על הכימאים החקלאים באלה"ב (2). נמצאו הבדלים בין מקומות שונים, בהשפעת תנאי הקירע והקלים. לשם השוואת בין הוגנים, סולמו המוצעים לכל זו בטבלה 2.

טבלת 2

הריטבות, החלבון והאפר בחיטה (באחוזים).

אפר	חלבון	רטיבות	הוו
1.85	11.6	11.7	זני חיטה קשה : גורסית
1.97	12.3	11.8	אטית
1.84	12.0	11.9	ג'ולגולית
1.84	11.7	12.4	ס.ס.
1.62	10.9	12.1	זני חיטה רכה : מרוקו—386
1.62	11.1	12.3	ב.י.פ.מ.

נראה מכאן כי אין אחוז החלבון בזני החיטה הרכה עולה על זה שבזני החיטה קשה. באלה"ב וקנדיה (5) הגיעו למסקנה כי אחוז החלבון גבוה מעד על כושר אפיה טוב יותר של הקמה. דבר זה נכון כנראה רק לגבי חיטים מסוימים וזה שגורלו בתנאים שונים, אך לא לגבי זנים שונים. אחוז האפר גבוה יותר בחיטים הקשוט מאשר ברכות.

הפרדת החלבון החיטה

הפרדת החלבון החיטה למרכיביו השונים נעשתה לפי שיטת Osborne. התוצאות, באחוזים מן החלבון הכללי, מסוכמות בטבלה 3.

טבלת 3

סוגי החלבון החיטה, באחוזים מהחלבון הכללי.

ג'לוטני	ניליארין	נילובולין	אללבומין	הוו
35.8	29.2	19.0	16.2	זני חיטה קשה : גורסית
33.7	33.0	17.8	15.4	אטית
38.1	32.5	15.0	14.4	ג'ולגולית ס.ס.
35.0	28.7	18.3	18.0	זני חיטה רכה : מרוקו—386

מתוך היחס בין סוגים החלבון השונים, אין לראות כל קו מבדיל בין זני החיטה קשה והרכה. זה מאשר את הנחת בילי (3) שאין כל קשר בין היחס ההפוך של מרכיבי החלבון השונים לבין כושר האפיה של הקמה. הנחת חוקרם אחדים מראשית המאה העשורים שהיחס בין גליידין וגלווטניון קובע את כושר האפיה של הקמה אינה מתאמת.

בדיקה פלשנקה (Pelshenke).

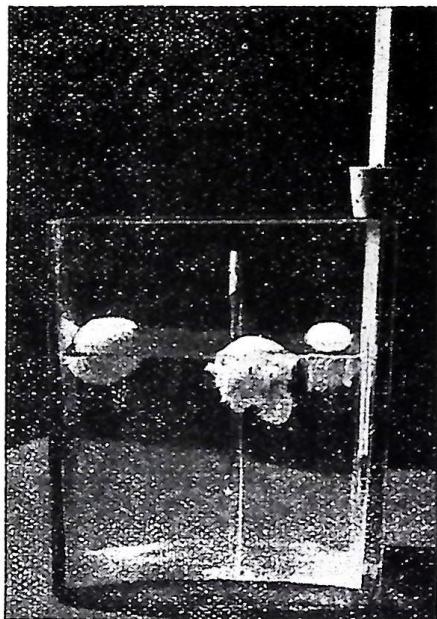
בדיקה זו (10) מבוססת על כושר הבזק להחזיק בתוכו את הגזים הנוצרים בו בשעת התסיסה. בזק שנעשה מקומו גרווע מתפורר כעבור 20 דקות לערך מהתחלה הבדיקה, ואילו בזק מקמה חזק מתפורר רק כעבור שעה ויותר אחרי הכנת הבזק.

בדיקות של תכונה זו נערכו במשך שנים מספר. המוצעים לכל זו ניתנים בטבלה 4.

בדיקות פלשנקה — ממוצעים משנים אחדות

הו	חיטה רכה ב.ר.פ.מ. ס.ס.ס.	חיטה קשה נורסית אסית ניולנילית	חיטה קשה		
			נורסית	אסית	ניולנילית
69	63	93	27	25	23

נראה מכאן כי לזרני החיטה הרכה מספר-פלשנקה גובה הרבה יותר מזeraן החיטה הקשה.



