U.S. WHEAT ASSOCIATES

Dependable People. Reliable Wheat.

CROP QUALITY
ANALYSIS METHODS
طـرق التحـليل

ANALYSIS METHODS FOR USW'S ANNUAL CROP QUALITY REPORT

TABLE OF CONTENTS

LABORATORY TESTING 3

GRADES AND GRADE REQUIREMENTS. 4

CONVERSIONS AND GROWING AREAS. 5

WHEAT CLASSES 6

ANALYSIS METHODS

- WHEAT GRADE FACTORS 7
- WHEAT NON-GRADE FACTORS 8
- FLOUR AND SEMOLINA FACTORS 13
- DOUGH PROPERTY FACTORS 20
- EVALUATION OF END-PRODUCTS 23

SCAN THE QR CODE TO ACCESS USW'S ANNUAL CROP QUALITY REPORTS.

Available in: Arabic, Chinese, English, French, Italian, Portuguese and Spanish.

REGIONAL REPORTS ARE ALSO AVAILABLE:

Hard White, Soft Red Winter, Soft White, Hard Red Spring, Northern Durum, Hard Red Winter, California Hard Red Winter and Desert Durum.

(Note: Regional reports are primarily available in English.)

LABORATORY TESTING

الاختبارات المعملية

يقدم تقرير جودة المحاصيل السنوي لجمعية القمح الأمريكية (U.S. Wheat Associate) لمحة عامة عن جودة محصول القمح الأمريكي لكل عام. البيانات الواردة في تقرير جودة المحاصيل مستمدة من اختبارات العينات والتحليلات التي أجريت في ستة مختبرات شريكة في جميع أنحاء الولايات المتحدة. يقدم هذا المستند لمحة عامة عن طرق الاختبار التي تقف وراء البيانات الواردة في هذا التقرير السنوي. مواقع المختبرات وفئة القمح التي يختبرها كل منها موضحة أدناه.

تتبع معظم طرق الاختبار المستخدمة الإرشادات التي نشرتها جمعية الحبوب والحبوب، المعروفة سابقًا باسم الجمعية الأمريكية لكيميائيي الحبوب الدوليين (AACCI). تشتهر هذه المنظمة على نطاق واسع بإجراءاتها المعتمدة المستخدمة لتحديد جودة الحبوب وخصائص الدقيق وأداء المنتج النهائي. كما تم ذكر الطرق غير التابعة لجمعية AACCI المستخدمة لاختبار الجودة. تتوفر طرق كل اختبار وفئة في هذه الوثيقة.

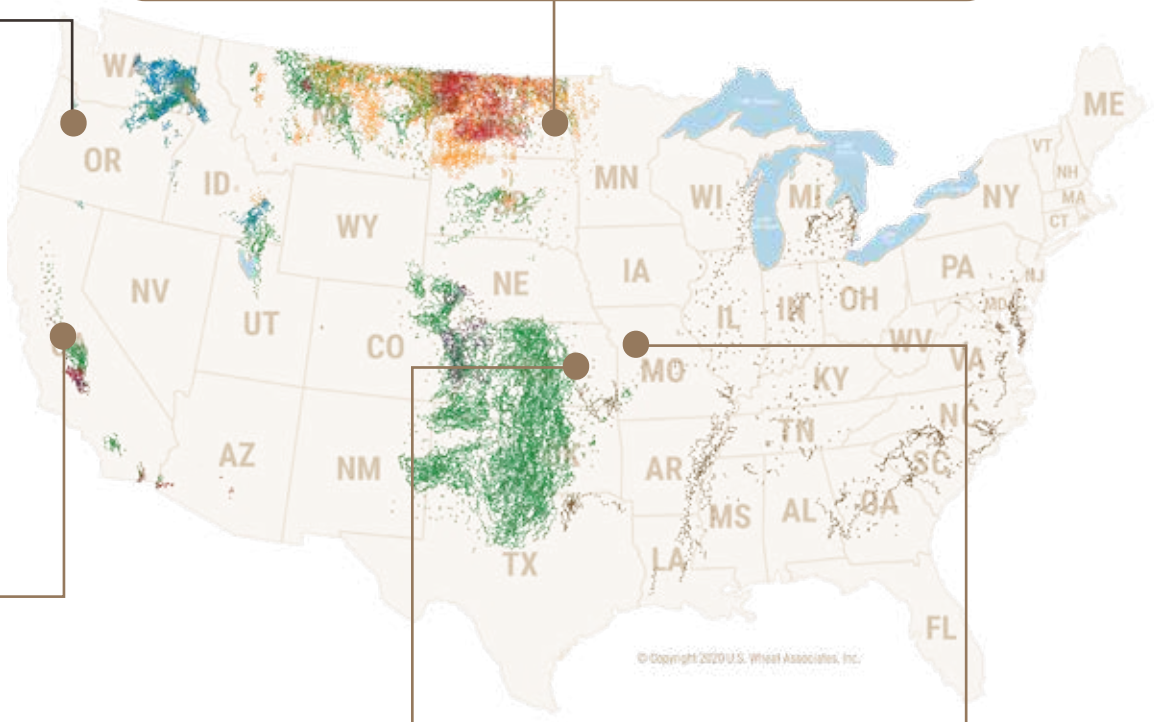
NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

The HRS Wheat Quality Lab at NDSU in Fargo, North Dakota, conducted quality testing and analyses on **hard red spring (HRS)**.

The Durum Quality Lab at NDSU conducted quality testing and analyses on **Northern Durum**.

WHEAT MARKETING CENTER

The WMC in Portland, Oregon, conducted quality testing and analyses on **soft white (SW)**.



California WHEAT COMMISSION

The CWC Laboratory in Woodland, California, conducted quality testing and analyses on **Desert Durum®**.

The USDA/ARS Hard

USDA Agricultural Research Service

PGI Plains Grains Inc.

Winter Wheat Quality Lab (HWWQL) in Manhattan, Kansas, conducted the quality testing for **hard red winter (HRW)**. Plains Grains Inc. in Lincoln, Nebraska

GPAL

Great Plains Analytical Laboratory in Kansas City, Missouri, conducted quality testing on **soft red winter (SRW)**.

GRADES AND GRADE REQUIREMENTS

Grading factors:	GRADES U.S. NO.:				
	1	2	3	4	5
MINIMUM LIMITS:					
TEST WEIGHT (lb/bu)					
HRS or White Club	58.0	57.0	55.0	53.0	50.0
All other classes and subclasses	60.0	58.0	56.0	54.0	51.0
TEST WEIGHT (kg/hl)					
HRS or White Club	76.4	75.1	72.5	69.9	66.0
Durum	78.2	75.6	73.0	70.4	66.5
All other classes and subclasses	78.9	76.4	73.8	71.2	67.3
MAXIMUM PERCENT LIMITS:					
DEFECTS					
Damaged kernels:					
- Heat (part of total)	0.2	0.2	0.5	1.0	3.0
- Total	2.0	4.0	7.0	10.0	15.0
Foreign material	0.4	0.7	1.3	3.0	5.0
Shrunken and broken kernels	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
Total[1]	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
WHEAT OF OTHER CLASSES[2]					
Contrasting classes	1.0	2.0	3.0	10.0	10.0
Total[3]	3.0	5.0	10.0	10.0	10.0
STONES	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
MAXIMUM COUNT LIMITS (ALL GRADES):					
OTHER MATERIAL (1,000 g sample)					
Animal filth	1				
Castor beans	1				
Crotalaria seeds	2				
Glass	0				
Stones	3				
Unknown foreign substance	3				
Total[4]	4				
Insect-damaged kernels in 100 g	31				

U.S. Sample Grade is wheat that:

(a) does not meet the requirements for U.S. Nos. 1, 2, 3, 4, 5; or
(b) has a musty, sour or commercially objectionable foreign odor (except smut or garlic odor);
(c) is heating or of distinctly low quality.

Notes:

[1] Includes damaged kernels (total), foreign material, and shrunken and broken kernels.
[2] Unclassed wheat of any grade may contain not more than 10.0% of wheat of other classes.
[3] Includes contrasting classes.
[4] Includes any combination of animal filth, caster beans, crotalaria seeds, glass, stones, or unknown foreign substance.

CONVERSIONS AND GROWING AREAS

UNIT CONVERSION FACTORS

The weight units conversion matrix should be read from the top, left. For example: **1 MT** is equal to **1,000 kg**.

	1 bu	1 lb	**1 MT**	1 long ton	1 short ton	1 cwt	1 kg
bu	1	0.017	36.74	37.33	33.33	3.674	0.037
lb	60	1	2,204	2,240	2,000	100	2.205
MT	0.0272	0.0005	1	1.016	0.907	22.05	0.0010
long ton	0.0268	0.0004	0.984	1	0.893	0.045	0.0010
short ton	0.030	0.0005	1.102	1.12	1	0.05	0.0011
cwt	0.600	0.01	22.05	22.40	20.37	1	0.022
kg	27.2	0.45	1,000	1,016	907.2	45.36	1

LEGEND:
bu (*Winchester* bushel)
lb (pound)
MT (metric ton)
cwt (quintal or hundredweight)
kg (kilogram)

LAND AREA:
1 hectare (ha) = 2.47 acres (ac)
1 acre (ac) = 0.40 hectare (ha)

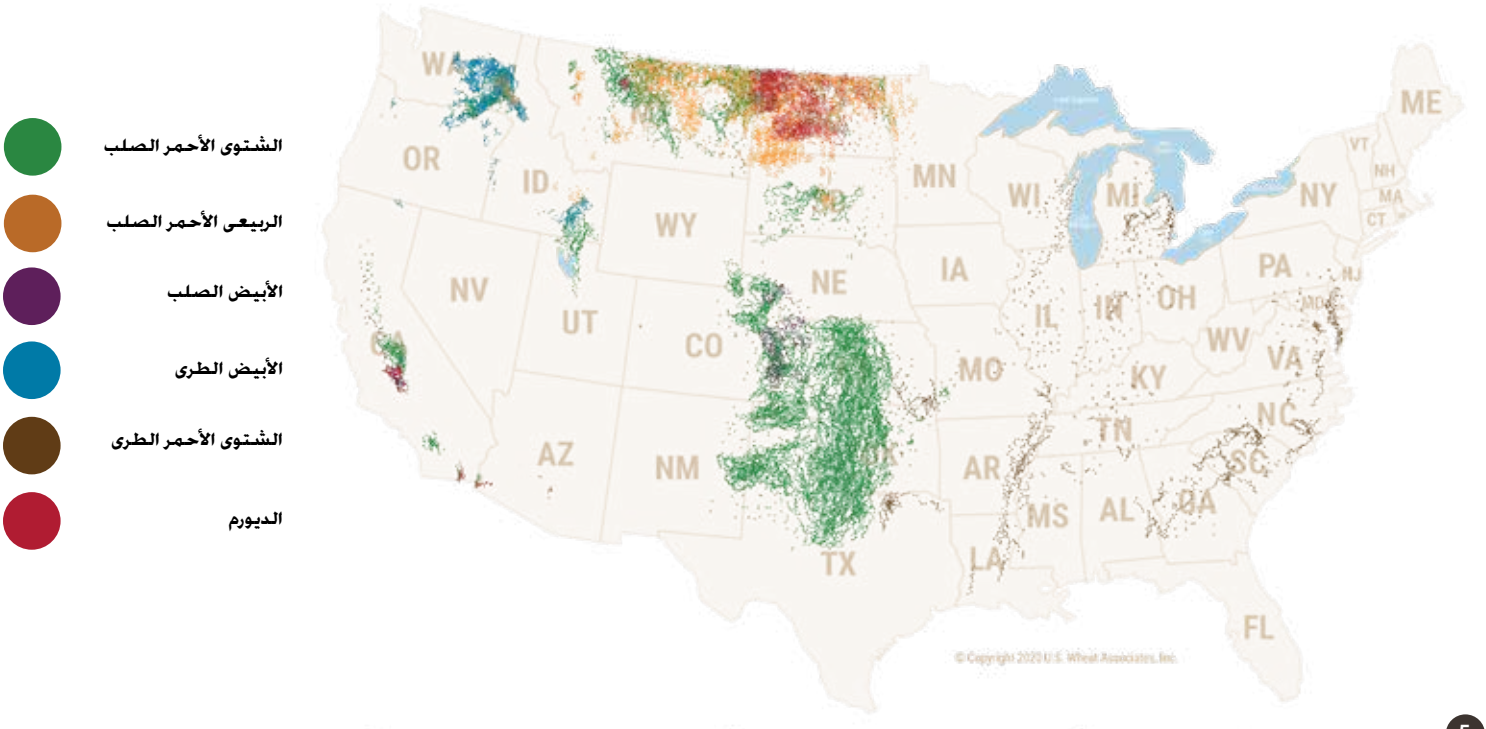
TEST WEIGHT:
Common wheat:
kg/hl = (lb/bu * 1.292) + 1.419

Durum wheat:
kg/hl = (lb/bu * 1.292) + 0.630

FLOUR PROTEIN:
14% mb to db = Protein (14% mb) / 0.86
db to 14% mb = Protein (db) x 0.86

WHEAT PROTEIN:
12% mb to db = Protein (12% mb) / 0.88
db to 12% mb = Protein (db) x 0.88

U.S. WHEAT CLASS GROWING AREAS



WHEAT CLASSES

الربيعي الأحمر الصلب HARD RED SPRING

يُزرع القمح الربيعي الأحمر الصلب (HRS) بشكل رئيسي في منطقة شمال الوسط. ويُشحن عبر موانئ المحيط الهادئ والخليج والبحيرات العظمى. وهو ثاني أكبر صنف من القمح الأمريكي. يتميز بمحتوى بروتيني مرتفع يتراوح بين 12% و15% (12% mb). وسويداء صلبة. ونخالة حمراء. وغلوتين قوي. وامتصاص عالٍ للماء. يشمل القمح الربيعي الأحمر الصلب ثلاث أصناف فرعية: الربيعي الشمالي الداكن (DNS). والربيعي الشمالي (NS). والربيعي الأحمر (RS).

الشتوى الأحمر الصلب HARD RED WINTER

يُزرع القمح الأحمر الشتوي الصلب (HRW) في السهول الكبرى وشمال غرب المحيط الهادئ وكاليفورنيا. وهو أكثر أنواع القمح انتشارًا في الولايات المتحدة. يُشحن عبر موانئ الخليج والمحيط الهادئ. يحتوي على نسبة بروتين تتراوح بين 10% و13% (12% بروتين). وسويداء متوسطة الصلابة. ونخالة حمراء. ومحتوى متوسط من الغلوتين. وغلوتين ناعم.

الأبيض الطرى SOFT WHITE

يُزرع القمح الأبيض الطري (SW) بشكل رئيسي في شمال غرب المحيط الهادئ. ويُشحن عبر موانئه. ويُصدّر حوالي 80% من القمح من الولايات المتحدة. يتميز هذا القمح عادةً بانخفاض نسبة البروتين فيه. حيث تتراوح نسبته بين 8.5% و10.5% (12% mb). ورطوبة منخفضة. وغلوتين ضعيف. يشمل القمح الأبيض الطري أصنافًا شتوية وربيعية توفر مجموعة واسعة من البروتين والوظائف ضمن فئته. كما يشمل القمح الأبيض الطري ثلاث فئات فرعية: القمح الأبيض الطري. والقمح الأبيض النادي. والقمح الأبيض الغربي.

الأبيض الصلب HARD WHITE

القمح الأبيض الصلب (HW). وهو أصغر أنواع القمح في الولايات المتحدة. يُزرع في السهول الجنوبية. وأيداهو. وكاليفورنيا. وعند توفره للتصدير. يُشحن عبر موانئ المحيط الهادئ والخليج. يتميز القمح الأبيض الصلب بسويداء صلبة. ونخالة بيضاء. ومحتوى بروتين متوسط إلى مرتفع يتراوح بين 10% و14% (12% mb). يشمل القمح الأبيض الصلب أصنافًا شتوية وربيعية. مما يزيد من نطاق البروتين ووظائفه ضمن هذه الفئة.

الديورم DURUM

يُزرع قمح الدوروم الشمالي بشكل رئيسي في المنطقة الشمالية الوسطى. ويُشحن عبر موانئ الخليج والبحيرات العظمى والمحيط الهادئ. بينما يُزرع قمح الدوروم الصحراوي® بشكل رئيسي بموجب عقود في صحراء الجنوب الغربي (أريزونا وكاليفورنيا). ويُشحن عبر الخليج أو الساحل الغربي. يُعدّ الدوروم خامس أكبر صنف من القمح المزروع في الولايات المتحدة. ويتميز بمحتوى بروتين عالٍ يتراوح بين 12% و15% (12% mb). ولون كهرماني غني. وسويداء أصفر. ونسبة عالية من الغلوتين. ونخالة بيضاء. يشمل الدوروم ثلاث أصناف فرعية: دوروم كهرماني صلب (HAD). ودوروم كهرماني (AD). ودوروم.

الشتوى الأحمر الطرى SOFT RED WINTER

يُزرع قمح الشتاء الأحمر الطري (SRW) في الثلث الشرقي من الولايات المتحدة. ويُشحن عبر موانئ الخليج والمحيط الأطلسي والبحيرات العظمى. وهو ثالث أكبر صنف قمح يُزرع في الولايات المتحدة. يتميز هذا القمح بغلة عالية. ونسبة بروتين منخفضة تتراوح بين 8.5% و10.5% (12% mb). وسويداء طرية. ونخالة حمراء. وغلوتين ضعيف. يُستخدم في المعجنات. والكعك. والبسكويت. والمقرمشات. والبريتزل. والخبز المسطح. وفي خلط الدقيق.

طـرق التحـليل

عـوامل تحـديد رتبة القـمح

رتبة القمح الأمريكي هي قيمة عددية مرقمة من 1 إلى 5، أو ما يُطلق عليها «رتبة العينة». وتعكس الرتبة الحالة المادية للعينة، وبالتالي فإنها ربما تشير إلى مدى ملاءمتها للطحن بشكلٍ عام. ويتم تسجيل جميع العوامل العددية الأخرى - باستثناء الوزن النوعي - كنسبة مئوية من وزن العينة. (انظر الجدول في صفحة 4). وما لم يُشار إلى غير ذلك، يُمكن الاطلاع على منهجية عوامل تحديد رتب القمح على رابط **المعايير الأمريكية الرسمية للحبوب**. وتشمل عوامل تحديد رتبة القمح العوامل التالية:

الوزن النوعي

الوزن النوعي هو مقياس للكثافة يُعبَّر عنه بوحدة رطل لكل بوشل، أو كيلوجرام لكل هكتولتر. وقد يشير الوزن النوعي إلى المردود المحتمل لعملية الطحن، وإلى الحالة العامة للعينة. وغالبًا ما تؤدي المشكلات التي تظهر أثناء موسم الزارعة، أو عند الحصاد إلى تقليل الوزن النوعي.

يستخدم القياس الرسمي لوزارة الزراعة الأمريكية بوحدة رطل لكل بوشل. وصيغ التحويل من وحدة رطل لكل بوشل إلى كيلوجرام لكل هكتولتر هي:

• قمح الديورم: رطل/بوشل × 1.292 + 0,630 = كيلوجرام/هكتولتر

• القمح العادي (جميع فئات القمح باستثناء الديورم): رطل/بوشل × 1.292 + 1,419 = كيلوجرام/هكتولتر

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

الشتوي الأحمر الصلب	الربيعي الأحمر الصلب	الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	ديورم الشمالي	ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01

الحبوب الضامرة

الحبوب الضامرة هي الحبوب التي تظهر عليها علامات الإصابة بالأمراض، أو النشاط الحشري، أو الصقيع، أو الإنبات، والتي قد تؤثر سلبًا على عملية الطحن وعلى جودة الدقيق.

المواد الغريبة

المواد الغريبة هي أي مواد غير القمح تكون متبقية بعد إزالة الشوائب. ونظرًا لأن المواد الغريبة قد تكون بنفس حجم ووزن حبوب القمح، ولصعوبة إزالتها، فقد يكون لها تأثير سلبيًا على عملية الطحن، وعلى جودة الدقيق.

الحبوب الضامرة والمكسورة

الحبوب الضامرة والمكسورة هي الحبوب التي يبدو عليها الضمور أو الذبول، أو التي تكسرت أثناء مناولتها. وقد يقلل وجود هذه الحبوب في المحصول من مردود عملية الطحن.

الأضرار الكلية

الأضرار الكلية هي مجموع الحبوب التالفة والمواد الغريبة والحبوب الضامرة والمكسورة.

الحبوب القرنية

الحبوب القرنية في القمح الربيعي الأحمر الصلب يكون لها لون داكن موحد، وتكون خالية من البقع التي تجعل لها مظهرًا طباشيريًّ أو طريًا. وفي قمح الديورم، يكون للحبوب القرنية مظهرًا بلوريًا وشفافًا، وتخلو من دون أي بقع طباشيرية. ويتم حسابها كنسبة مئوية من وزن الحبوب القرنية التي يتم انتقائها يدويًا من عينة فرعية من القمح النظيف وزنها 15 جم. ولا يُستخدم عامل الحبوب القرنية لتحديد القيمة العددية للرتبة، وإنما يؤثر على تسمية الفئة الفرعية.