תמונה 1. בדיקת פלשנקה. בתחילת הבדיקה כדור הבזק שוקע ובסוף כדור הבזק צף ומתרור.

הגלוֹטָן וְאִיכּוֹתָו

חשיבות רבה נודעת לגלוֹטָן המהווה רשות צמיגת בבזק מחלבוני החיטה התופחים ומתקשרים ביניהם, והקובע, בעיקרו של דבר, את כושר האפייה. ככל שהגלוֹטָן טוב יותר, חזק הבזק יותר, ונפחו של הלחת הנאה ממנו גדול ורב נקבוביות יותר.

קביעת הגלוֹטָן הרטוב נעשתה לפי שיטת הכלאים החקלאים בא"ה"ב (2), ובוטאה באחוות ממשקל הקמח. איקותת הגלוֹטָן הוערכה ע"י בדיקת גמישותו וצמיגותו לפי שיטת קרטינסקי (8). בדיקות אלו נערכו במשך שנים אחדות, וסיכום תוצאותיהן ניתן בטבלה 5.

ט ב לה .5

אחו גלוטן ואיכותו — ממוצעים משנים אחדות

צבע גלווטן	הרכבת איקות גלווטן	אחו גלווטן רטוב	אחו קשה: גולגולית גורסית אטית מרוגבית גיהה 4 ס.ס. ב.ג.פ.מ. 386
אפור יקרק	רע מאד	21.6	
צהוב-ירקרק	רע	19.3	
צהוב	למטה מבינוני	23.5	
ירוק	רע מאד	21.0	
חום	למטה מבינוני	22.6	
לבן	טוב	28.0	
לבן	בינוני	24.2	
לבן-צהבהב	טוב	25.1	
			מרוקו—

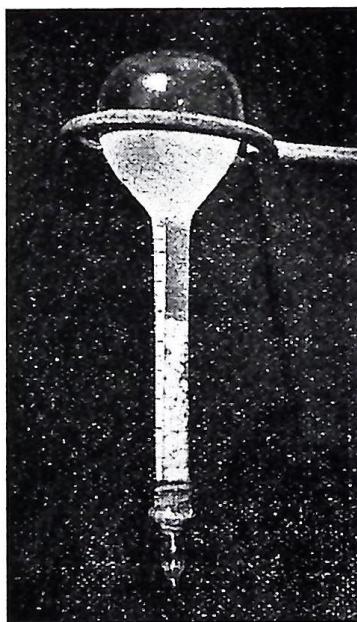
נראה מכאן כי אחו גלוטן בחיטים הרכבות עולה בהרבה על זה שבוחטים הקשות. איכות הגלווטן של החיטים הקשות שנבדקו גורעה מאד — הוא דבוק, נמהח בנקל, ולעתים גם גמרת השוואת איכות הגלווטן נעשתה על ידיינו גם ע"י מדידת תפיחתו בחומצת חלב מהולה, בשיטת השוואת איקות הגלווטן (9, 4) נמדד נפח 1 גרם גלווטן (רטוב) לאחר שתפה במשך $\frac{1}{2}$ שעה ב-30 מ. צ. בחומצת חלב מהולה. התוצאות מובאות בטבלה .6.

ט ב לה .6

תפיהת הגלווטן בחומצת חלב

חיטה רכה		חיטה קשה				הוו
ס. ס. ס.	ב. י. פ. מ.	ס. ס. ס.	נ'ו. ג'ו. ו'ו. ה.	ג'ו. 4	גורסית	אטית
386						

נפח 1 גרם
גלווטן רטוב,
ס.מ"ע



תמונה 2. בריקת ברליינר. תפיהת פתיתני גלווטן בחומצת חלב מהולה.

נראה מכאן כי הגלוטן של זני החיטה הקשה נמס בחומצת חלב מהולה, וכתוצאה מכך תפחית יציבותו של הבצק ותלך במשך התסיסה. לעומת זאת, גלוטן זני החיטה ה-יכה תופף, וכך תעלת יציבותו של הבצק במשך התסיסה.

הכח הדיאסטטי

תמונה זו נקבעה בקצב מתוחינה 70% על דקota אחדיה (נפה מס' 100), מאותה שנות גידול. מכל זו נבדקו 5 דוגמאות לפי שיטת Bertran (7). התוצאות, המבוצאות במג"ר מלטוזה ל-10 גרם קמח, מסוימות בטבלה 7.

טבלה 7.

הכח הדיאסטטי

הוו	חיטה רכה				חיטה קשה			
	טראקי	אטית	נוירסית	נוירסית	נוירסית	נוירסית	נוירסית	נוירסית
ל-10 גראם קמח	ל-10 גראם מלטוזה	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.
160	94	97	283	180	274	290	270	270

נראה מכאן כי הכח הדיאסטטי של קמח זני החיטה הקשה גבוהה בהרבה מהרגיל, דבר העולם לגרום לדביבות פנים הלחת.

נטזון אפיה

בבדיקה האפיה, שנערכה לפי שיטת כימאי הדגנים בארה"ב (1), נקבע נפחו של ככר לחם שנאפה בתנאים סטנדרטיים מ-100 גר' קמח, מתוחינה 70%. הבדיקה נערכה גם בתווספת "הייגלוט" (חוומר שיפור המכיל אמוני-פרסולפט וקלצינום-פוסfat-חומו) בשיעור 0.03% התוצאות מסוימות בטבלה 8.

טבלה 8.

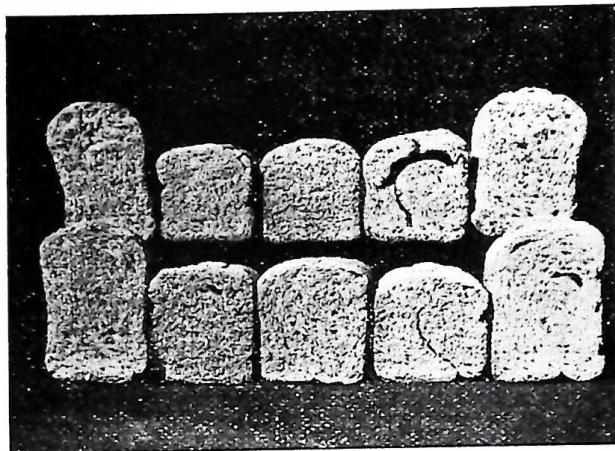
נפח ככר לחם מ-100 גרם קmach (תחינה 70%), בסמ"ע

הוו	חיטה קשה:	נוירסית	אטית	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.
0.03% היגלוט	בתוספת היגלוט	בלוי שיפור	בלוי שיפור	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.
306	303	משמר-העמך	משמר-העמך	386—	נוירסית	נוירסית	נוירסית	נוירסית
311	297	מורע	מורע		"	"	"	"
320	275	עינרחרדר	עינרחרדר		אטית	אטית	אטית	אטית
320	286	asadot-יעקב	asadot-יעקב					
467	411	משמר-העמך (א)	משמר-העמך (א)					
448	423	משמר-העמך (ב)	משמר-העמך (ב)					
438	399	asadot-יעקב	asadot-יעקב					
422	394	עינרחרוד	עינרחרוד					
—	406	ט.ס.ס.	ט.ס.ס.					

كمח זני החיטה הרכה נותן לנפח גדול בהרבה מזה שמתקבל מק mach של זני החיטה הקשה. הוספה חמורה השיפור מגדילה את הנפח אך מעט.

ערך השקיעה (Sedimentation)

בדיקת השקיעה, לפי צלני (12), נערכה ע"י בחישת 4 גרים קמ"ח בחומר חלב מהולה ומדידת נפח המשקע המתකבל אחרי 5 דקות. נפח זה (בسم"ע), מכונה "ערך השקיעה". לכשנחלק מספר זה באחווי החלבון נקבל את "ההשקעה הספציפית" — מספר המשמש כנה מידה לאיכות האגלוון. ככל שהאגלוון טוב יותר, קשור הוא יותר מים, קל יותר, ושוקע יותר לאט, ולכון גם נפח המשקע גדול יותר. תוצאות בדיקותינו מובאות בטבלה 9.