عوامل أخرى لا تتعلق برتبة القمح

العوامل الأخرى التي لا تتعلق برتبة القمح: لا تؤثر هذه العوامل في تحديد الرتبة العددية لتصنيف القمح. ولكن يمكن أن تُساعد في تقييم جودة القمح بوجه عام. ويتم قياس جميع هذه العوامل - باستثناء نسبة الرطوبة - بعد إزالة الشوائب. وتوفر الهيئة الفيدرالية لفحص الحبوب، أو شركات الفحص الخاصة خدمات الاختبارات التي لا تعتمد على الرتبة، إذا نصت عقود المبيعات على ضرورتها. أما المواصفات التي تتحدد حسب نوعية الدقيق، فلا يمكن للهيئة الفيدرالية اختبارها وقت التحميل، ولكن يمكن التعاقد عليها مع مختبر خاص باستخدام عينات مركبة توفرها الهيئة وقت التحميل.

وتشمل العوامل التي لا تتعلق برتبة القمح ما يلي:

الشوائب

الشوائب سهلة الفصل هي النسبة المئوية من وزن المواد التي تتم إزالتها من عينة باستخدام جهاز كارتر لفصل الشوائب «Carter-Day Dockage Tester»، دون التأثير على الرتبة العددية. ونظرًا لسهولة فصل الشوائب، فإنها لا تؤثر على جودة عملية الطحن. ولكن قد تكون على المشترين من الناحية الاقتصادية. ويتم تحديد عوامل تقدير الرتبة بعد فصل الشوائب.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

الشتوي الأحمر الصلب	الربيعي الأحمر الصلب	الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	ديورم الشمالي	ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
إجراءات رسمية تتخذها وزارة الزراعة الأمريكية	إجراءات رسمية تتخذها وزارة الزراعة الأمريكية	إجراءات رسمية تتخذها وزارة الزراعة الأمريكية	إجراءات رسمية تتخذها وزارة الزراعة الأمريكية	إجراءات رسمية تتخذها وزارة الزراعة الأمريكية	إجراءات رسمية تتخذها وزارة الزراعة الأمريكية

محتوى رطوبة القمح

محتوى رطوبة القمح هو النسبة المئوية للماء بالنسبة لوزن العينة، وهو مؤشر مهم للربحية في عملية الطحن. تضيف مطاحن القمح الماء لضبط محتوى الرطوبة إلى مستوى قياسي قبل طحنه. وكلما انخفضت رطوبة القمح، كلما أمكن إضافة كميات أكبر من الماء إليه، مما يزيد وزن الحبة التي سيتم طحنها دون أي تكلفة تُذكر.

ويعتبر محتوى الرطوبة أيضًا مؤشر لمدى قابلية الحبوب للتخزين، حيث أن انخفاض محتوى الرطوبة في القمح والدقيق يعني مزيد من الثبات أثناء التخزين. ونظرًا لسهولة إضافة الرطوبة إلى العينة أو إزالتها منها، فينبغي تحويل نتائج التحليل الأخرى حسابيًا إلى أساس محتوى الرطوبة القياسي مثل 14% أو12%، أو حسب وزن المادة الجافة (0%)، بحيث يمكن تقييم نتائج الاختبارات بشكل متسق. ويتم قياس الرطوبة قبل فصل الشوائب من العينة.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

الشتوي الأحمر الصلب	الربيعي الأحمر الصلب	الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	ديورم الشمالي	ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.
طريقة AACC 39-01.01 وطريقة 39-11.01. طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة.	طريقة AACC 39-01.01 وطريقة 39-11.01. طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة.	طريقة AACC 39-01.01 وطريقة 39-11.01. طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة.	AACCI 44-15.02 طريقة الفرن الهوائي	AACCI 44-11.01 عداد قياس الرطوبة موتومكو	AACCI 44-15.02 طريقة الفرن الهوائي

بروتين القمح

بروتين القمح هو النسبة المئوية للبروتين في عينة ذات وزن معين. ونظرًا لعدم وجود طريقة سريعة لقياس جودة بروتين القمح، يستخدم التجار والمطاحن كمية البروتين كمؤشر على مدى ملاءمة استخدام القمح أو الدقيق في صناعة مختلف المنتجات، فضلًا عن كونه عاملًا مهمًا لتحديد قيمة القمح.

عادةً ما يُفضَّل محتوى البروتين المرتفع لصناعة بعض المنتجات مثل خبز القالب، والمكرونة، والخبز الصغير (البنز)، والمنتجات المصنعة بالخميرة المجمدة. بينما يُفضَّل محتوى البروتين المنخفض في صناعة منتجات أخرى مثل: البسكويت، والويفر، والوجبات الخفيفة، والكيك.

في الولايات المتحدة، يتم قياس محتوى بروتين القمح على أساس نسبة رطوبة 12%. صيغ التحويل هي:

• نسبة رطوبة 12% إلى المادة الجافة = بروتين (على أساس نسبة رطوبة 12%) / 0,88

• المادة الجافة إلى نسبة رطوبة 12% = بروتين (على أساس نسبة رطوبة 12%) × 0,88

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

الشتوي الأحمر الصلب	الربيعي الأحمر الصلب	الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	ديورم الشمالي	ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٢٪.	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٢٪.	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٢٪.	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٢٪.	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٢٪.	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٢٪.
AACCI 39-25.01	AACCI 39-25.01	AACCI 39-25.01	AACCI 39-25.01	AACCI 39-25.01	AACCI 39-25.01
طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة، الحبوب الكاملة. .	طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة، الحبوب الكاملة.	طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة، الحبوب الكاملة.	طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة، الحبوب الكاملة.	طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة، الحبوب الكاملة.	طريقة التحليل بالأشعة تحت الحمراء القريبة، الحبوب الكاملة.

محتوى الرماد في القمح

محتوى الرماد في القمح هو إجمالي محتوى المعادن الموجودة في حبة القمح الكاملة، بما في ذلك النخالة والجنين والأندوسبيرم. وحيث يتركز رماد القمح بالأساس في الطبقات الخارجية - وخاصة النخالة - فإنه يقيس إجمالي المحتوى المعدني في الحبة. ويُستخدم هذا المقياس عادةً لتقدير محتوى الرماد المحتمل في الدقيق بعد عملية الطحن، وتعتبره المطاحن مؤشرًا لجودة القمح.

وإذا احتوى الدقيق على الرماد فسيكون لون المنتجات النهائية داكنًا أكثر، فالمنتجات التي تحتاج صناعتها إلى دقيق أبيض (فاتحًا) تتطلب محتوى منخفض من الرماد، بينما يحتوي دقيق القمح الكامل على نسبة مرتفعة من الرماد، ولون داكنًا أكثر بناءً على ذلك.

في الولايات المتحدة، يتم قياس محتوى الرماد في القمح على أساس نسبة رطوبة 14%. صيغ التحويل هي:

• نسبة رطوبة 14% إلى المادة الجافة = محتوى الرماد (على أساس نسبة رطوبة 14%) / 0,86

• المادة الجافة إلى نسبة رطوبة 14% = محتوى الرماد (على أساس نسبة رطوبة 14%) × 0,86

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

الشتوي الأحمر الصلب	الربيعي الأحمر الصلب	الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	ديورم الشمالي	ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪
AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.

حجم الحبة

حجم الحبة هو مقياس للنسبة المئوية لأحجام الحبوب الكبيرة والمتوسطة والصغيرة في عينة ذات وزن معني. وقد تساعد الحبوب الكبيرة و/أو الحبوب ذات الحجم الموحد في تحسين مردود عملية الطحن.

• Shuey, W. 1960. مجلة كيميائي الحبوب اليوم. 5(3):71-75 لجميع فئات القمح. يتم نخل القمح باستخدام غربال "رو تاب".

• لا تنفذ الحبوب "الكبيرة" من شريحة الغربلة تايلر رقم 7 (2,80 ملم) باستخدام المناخل الأمريكية القياسية.

• تنفذ الحبوب "المتوسطة" من شريحة الغربلة تايلر رقم 7، لكنها لا تنفذ من الشريحة رقم 9 أو رقم 10 باستخدام المناخل الأمريكية القياسية.

• تنفذ الحبوب "الصغيرة" من شريحتي الغربلة رقم 9 ورقم 10 باستخدام المناخل الأمريكية القياسية.

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح ديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.
شريحة الغربلة رقم 7 (2,80 م)، وشريحة الغربلة رقم 9 (2,00 م).	شريحة الغربلة رقم 7 (2,80 م)، وشريحة الغربلة رقم 9 (2,00 م).	شريحة الغربلة رقم 7 (2,80 م)، وشريحة الغربلة رقم 9 (2,00 م).	شريحة الغربلة رقم 7 (2,80 م)، وشريحة الغربلة رقم 9 (2,00 م).	شريحة الغربلة رقم 7 (2,80 م)، وشريحة الغربلة رقم 10 (2,00 م).	شريحة الغربلة رقم 7 (2,80 م)، وشريحة الغربلة رقم 9 (2,00 م).
				ملاحظة: في قمح ديورم الصحراء® تكون فتحات شريحة الغربلة المخصصة للحبوب الكبيرة والمتوسطة أضيق من فتحات تلك المستخدمة لقمح الديورم الشمالي.	

نظام توصيف الحبة الواحدة

نظام توصيف الحبة الواحدة هو نظام تحليل يقيس حجم (قطر) 300 حبة فردية من عينة القمح، ووزنها، ودرجة صلابتها (بناءً على القوة الازمة للجرش) ونسبة الرطوبة بها. وتشمل النتائج التفصيلية لنظام توصيف الحبة الواحدة، غير المدرجة في تقرير جودة المحصول، توزيع هذه العوامل، التي ربما تكون مؤشرًا على تجانس العينة. وقد تساعد هذه النتائج الطحانين من ذوي الخبرة في هذا النظام على تحسين مردود عملية طحن الدقيق. وربما تساعد خصائص الحبوب الطحانين في تحسين الترطيب وضبط الدرافيل.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.
AACCI 54-31.01 باستخدام مقياس Perten SKCS 4100	اعتبارًا من 2022، لا يُجرى اختبار نظام توصيف الحبة الواحدة على القمح الربيعي الأحمر الصلب.	AACCI 54-31.01 باستخدام مقياس Perten SKCS 4100	AACCI 54-31.01 باستخدام مقياس Perten SKCS 4100	AACCI 54-31.01 باستخدام مقياس Perten SKCS 4100	AACCI 54-31.01 باستخدام مقياس Perten SKCS 4100

وزن الألف حبة

وزن الألف حبة هو وزن ألف حبة قمح بالجرام، وقد يشير إلى وزن الحبة النوعي، والمردود المتوقع لعملية طحن الدقيق.

نعرض في الجدول التالي طريقة الاختبار المعملية لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.
تُحسب بنظام توصيف الحبة الواحدة بضرب متوسط وزن الحبة بالمليجرام في 1000.	على أساس عينة نظيفة من القمح وزنها 10 جرامات، يتم عدّها آليًا. تُحوَّل النتائج لتعبر عن وزن الألف حبة.	على أساس متوسط وزن ثلاث عينات تتكون كل منها من 100 حبة، ثم يُضرب الناتج في 10	على أساس عينة نظيفة من القمح وزنها 10 جرامات، يتم عدّها آليًا. تُحوَّل النتائج لتعبر عن وزن الألف حبة.	على أساس عينة نظيفة من القمح وزنها 10 جرامات، يتم عدّها آليًا. تُحوَّل النتائج لتعبر عن وزن الألف حبة.	على أساس عينة نظيفة من القمح وزنها 10 جرامات، يتم عدّها آليًا. تُحوَّل النتائج لتعبر عن وزن الألف حبة.

الترسيب

قيمة الترسيب هي مقياس لحجم الرواسب التي تنتج عند إضافة حمض اللاكتيك إلى عينة القمح المطحون والمنخول. ويُشير ارتفاع قيم الترسيب إلى قوة الجلوتين، يحتوي على عدد أكبر من الوحدات الفرعية من الجلوتينين عالي الوزن الجزيئي، بينما تُشير قيم الترسيب المنخفضة إلى ضعف الجلوتين.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪
قياس قيم الترسيب بطريقة AACCI 56-61.02	قياس قيم الترسيب بطريقة AACCI 56-61.02	قياس قيم الترسيب بطريقة AACCI 56-61.02	قياس قيم الترسيب بطريقة AACCI 56-61.02	الترسيب الجهري كما وصفه Dick, J.W. and Quick, J.S. 1983. Cereal Chem. 60(4):315-318.	قياس قيم الترسيب بطريقة AACCI 56-70.01 باستخدام سوديوم دوديسيل سلفات

رقم سقوط القمح

رقم السقوط هو الفترة الزمنية المستغرقة ليسقط المِقلب المعدني عبر خليط من الدقيق والماء مسخّن حتى 100°م، وهو طريقة غير مباشرة لقياس النشاط الإنزيمي. وعادةً ما يرتبط رقم السقوط ارتباطًا وثيقًا بنتائج اللزوجة القصوى التي تُقاس بجهاز الأميلوجراف.

يؤدي الإنبات - الذي قد يحدث عند تعرض القمح الناضج للرطوبة وقت الحصاد - إلى تنشيط إنزيم الألفا أميليز، المسؤول عن تحليل النشا الموجود في الحبة وتحويله إلى سكريات. ويشير ارتفاع قيم رقم السقوط إلى انخفاض نشاط الألفا أميليز. وهذا النوع من النشاط الإنزيمي مطلوب لصناعة بعض المنتجات مثل الخبز المصنوع بالخميرة، ولكن لا يمكن التخلص من الزيادة المفرطة في نشاط الألفا أميليز في القمح، ويصعب تقليله بالخلط مع أنواع أخرى. ويعطي الدقيق الناتج عن نشاط الأميليز المفرط عجينًا لزجًا قد يسبب مشاكل خلال التصنيع، ويُنتج منتجات رديئة اللون، وقليلة الفتات، وضعيفة.

في عام 2019، أصدرت الهيئة الفيدرالية لفحص الحبوب ووزارة الزراعة الأمريكية التوجيه رقم 9189.3، الذي وضع إجراءً لتصحيح الضغط الجوي لمراعاة التغيرات في الضغط الجوي التي قد تؤثر على قراءات رقم السقوط.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة ١٤٪
طريقة AACCI 56-81.04. والإجراء المعدل لسنة 2019	طريقة AACCI 56-81.04. والإجراء المعدل لسنة 2019	طريقة AACCI 56-81.04. والإجراء المعدل لسنة 2019	طريقة AACCI 56-81.04. والإجراء المعدل لسنة 2019	AACCI 56-81.04	AACCI 56-81.04

دي أوكسي نيفالينول

دي أوكسي نيفالينول، أو فوميتوكسين، هي أكثر السموم الفطرية المعروفة التي تصيب القمح، والتي تنتجها فطريات الفيوزاريوم التي يمكن أن تنشط خلال الظروف الرطبة والمشبّعة بالرطوبة أثناء فترة الزراعة والحصاد. وتُجرى جميع التحاليل الخاصة بهذه السموم الفطرية على عينات القمح المطحون.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	لم تخضع للاختبارات	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	لم تخضع للاختبارات
الاختبار الكمي Charm ROSA DonQ2	طريقة فصل كروماتوغرافي غازي مع كاشف للإلكترونات على عينات القمح، كما ورد في المجلد 79، العدد 2، صفحات 472-475 من المجلة الرسمية لرابطة علماء الكيمياء التحليلية الدولية، بقلم Tacke, B.K., Casper, H.H. J. 1996.		اختبار إليزا نيوجين	طريقة فصل كروماتوغرافي غازي مع كاشف للإلكترونات على عينات القمح، كما ورد في المجلد 79، العدد 2، صفحات 472-475 من المجلة الرسمية لرابطة علماء الكيمياء التحليلية الدولية، كتبه Tacke, B.K., Casper, H.H. J. 1996.	

عوامل الدقيق والسيمولينا

تُجرى اختبارات الدقيق والسيمولينا لتقييم الخصائص المحددة التي تُبين كيفية أداء الدقيق أو السيمولينا أثناء المعالجة والتصنيع، لضمان وجود الخصائص المرغوبة في المنتج النهائي المطلوب. ومن الضروري التذكير بأن جميع الاختبارات تتم على القمح المطحون في بيئة معملية.

الاستخراج في معامل الطحن

الاستخراج في معامل الطحن هو النسبة المئوية لوزن الدقيق/ السيمولينا الذي يتم الحصول عليه من عينة من القمح. معدل الاستخراج في معامل الطحن أقل كثيرًا من معدله في المطاحن التجارية. ويتمثل الهدف الأساسي من الطحن في المعامل في الحصول على الدقيق/ السيمولينا لاستخدامها في الاختبارات الأخرى، دون تحسين الإعدادات، بل تظل كما هي من سنة لأخرى.

اعتباراً من عام 2023، يتم حساب معدلات الاستخراج بعد ترطيب القمح باستخدام الصيغة التالية:

معدل الاستخراج = (وزن الدقيق المسترجع / وزن القمح المطحون بعد ترطيبه) × 100. وقبل عام 2023، كانت نتائج القمح الشتوي الأحمر الصلب والقمح الأبيض الطري تُحسب مقابل إجمالي المنتجات؛ وبالتالي قد تبدو الأرقام الحالية أقل بعض الشيء من بيانات الأعوام السابقة.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

- يتم تنظيف وترطيب العينات المعملية باستخدام طريقة AACCI 26-10.02.
- يتم تعتيق دقيق القمح الربيعي الأحمر الصلب لمدة 10 أيام قبل إجراء التحليل. ونظرًا لظروف التوقيت تلك، لا يتم تعتيق أي فئات أخرى من القمح قبل التحليل.

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
مطحنة مختبر بوهلر الترادفية	طريقة AACCI 26-21.02 مطحنة مختبر بوهلر (MLU 202).	طريقة AACCI 26-31.01. مطحنة مختبر بوهلر (MLU 202).	طريقة AACCI 26-31.01. مطحنة مختبر بوهلر (MLU 202).	استخدام مطحنة برابندر® كوادرومات جونيور لاستخراج السيمولينا. يتم ترطيب الحبوب عند مستوى رطوبة 15,5% قبل عملية الطحن بيوم واحد.	استخدام مطحنة معدلة ذات اسطوانات دوارة.

اللون

يُقاس لون العينة بدرجة سطوع العينة على مقياس من 0 إلى 100 ويرمز إليها بالرمز (L*)، ويشمل كذلك قياس اللونية أو درجة اللون على مقياسين من 60- إلى 60+ لدرجات اللون من الأخضر إلى الأحمر (a*)، ومن الأزرق إلى الأصفر (b*). تشير قيم (L*) المرتفعة إلى لون فاتح. وتشير قيم (b*) الأكثر ارتفاعًا إلى ميل اللون أكثر إلى الاصفرار. يتأثر لون السيمولينا والدقيق في قمح الديورم بلون الإندوسبيرم، وحجم الجزيئات، ومحتوى الرماد، مما ينعكس غالبًا على لون المنتج النهائي.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

نظام تحديد اللون CIE 1976 L*a*b*). وتستخدم طريقة مينولتا التي تعتمد على جهاز مينولتا لقياس صفاء لون المواد الحبيبية (CR-A50).

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
جهاز قياس درجة اللون CR-410	جهاز قياس درجة اللون CR-410	جهاز قياس درجة اللون CR-410	جهاز قياس درجة اللون CR-410	جهاز قياس درجة اللون CR-410	جهاز قياس درجة اللون CR-200

بروتين الدقيق والسيمولينا

يشير محتوى البروتين في الدقيق والسيمولينا إلى النسبة المئوية للبروتين الموجود في الدقيق أو السيمولينا بعد عملية الطحن، التي تؤدي إلى إزالة النخالة وجنين القمح، مما يؤدي عادةً إلى انخفاض محتوى البروتين في الدقيق أو السيمولينا مقارنةً بعينة القمح الأصلية. وربما يختلف ذلك تبعًا لمعدل الاستخراج ونوع الدقيق.

يؤثر مستوى البروتين في الدقيق والسيمولينا تأثيرًا مباشرًا على خصائص الخَبز. فالمخبوزات مثل خبز القالب، والمعكرونة، والخبز الصغير (البَنز)، والمنتجات المصنوعة بالخميرة المجمدة غالبًا ما تتطلب محتوى بروتين مرتفع، بينما يُفضل المحتوى المنخفض من البروتين في منتجات مثل البسكويت، والويفر، والوجبات الخفيفة، والكيك حيث يفضل العملاء القوام الطري الناعم.