תמונה 8: נפח בכורות הלחם מנסיון האפייה, שורה עליונה בלוי חומר שיפור ותחתונה בתוספת חומר שיפור. טיסיון לשמאלי: מרוקנית, ממטריה העמק, נורסית ממטריה העמק, אטי מאשדור-יעקב. אטי מעוז-חרור. טיסיון מרוקנית מאשדור-יעקב.

טבלה 9 בדיקות השקיעה

השליפה הספציפית	נפח המשקע (בسم"ע)	הزو
1.2	13.0	נורסית
1.2	12.5	אטי
1.8	22.0	ס.ס.
1.8	18.5	מרוקן — 386

גם בבדיקות אלו מראות יתרון בולט לוני החיטה הרכה.

דיזון

קמח זוני החיטה הקשה בארץנו, בדומה לוני החיטה קשה אחרים בעולם, נתן בכך צהוב-ירוקך, דביך, בעל גמישות לקויה, ולעתים (בחיטה נורסית) אף שביר. פנים הלחם הנאה מקמח זה איינו חיליל כרואי, גפו קטן, וצבעו צהוב-אפור. תוצאות דומות קובלו הרים וסיביט (6) בבדיקה קmach של Amber durum. חוקרים אלה מצאו כי אם נערבב את קmach החיטה הקשה בכמות גדולה של 30% ומעלה) בקמחים טובים — מורייד הוא במידה רבה את כוואר אפיקם. קmach החיטה הקשה יתאים לאפית לחם אך ורק אם יוסיפו אותו בכמות קטנה (עד 20%) لكمח חטה טוב.

לעומת זאת, קמח זני החיטה הרכה שנבדקו נותר בזק בעל גמישות וצמיגות שווה לאלו של הקמחים המובאים מחו"ל. פנים הלחם הנאפה מחיטה זו נקבובי במידה מסוימת, צבעו לבן, ונפח הלחם (ביחס למשקל) הוא בגבולות המקובלים. נסיון רב נרכש בארץנו בוריעת זני החיטה הרכה, ומתקבלים מהם יבולים טובים מאד. כשהחיטה נועדה לאפייה לחם, יש להעדיף ללא ספק בוריעת זני החיטה הרכה על פני זני החיטה הקשה.

ספרות

1. Anonymous, 1941. Cereal laboratory methods. A.A.C.C., 4th edition, Lincoln, Neb., U.S.A.
2. Anonymous, 1945. Official and tentative methods of Analysis, of the Association of official agricultural chemists. A.O.A.C., Washington, D.C., U.S.A., 6th edition.
3. Bailey, C.H., 1944. The constituents of wheat and wheat products. Reinhold publishing corporation, New-York.
4. Berliner, E., and Koopman, J., 1929. Z. ges. Muehlenwesen, 6 (p. 57-75).
5. Fifield, C. C., Weaver, A., and Hays, J.F., 1950: Bread loaf volumes and protein content of hard red spring wheats. Cer. Chem. 27, p. 383.
6. Harris, R.H., and Sibbit, L.D., 1950. Effects on baking quality of blending durum wheat flour with bread wheat flour. Bakers Digest, 24 (p. 61-66).
7. Kent-Jones, P., and Amos, A.I., 1947. Modern Cereal Chemistry. The Northern Publication Co., Liverpool.
8. Krtynsky, 1933: Die Prüfung der Eigenschaften des Klebers. Das Mühlenlaboratorium, Juni 1933.
9. Neuman, M.D., and Strube, J., 1933. Wert der Methode Berliner. Zuchter, 5, p. 54-61.
10. Pelshenke, P., 1933. Z. Zücht. 18 (1).
11. Schnelle, F., and Heizer, F. 1933: Qualitätsuntersuchungen an Weizen der Internationalen landwirtschaftlichen Institute in Rom. Das Mühlenlaboratorium. März, 1933.
12. Zeleny, L., 1947: Sedimentation test for estimating the bread-baking and gluten qualities of wheat flour. Cer. chem. 24, p. 465-475.