في الولايات المتحدة، يتم قياس محتوى البروتين في الدقيق والسيمولينا على أساس نسبة رطوبة 14% وصيغ التحويل هي:

• نسبة رطوبة 14% إلى المادة الجافة = محتوى البروتين (على أساس نسبة رطوبة 14%) / 0,86

• المادة الجافة إلى نسبة رطوبة 14% = محتوى البروتين (على أساس نسبة رطوبة 14%) × 0,86

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
بطريقة الأشعة تحت الحمراء القريبة	بطريقة الأشعة تحت الحمراء القريبة	AACCI 46-30.01, Dumas CAN method.	AACCI 46-30.01, Dumas CAN method.	بطريقة الأشعة تحت الحمراء القريبة	AACCI 46-30.01, Dumas CAN method.

رماد الدقيق

محتوى رماد الدقيق هو النسبة المئوية للمعادن المتبقية بعد حرق الدقيق تحت ظروف مراقبة. ويعكس رماد الدقيق درجة احتواء الدقيق على النخالة. ويشير ارتفاع قيم الرماد إلى زيادة مكونات القشرة الخارجية لحبة القمح.

يؤثر محتوى الرماد على لون الدقيق وخصائص الخَبز: فالدقيق منخفض الرماد يُنتج منتجات ذات لون أفتح، وامتصاص أقل للماء، بينما يرتبط الدقيق مرتفع الرماد بدقيق القمح الكامل أو الدقيق عالي الاستخراج وامتصاص كميات أكبر من الماء. ويمكن أن تتأثر مستويات الرماد بظروف زراعة القمح (مثل الري)، وبممارسات تدعيم الدقيق نتيجة لارتفاع محتواه المعدني. وللحصول على تقييم كامل، ينبغي النظر إلى محتوى الرماد إلى جانب لون الدقيق.

في الولايات المتحدة، يتم قياس محتوى الرماد في القمح على أساس نسبة رطوبة 14%.

صيغ التحويل هي:

• نسبة رطوبة 14% إلى المادة الجافة = محتوى الرماد (على أساس نسبة رطوبة 14%) / 0,86

• المادة الجافة إلى نسبة رطوبة 14% = محتوى الرماد (على أساس نسبة رطوبة 14%) × 0,86

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01

الجلوتين الرطب

الجلوتين الرطب هو مقياس لكمية الجلوتين الموجودة في عينات القمح المطحون (الحبة الكاملة) أو الدقيق، ويتحدد من خلال نظام الجلوتوماتيك. يتكوّن الجلوتين الرطب عند إضافة محلول مائي يحتوي على 2% ملح إلى البروتين في القمح المطحون أو الدقيق، وهو مسؤول عن خاصية مطاطية عجين الدقيق وتمدده. ويُضاف محلول من الماء أقل ملوحة إلى القمح الطري، بينما يُضاف محلول أكثر من الماء المالح إلى القمح الصلب.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
AACCI 38-12.02 (نظام الجلوتوماتيك)	AACCI 38-12.02 (نظام الجلوتوماتيك)	AACCI 38-12.02 (نظام الجلوتوماتيك) ابتداءً من عام 2023، توقف الإبلاغ بقيم الجلوتين الرطب في عينات القمح الصولجاني.	AACCI 38-12.02 (نظام الجلوتوماتيك)	AACCI 38-12.02 (نظام الجلوتوماتيك).	AACCI 38-12.02 (نظام الجلوتوماتيك)

معامل الجلوتين

معامل الجلوتين هو مقياس لقوة الجلوتين بغضّ النظر عن كمية الجلوتين الموجودة، ويتحدد أيضًا من خلال نظام الجلوتوماتيك. ويُستخدم معامل الجلوتين تجاريًا لاختيار عينات قمح الديورم التي تتميز بقوة الجلوتين. وبدءًا من عام 2023 توقف الإبلاغ عن قيم معامل الجلوتين في القمح الشتوي الأحمر الصلب والقمح الربيعي الأحمر الصلب والقمح الأبيض الطري والقمح الشتوي الأحمر الطري.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%

تحطم النشا

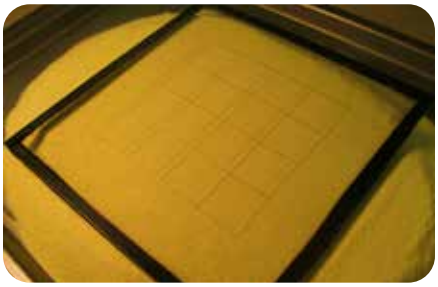
تحطم النشا هو النسبة المئوية لوزن النشا المحطم في عينة دقيق، وهو مقياس للتحطم المادي الذي حدث أثناء عملية الطحن.

عادةً ما يحتوي دقيق القمح الصلب على نسبة أعلى من النشا المحطم مقارنةً بدقيق القمح الطري، وذلك بسبب صلابة الإندوسبيرم، وكثرة الطحن بشدة لتفتيت حبوب القمح الصلب. وتمتص الحبيبات ذات النشا المحطم كمية أكبر من الماء بسهولة مما يؤثر على خلط العجين وخواص التصنيع الأخرى. لذا فإن النشا المحطم له أهمية كبيرة في تفسير النتائج الأخرى المُبلَّغ عنها.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات
AACCI 76-30.02، التحلُّل المائي الإنزيمي	AACCI 76-30.02، التحلُّل المائي الإنزيمي	AACCI 76-33.01، طريقة قياس النشا المحطم لشوبان	AACCI 76-30.02، التحلُّل المائي الإنزيمي		

النمش



النمش في عينة السيمولينا هو جزيئات صغيرة من النخالة أو مادة أخرى خرجت أثناء عملية تنظيف القمح أو تنقية السيمولينا. وتستطيع المطاحن التحكم في عدد بقع النمش عن طريق تنظيف وتلطيف وتكييف القمح قبل الطحن. وقد يقلل وجود النمش في السيمولينا من جاذبية منتجات المعكرونة ومظهرها، ويؤثر سلبًا على رغبات المستهلكين.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

يتم ضغط عينة عشوائية من حبوب القمح أسفل لوحة شفافة، ثم عد البقع (جزيئات بنية وسوداء اللون). ويُعد هذا قياسًا ذاتيًا ما لم يتم استخدام جهاز تصوير موضوعي.

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات	يُبلغ بالنتائج كما هي.	يُبلغ بالنتائج كما هي.
				حساب متوسط كل ثلاث نقاط تم تحديدها بأنها منفصلة، ويُعبر عن النتيجة كعدد البقع لكل 10 بوصة مربعة.	عدّ البقع في مساحة 1 بوصة مربعة، ثم ضرب النتيجة في المعامل: [عدد بقع النمش × 3) + 2] للحصول على إجمالي عدد البقع لكل 10 بوصات مربعة.

قياس اللزوجة بالأميلوجراف

يقيس خصائص عجن نشا الدقيق كونها أحد الخصائص المهمة في بعض المنتجات مثل النودلز الآسيوية المسطّحة. كما يقيس الأميلوجراف بشكل غير مباشر نشاط إنزيم الألفا أميليز، والذي غالبًا ما ينتج عن إنبات حبوب القمح.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
AACCI 22-10.01.	AACCI 22-10.01 طريقة معدلة تستخدم 65 جم من الدقيق (على أساس نسبة رطوبة 14%) و450 مل من الماء المقطر، مع استخدام كف للتقليب.	AACCI 22-10.01 طريقة معدلة تستخدم 65 جم من الدقيق (على أساس نسبة رطوبة 14%) و450 مل من الماء المقطر، مع استخدام كف للتقليب.	AACCI 22-10.01.	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات

جهاز تحليل اللزوجة السريع

يرسم هذا الجهاز منحنى لزوجة النشا على أساس الزمن ودرجة الحرارة. ويقيس الخصائص الوظيفية وخصائص عجن النشا ودقيق الحبوب أثناء دورات مراقبة للتسخين واحتجاز الماء والتبريد. بينما يدور كف التقليب بسرعة ثابتة. يُمكن أن يوفر هذا الاختبار معلومات حول قابلية التصنيع والمعالجة، وقوام المنتج النهائي. وتشمل القيم المبلغ عنها عادةً:

درجة حرارة عجن النشا (جلتنة النشا)

هي درجة الحرارة (بالدرجة السيليزية) التي يبدأ عندها النشا في دخول حالة الجلتنة.

• تُشير درجات الحرارة المنخفضة إلى بداية مبكرة للجلتنة، وهو أمر مفيد للمنتجات التي تحتاج إلى تكثيف سريع مثل الصلصات أو الخلطات الفورية، حيث يُفضل حدوث الجلتنة في وقت مبكر.

• درجات الحرارة المرتفعة تكون مفضلة للمنتجات التي تحتاج إلى نشا لا يتأثر كثيرًا بدرجة الحرارة، مثل المخبوزات التي تتعرض للتسخين لفترة طويلة (كالخبز أو الكيك الإسفنجي).

اللزوجة القصوى

هي قياس أعلى قيمة لزوجة (بوحدة سنتي بويز) يصل إليها النشا عند التسخين. تُشير روبة النشا التي ترتفع بها نسبة اللزوجة إلى انخفاض نشاط إنزيم الألفا أميليز في الدقيق، وزيادة قدرة النشا على الانتفاخ والاحتفاظ بالماء. بينما يشير انخفاض نسبة اللزوجة في الروبة إلى انخفاض قدرة النشا على الانتفاخ والاحتفاظ بالماء.

• يُفضل العملاء قيم اللزوجة القصوى المرتفعة في منتجات مثل الخبز والنودلز، حيث يساهم انتفاخ النشا وقدرته على الاحتفاظ بالماء في زيادة طراوة وتماسك القوام، وحجم أفضل.

• يُفضل العملاء قيم اللزوجة القصوى المنخفضة في منتجات مثل الكوكيز والمقرمشات، حيث يساعد تقليل انتفاخ النشا على الحفاظ على صلابة القوام، و"القضم دون كسور"، والتحكم في التمدد بصورة أفضل.

لزوجة العجين الساخن

تُعرف أيضًا باسم لزوجة حوض التسخين (تُقاس بوحدة سنتي بويز)، وهي أدنى قيمة لزوجة يتم الوصول إليها بعد اللزوجة القصوى خلال مرحلة الاحتفاظ بالماء. وتعكس لزوجة العجين الساخن القدرة على الترقيق بالقص (أي درجة تحلل حبيبات النشا أثناء العجن بفعل الحرارة).

• يُفضل العملاء القيم الأعلى أو الأكثر استقرارًا لأنها مفيدة للمنتجات التي تحتاج إلى سلامة القوام بفعل الحرارة والقص مثل المكرونة وعجائن الخبز.

• يُفضل العملاء القيم الأقل أو الأقل استقرارًا لأنها مناسبة للمنتجات التي تستفيد من تفكك النشا مثل الكيك أو العجائن السائلة، حيث يُفضل الحصول على قوام أكثر ليونة.

اللزوجة النهائية

تُعرف أيضًا باسم لزوجة العجين البارد، (تُقاس بوحدة سنتي بويز)، وهي قيمة اللزوجة عند نهاية مرحلة التبريد. تعكس هذه القيمة ميل النشا المُجلتن إلى التحول إلى قوام هلامي أو إلى التبلور الجزئي بعد التبريد.

• تشير القيم المرتفعة إلى الميل نحو تكوين قوام أكثر صلابة وأقل ليونة، وهو ما قد يكون مرغوبًا في بعض المنتجات مثل أنواع معينة من النودلز. وربما تشير أيضًا إلى سرعة معدلات تيبس المعجنات والمخبوزات.

• تشير القيم المنخفضة إلى ضعف التبلور الجزئي للنشا، وبطء معدلات تيبس المعجنات والمخبوزات، وهو ما يناسب منتجات تحتاج إلى بقاء القوام طريًا بعد التبريد مثل الكيك الطري أو الكوكيز اللينة.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
بيانات جهاز تحليل اللزوجة السريع غير متاحة عن القمح الشتوي الأحمر الصلب أو القمح الشتوي الأحمر الطري	AACCI 76-21.01 طريقة توصيف العجن بالمعيار (STD1)	AACCI 76-21.01 طريقة توصيف العجن بالمعيار (STD1)	AACCI 76-30.02، التحلُّل المائي الإنزيمي	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات

القدرة على احتجاز المذيب

القدرة على احتجاز المذيب هي كمية المذيب التي يحتفظ بها الدقيق بعد فترة من الإذابة ثم الطرد المركزي. ويشكّل المذيب المحتجز هلامًا، ويتم التعبير عن وزنه كنسبة مئوية من وزن الدقيق، مصححة إلى أساس رطوبة 14% تُستخدم أربعة مذيبات شائعة لتكوين ملف امتصاص الدقيق للماء واحتفاظه به، وهذه المذيبات هي الماء منزوع الأيونات، و(50%) من السكروز، و(5%) من حمض اللاكتيك، و(5%) من كربونات الصوديوم. ويستهدف كل مذيب مكون محد من مكونات الدقيق ويساعد على التنبؤ بأداء الخبيز.

قدرة الماء على احتجاز المذيبات (الماء منزوع الأيونات)

يقيس هذا المؤشر القدرة الكلية للدقيق على امتصاص الماء، وتعكس القيم المُسجلة مساهمة جميع مكونات الدقيق (الجلواتينين، والنشا المحطم، والأرابينوكزيلان) في القدرة على الامتصاص.

- تعتبر القيم المرتفعة مثالية لمنتجات الخبز، فهي تعني قدرة أكبر على امتصاص الماء بشكل عام، مما يدعم تكوين وتكييف وتحسين العجين، وزيادة حجم الرغيف.
- تعتبر القيم المنخفضة مفضلة لصناعة البسكويت والمقرمشات والكيك، إذ تساعد على تقليل امتصاص الدقيق للماء، والحفاظ على قوام طري أو هش.

قدرة الماء على احتجاز المذيبات (50% من السكروز)

يقيس هذا المؤشر امتصاص الماء بسبب وجود مركب الأرابينوكزيلان، وعن الجلياذين بدرجة أقل.

- تعتبر القيم المرتفعة مفيدة لمنتجات الخبز، لأنها تزيد من قدرة الدقيق على الاحتفاظ بالماء، مما يساهم في نعومة المنتج، وإطالة فترة صلاحيته.
- تعتبر القيم المنخفضة أفضل للبسكويت والكيك، لتجنّب احتباس الرطوبة الزائد الذي قد يؤثر سلبًا على معدل الانتشار أو بنية اللب (الفتات).

قدرة الماء على احتجاز المذيبات (5% من كربونات الصوديوم)

يقيم هذا المؤشر امتصاص الماء الناتج عن النشا المحطم.

- القيم المتوسطة مثالية لدقيق الخبز، حيث تساعد على تحقيق توازن في الكربوهيدرات القابلة للتخمير اللازمة لتخمير الخميرة، وفي الوقت نفسه تمنع سرعة التيبس مما يحسّن العمر التخزيني للخبز.
- القيم المنخفضة مناسبة للبسكويت والكوكيز والكيك، إذ تسمح بالتخلص الكامل من الماء في الفرن أثناء الخبز دون التأثير على القوام.

قدرة الماء على احتجاز المذيبات (5% من حمض اللاكتيك)

يقيس هذا المؤشر امتصاص الماء الناتج عن وحدات الجلوتينين ذات الوزن الجزيئي العالي.

- القيم المرتفعة مفضلة لمنتجات الخبز، لأنها تشير إلى محتوى مرتفع من الجلوتينين، وتُسهم في زيادة حجم الرغيف وقوة العجين.
- القيم المنخفضة مطلوبة للكيك والبسكويت لتقليل قوة الجلوتين، وبالتالي الحصول على فتات طري وهش، وانتشار مناسب للعجين.
- القيم المتوسطة إلى العالية تدعم بنية المقرمشات وتكوين الطبقات دون زيادة في الصلابة.

مؤشر أداء الجلوتين

مؤشر محسوب على أساس ثلاث قيم من اختبار القدرة على احتجاز المذيبات [حمض اللاكتيك / (كربونات الصوديم + السكروز)] ويُعد مؤشرًا جيدًا للتنبؤ بالأداء العام للدقيق في تطبيقات الخَبز.

- تشير القيم المرتفعة لمؤشر أداء الجلوتين إلى جلوتين قوي، وهي مثالية للمنتجات التي تحتاج إلى قوة العجين وكبر الحجم مثل الخبز.
- يفضل العملاء القيم المنخفضة لمؤشر أداء الجلوتين لصناعة المنتجات التي تستفيد من ضعف الجلوتين مثل الكوكيز والكيك للحفاظ على طراوة المنتج وتجنّب الصلابة الزائدة.
- القيم المعتدلة لمؤشر أداء الجلوتين مناسبة لمنتجات مثل المقرمشات التي تحتاج إلى التوازن في قوة الجلوتين لدعم البنية دون أن تصبح قاسية جدًا.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات
AACCI 56-11.02 طريقة يدوية	AACCI 56-11.02 جهاز رجّ متأرجح مطوّر (جهاز رج أتوماتيكي متعدد الأنابيب لاختبار القدرة على احتجاز المذيبات) من شركة Poolphol.	AACCI 56-11.02 جهاز رجّ متأرجح مطوّر (جهاز رج أتوماتيكي متعدد الأنابيب لاختبار القدرة على احتجاز المذيبات) من شركة Poolphol.	AACCI 56-11.02 طريقة يدوية		

ملفات تعريف قدرة الاحتفاظ بالمذيبات (SRC) الموصى بها

يوصي الفريق الفني في USW باستخدام ملفات تعريف قدرة الاحتفاظ بالمذيبات (SRC) هذه للمنتجات النهائية.

النطاقات الموصى بها واسعة عمدًا لتناسب مختلف المنتجات وبيئات الإنتاج. يحدد معظم المستخدمين الصناعيين نطاقات مستهدفة أضيق لكل منتج بناءً على خبرتهم في التركيب وأهداف الأداء الخاصة بهم.

دقيق منتجات القمح الطري

SRC SOLVENTS	CRACKER FLOUR (%)*	COOKIE FLOUR (%)*	WAFER FLOUR (%)*
100% Deionized Water	50 to 70	50 to 70	50 to 70
50% Sucrose	80 to 110	80 to 110	80 to 100
5% Sodium Carbonate (pH 11)	60 to 85	60 to 85	60 to 85
5% Lactic Acid (pH 2)	100 to 120	85 to 100	80 to 100

** Solvent weight as percent of flour weight, both weights on 14% moisture basis.*

دقيق الخبز

SRC SOLVENTS	GENERIC PAN BREAD FLOUR RANGE (%)*	GENERIC PAN BREAD FLOUR OPTIMUM (%)*	VERY STRONG BAKERS FLOUR RANGE (%)*	VERY STRONG BAKERS FLOUR OPTIMUM (%)*
100% Deionized Water	65 to 70	70	65 to 70	70
50% Sucrose	105 to 115	110	105 to 115	110
5% Sodium Carbonate (pH 11)	80 to 90	Maximum 88	80 to 90	Maximum 88
5% Lactic Acid (pH 2)	> 130	140	> 140	150
Gluten Performance Index (GPI)**	Minimum 0.60	Minimum 0.65	Minimum 0.75	Minimum 0.75

** For all except GPI, solvent weight as percent of flour weight, both weights on 14% moisture basis.*
*** GPI = Lactic Acid / (Sucrose + Sodium Carbonate)*

عوامل تحديد خصائص العجين

تُستخدم اختبارات العجين المادية لتوفير معلومات حول الخصائص التميعية للدقيق والعجين، والتي تساعد في تحديد كيفية أداء العجين أثناء الخلط والمعالجة اللاحقة. هذه المعلومات ضرورية لمعرفة مدى ملاءمة العجين للمنتجات النهائية المختلفة وكيفية أدائه خلال عملية التصنيع.

الفارينوجراف

يرسم جهاز الفارينوجراف منحنى يشير إلى مقاومة العجين أثناء خلط الدقيق مع الماء لتكوين العجين (القوة المستخدمة مع مرور الوقت). وتقدم النتائج يوفّر مؤشرات حول قوة الدقيق، وجودة الجلوتين، وسلوك العجن. وتصف النتائج خصائص العجن التي تشمل:

زمن نضج العجين

زمن النضج أي الفترة الزمنية (بالدقائق) من بداية إضافة الماء لأول مرة حتى وصول العجين إلى أقصى قوام لها (وصول المنحنى لخط 500 وحدة برابندر) مباشرة قبل ظهور أول علامة لضعف العجين.

• تشير القيم الأعلى (زمن النضج الطويل) إلى قوة الجلوتين، وهي مفضلة في المنتجات التي تتطلب جلوتينًا قويًا، ووقتًا أطول لنضج العجين، مثل الخبز.

• القيم الأقل (زمن النضج القصير) هي المفضلة في التطبيقات التي تتطلب جلوتين ضعيف وأوقات خلط أقصر، مثل البسكويت والمقرمشات.

ثبات العجين

المدة الزمنية، محسوبة بالدقائق، بين نقطة ملامسة أعلى المنحنى لأول مرة لخط 500 وحدة برابندر، وتسمى زمن الوصول، وبين النقطة التي يغادر فيها أعلى المنحنى خط 500 وحدة برابندر، وتسمى زمن المغادرة.

• تشير القيم الأعلى (مدة ثبات العجين الطويلة) إلى قوة الجلوتين، وهي مفضلة للمنتجات التي تتطلب جلوتين قوي، ودرجة عالية من تحمل العجن، مثل الخبز المصنوع من الخميرة.

• تشير القيم الأقل (مدة ثبات العجين القصيرة) إلى ضعف الجلوتين، وهي مفضلة في التطبيقات التي تتطلب جلوتين ضعيف، ودرجة محدودة من تحمل العجن، مثل منتجات القمح الطري.

الامتصاص

الامتصاص هو كمية الماء اللازمة لوصول العجين عند منتصف المنحنى على خط 500 برابندر (وتُحسب كنسبة مئوية من وزن العينة على أساس نسبة رطوبة 14%).

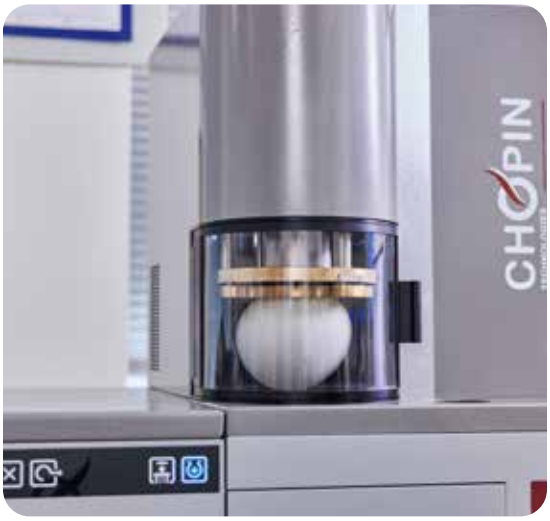
• يحقق ارتفاع قيم امتصاص الماء في منتجات الخبز فوائد اقتصادية حيث يساعد على إنتاج عدد أكبر من قطع العجين باستخدام نفس كمية الدقيق مقارنةً بالدقيق الذي يمتص كمية أقل من الماء.

• يعتبر الامتصاص المنخفض للماء مثاليًا لصناعة منتجات البسكويت والمقرمشات، لأنه يجب امتصاص الماء جيدًا للحصول على منتجات نهائية ثابتة.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات
AACCI 54-21.02 طريقة وزن الدقيق بمعيار ثابت	AACCI 54-21.02 طريقة وزن الدقيق بمعيار ثابت	AACCI 54-21.02 طريقة وزن الدقيق بمعيار ثابت. تم تعديل هذه الطريقة باستخدام وعاء بسعة 50 جرام؛ وبدءًا من عام 2023 يتم اختبار القمح الأبيض الطري متوسط وعالي البروتين فقط.	AACCI 54-21.02 طريقة وزن الدقيق بمعيار ثابت		

الألفيوجراف



ينشأ الألفيوجراف منحنى يشير إلى ضغط الهواء اللازم لنفخ قطعة من العجين لتصبح كالفقاعة حتى تنهار. ويُشير هذا الاختبار إلى قوة الجلوتين ودرجة مطاطية العجين. وتحدد هذه الطريقة مقاومة العجين للتشوه من خلال التشوه ثنائي المحور، بخلاف جهاز الأكستنسوجراف الذي يقيس التشوه أحادي المحور للعجين. ويُعَد الألفيوجراف مناسبًا بشكل خاص لقياس خصائص العجين المصنوع من القمح ضعيف الجلوتين. ومع ضبط مستوى الترطيب باستخدام جهاز الكونسيستوجراف، يمكن استخدامه مع أنواع القمح القوي مثل قمح الديورم. وتشمل القيم التي يقدمها الجهاز:

الصلابة (P)

تُقاس هذه القيمة بالملليمتر. وتشير إلى أقصى ضغط مطلوب لتشويه فقاعة العجين. وتقيس وصول الماء إلى أعلى نقطة في ارتفاع المنحنى، ويوضح مدى مقاومة العجين للمطاطية.

- تشير قيم (P) المرتفعة إلى عجين أقوى وأكثر مرونة.
- تشير قيم (P) المنخفضة إلى عجين أضعف.

المطاطية (L)

تشير هذه القيمة إلى الحد الأقصى لطول المنحنى. مُقاس بالمِلّيمتر. الذي يمكن أن تتمدد إليه فقاعة العجين قبل أن تتمزق. ويعكس طول المنحنى ويشير إلى درجة مطاطية العجين.

- تشير قيم (L) المرتفعة إلى عجين أكثر مطاطية. وهي خاصية مفضلة للمنتجات التي تتطلب قوة جلوتين عالية.
- أما القيم المنخفضة فهي مفضلة في تطبيقات أخرى مثل الكعك والحلويات. حيث يكون الحد الأدنى من تكوين وتحسن الجلوتين مطلوبًا.

قوة الخبيز (W)

المساحة الكلية الواقعة أسفل المنحنى. المقاسة بوحدة الجول (جول 10 4-). وتمثل مقدار الطاقة اللازمة لنفخ العجين حتى انهياره.

- تشير قيم (W) المرتفعة إلى جلوتين أقوى وقدرة أفضل على تحمّل التخمير
- قيم (W) المنخفضة مناسبة في المنتجات التي لا تحتاج إلى جلوتين قوي مثل: البسكويت والمقرمشات والكيك.

نسبة المرونة (P/L)

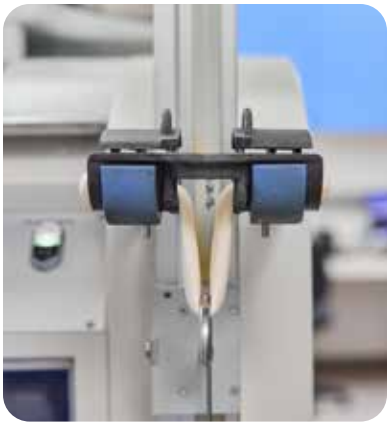
تشير إلى نسبة الصلابة (P) إلى المطاطية (L). وتعكس التوازن بين مرونة العجين (أي مقاومة التشوه) ومطاطية العجين (أي قدرته على التمدد).

- تشير قيم (P/L) المرتفعة عادةً إلى عجين أكثر مرونة.
- تشير قيم (P/L) المنخفضة عادةً إلى عجين أكثر مطاطية

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%
AACCI 54-30.02, طريقة الترطيب المستمر شوبان ألفيولاب.	AACCI 54-30.02, طريقة الترطيب المستمر شوبان ألفيولاب.	AACCI 54-30.02, طريقة الترطيب المستمر شوبان ألفيولاب.	AACCI 54-30.02, طريقة الترطيب المستمر شوبان ألفيولاب.	AACCI 54-30.02, طريقة الترطيب المستمر شوبان ألفيولاب.	AACCI 54-30.02, طريقة الترطيب المستمر شوبان ألفيولاب.

الأكستنسوجراف



يقيس جهاز الإكستنسوجراف مرونة العجين ودرجة مقاومته للشد. حيث يُنشأ منحنى لزمن العجن مقابل قوة قطعة من العجين يتم شدّها من طرف واحد حتى تنقطع. ويوفّر هذا الاختبار معلومات حول قوة الجلوتين، ودرجة المطاطية، وأداء العجين تحت تأثير الراحة والإجهاد الميكانيكي. ويُستخدم هذا الجهاز أيضًا لتقييم تأثير مدة التخمير والإضافات على أداء العجين. تشمل نتائج هذ الجهاز القيم التالية:

مقاومة الشد

تُقاس عند وصول المنحنى إلى 5 سم بعد بدء العجين في الارتفاع، وتعكس أقصى قوة مطبقة لشدّ العجين. وتقاس بوحدة برابندر.

• تشير القيمة المرتفعة عادةً إلى جلوتين قوي، مما يعني أن العجين أقوى وأكثر صعوبة في الشد (مقاومة أكبر للشد).

• تشير القيمة المنخفضة عادةً إلى جلوتين ضعيف، مما يعني أن العجين أكثر راحة وأسهل في الشد.

المقاومة العظمى للشد

تُشير إلى وصول المنحنى إلى الحد الأقصى من الارتفاع، ويُقاس بوحدة برابندر. ويعكس القوة القصوى المستخدمة التي يُمكن للعجين تحمّلها قبل أن ينقطع.

• تشير القيمة المرتفعة للمقاومة العظمى للشد عادةً إلى قوة ومرونة العجين، وهو أمر جيد لصناعة الخبز والعجائن التي تحتاج إلى تحمل فترات تخمير طويلة مع الحفاظ على قوتها بدرجة تكفي لاحتجاز الغاز الناتج أثناء التخمير.

• تشير القيمة المنخفضة للمقاومة العظمى للشد عادةً إلى أن العجين ليس قويًا بما يكفي، وقد لا يكون قادرًا على احتجاز الغاز الناتج أثناء التخمير.

المطاطية

تُقاس بالطول الكلي للمنحنى عند خط الأساس بالسنتيمترات، وتوضح إلى أي مدى يُمكن شد العجين قبل أن ينقطع.

• تشير القيمة المرتفعة للمطاطية عادةً إلى قدرة أكبر للعجين على التمدد، وهو أمر مفضل للمنتجات التي تحتاج إلى عجين مرن وقابل للتمدد مثل عجينة البيتزا، والخبز المسطّح، والمعجنات المرققة. كما أن ارتفاع درجة المطاطية مرغوبة أيضًا للمنتجات التي تحتاج إلى التمدد مع تكوّن الغازات أثناء التخمير مثل الخبز واللفائف والخبز الصغير (الكعك).

• تشير القيمة المنخفضة للمطاطية عادةً إلى قدرة محدودة على التمدد، مما يجعل العجين عرضة للتمزق أو صعوبة التشكيل، ويُفضل ذلك في المنتجات التي تحتاج إلى الاحتفاظ بشكلها أو إلى الحد من الانتشار مثل: البسكويت، والمقرمشات، وبعض أنواع خبز القالب.

المساحة

المساحة الواقعة تحت المنحنى، ويُعبر عنها بالسنتيمترات المربعة، وتجمع بين مقاومة الشد والمطاطية.

• تشير القيمة المرتفعة للمساحة عادةً إلى أن العجين يحمل خصائص متوازنة بين القوة والمطاطية. وهذا مفضل للمنتجات التي تتطلب جلوتين قويًا وقدرة جيدة على احتجاز الغازات مثل: خبز القالب، والخبز الحرفي.

• تشير القيمة المنخفضة للمساحة عادةً إلى بنية عجين ضعيفة قد تنهار أو لا تؤدي بشكل جيد أثناء الخَبز. وهذا يكون مفضلًا للمنتجات التي تتطلب قوامًا هشًا أو رقيقًا مثل: البسكويت والمقرمشات والمعجنات والخبز المسطّح، حيث يفضل العملاء قوة العجين محدودة.

نسبة مقاومة الشد إلى المطاطية

تُحسب نسبة مقاومة الشد إلى المطاطية بقسمة المقاومة عند 5 سم على المطاطية عند 5 سم. وتعكس هذه النسبة التوازن بين صلابة العجين وقابليته للتمدد.

• تشير النسبة المرتفعة لمقاومة الشد إلى المطاطية عادةً إلى أن العجين صلب ومرن (أي مقاومة مرتفعة، ومرونة منخفضة)، وقد يقاوم التشكيل. يُفضَّل هذا النوع من العجين لصناعة المنتجات التي تحتاج إلى بنية قوية وحجم كبير.

• تشير النسبة المنخفضة لمقاومة الشد إلى المطاطية عادةً إلى أن العجين طري وقابل للمط (مقاومة منخفضة، ومرونة مرتفعة)، وقد يفتقر إلى البنية. يُفضَّل هذا النوع من العجين لصناعة المنتجات التي تحتاج إلى مرونة أو قوة جلوتين محدودة.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري	قمح الديورم الشمالي	قمح ديورم الصحراء
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%	لم تخضع للاختبارات	لم تخضع للاختبارات
AACCI 54-10.01 طريقة معدلة بحيث يكون الحد الأدنى لمدة الراحة 45 أو 135 دقيقة	AACCI 54-10.01 طريقة معدلة بحيث يكون الحد الأدنى لمدة الراحة 45 أو 135 دقيقة	AACCI 54-10.01 الحد الأدنى لمدة الراحة 45 دقيقة	AACCI 54-10.01 الحد الأدنى لمدة الراحة 45 دقيقة		

تقييم المنتجات النهائية

اختبارات المنتج النهائي هي آخر مرحلة من الاختبارات المعملية في عملية تقييم جودة القمح. وتُستخدم الطرق المعيارية لتقييم مدى ملاءمة العينة لمنتج معين أو منتجات مماثلة.

الخبز (الخبز المختبري)

يوفر اختبار الخبز المختبري أو خبز القالب تقييمًا لخصائص جودة القمح والدقيق. ويساعد هذا الاختبار في تحديد مدى ملاءمة عينة القمح للخبز من خلال قياس مؤشرات مثل: امتصاص الماء أثناء الخبيز، وحجم الرغيف، والحجم النوعي للرغيف.

الامتصاص أثناء الخبيز

الامتصاص أثناء خبيز الخبز المختبري هو كمية الماء اللازمة للوصول إلى الأداء الأمثل في عملية خلط العجين. ويُعبر عنه كنسبة مئوية من وزن الدقيق على أساس نسبة رطوبة 14%. يشير الامتصاص الأعلى عادةً إلى إنتاجية أكبر من العجين، ويمكن أن يُحسّن من حجم الرغيف. لكن الزيادة المفرطة في الماء قد تؤدي إلى ضعف في بنية العجين، أو عدم توحيد نتائج الخَبز.

حجم الرغيف

حجم الرغيف هو حجم رغيف الاختبار بعد الخَبز. ويشير الحجم الأكبر للرغيف إلى أداء أفضل لخبز القالب نتيجةً احتفاظ العجين بالغاز، وتمدد العجين بشكل أفضل.

الحجم النوعي

يُعرَّف الحجم النوعي بأنه نسبة الحجم بالملليلتر إلى الوزن بالجرام. يُفضَّل عادةً الحصول على قيم حجم نوعي أعلى، إذ تشير إلى قدرة أفضل للعجين على احتجاز الغاز، وتمدد أكبر أثناء الخَبز.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الشتوي الأحمر الصلب	القمح الربيعي الأحمر الصلب	القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري
AACCI 10-10.03 (طريقة الخبز المختبري)	AACCI 10-09.01 طريقة معدلة بالتخمير لفترة أطول	AACCI 10-10.03 (طريقة الخبز المختبري)	AACCI 10-10.03 (طريقة الخبز المختبري)
يتم خلط 100 جرام من الدقيق (على أساس نسبة رطوبة 14%) بقدرة على امتصاص أكبر قدر من الماء (محسوبة وفق الامتصاص الأمثل)، ثم يُعجن حتى الوصول إلى أفضل النتائج مع باقي المكونات (6% سكروز، و3% مادة دهنية، و1,5% ملح، و1.0% خميرة جافة فورية، 50 جزء في المليون من حمض الأسكوربيك، و0.25% دقيق شعير المُحلل بالإنزيمات) في عجانPin Mixer بسعة 100 جم بسرعة رأس تتراوح بين 100 إلى 125 دورة في الدقيقة. يُترك العجين ليتخمر لمدة 60 دقيقة، ويتم ثقب العجين مرتين، ثم يُشكَّل، وخبزه في القوالب، ويترك ليرتفع لمدة 60 دقيقة قبل الخَبز. ثم يُخبز على درجة حرارة 218 درجة مئوية (425 درجة فهرنهايت) لمدة 18 دقيقة. ويتم قياس حجم الرغيف بعد الخَبز مباشرة باستخدام طريقة إزاحة بذور اللفت.	15 وحدة إنزمية (الأميليز الفطري/ 100 جم من الدقيق/ 1,5% من الخميرة الفورية الجافة، و10 جزء في المليون من فوسفات الأمونيوم، و2% مادة دهنية. يتم ثقب العجين ميكانيكيًا، ثم يُشكَّل ويُخبز في مقلاة من نوع "شوجرن". يتم تحديد الدرجات على مقياس من 1 إلى 10، حيث تشير الأرقام الأعلى إلى سمات الجودة المفضلة.	التخمير لمدة 180 دقيقة. يُقاس الحجم بضوء الليزر باستخدام أداة (Tex Vol (BVM-L370	يتم إنتاج رغيفين في كل خبزة باستخدام الخميرة الجافة وحمض الأسكوربيك. بعد الخلط، يتم تقسيم العجينة إلى جزأين متساويين، وتترك لتتخمر لمدة 160 دقيقة. بعدها يُشكَّل العجين ويُوضع في القوالب المخصصة لصناعة الخبز المختبري. قبل الارتفاع والخبيز. يتم قياس حجم الرغيف باستخدام جهاز Tex Vol (BVM-L370

الكعكة الإسفنجية

تُقيّم طريقة الكعكة الإسفنجية أداء دقيق القمح الطري في إنتاج هذا النوع من الكيك. حيث تقيس خصائص مثل حجم الكعكة وصلابتها، والتي تُعد مؤشرات على جودة دقيق الخَبز. ويُنتج الدقيق منخفض البروتين، وضعيف الجلوتين، ومنخفض الرماد كعكة إسفنجية ذات جودة عالية.

الحجم

يُقاس حجم الكعكة الإسفنجية باستخدام المسح الطبوغرافي بالليزر باستخدام جهاز Tex Vol (BVM-L370). يشير الحجم الأكبر إلى جودة أفضل للدقيق، خصوصًا دقيق القمح الطري ذو محتوى بروتين منخفض وخصائص جلوتين ضعيفة.

الصلابة

تُقاس صلابة الكعكة الإسفنجية باستخدام جهاز (TA-XT Plus) لتحليل القوام. حيث يقيس عدد الجرامات اللازمة لمقاومة الشد أثناء الضغط. ويعكس هذا الرقم القوة المطلوبة لضغط الكعكة. حيث تشير القيم الأقل إلى قوام أكثر نعومة.

ملاحظة: الدرجة الإجمالية هي قياس ذاتي. ومنذ عام 2023 لم تعد تُسجَّل أو يُبلغ بها.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري
طريقة الطيّ الميكانيكي كما وردت في دراسة (Mense et al.) في مجلة رابطة كيميائي الحبوب 2024، https://doi.org/10.1002/cche.10791 الطريقة اليابانية القياسية كما وردت في دراسة (Nagao) في مجلة كيميائي الحبوب. المجلد 53: الصفحات 977-988. عام 1976. دقيق العينة المرجعية المستخدم في خبز الكعكة الإسفنجيّة هو الدقيق الأبيض الغربي.	طريقة الطيّ الميكانيكي كما وردت في دراسة (Mense et al.) في مجلة رابطة كيميائي الحبوب 2024، https://doi.org/10.1002/cche.10791

كوكيز السكر (بسكويت)

تقيّم طريقة الكوكيز أداء دقيق القمح الطري في إنتاج الكوكيز. ويتم قياس مؤشرات مثل قطر قطعة الكوكيز (العرض)، وارتفاعها (السُمك)، ومعامل الانتشار، والتي تُعد مؤشرات على جودة الدقيق للخبيز. ويُعد الدقيق منخفض البروتين وضعيف الجلوتين مثاليًا لإنتاج كوكيز عالي الجودة.

القطر

قطر قطعة الكوكيز أو عرضها هو قياس ثابت لانتشار العجينة (بالسنتيمتر) والوقت المحدد للتماسك أثناء الخَبيز. ويُعتبر مؤشرًا قويًا على جودة العجائن الخاصة بالمخبوزات، وخاصة الكوكيز. الأقطار الكبيرة هي الأفضل.

الارتفاع

يرتبط ارتفاع قطعة الكوكيز أو سُمكها البسكويت بعد الخَبز (بالسنتيمتر) ارتباطًا عكسيًا بالقطر. حيث إن زيادة القطر غالبًا ما تؤدي إلى انخفاض الارتفاع.

معامل الانتشار

يُحسب معامل انتشار قطعة الكوكيز بحساب نسبة القطر إلى الارتفاع مع تعديل الضغط الجوي الثابت والظروف الأخرى وفقًا للارتفاع وقراءة الضغط الجوي المصححة إلى مستوى سطح البحر.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح:

القمح الأبيض الطري	الشتوي الأحمر الطري
الطريقة الدقيقة AACCI 10-50.05	الطريقة الدقيقة AACCI 10-50.05
ملاحظة: قبل عام 2023، كان اختبار الكوكيز المصنوع من القمح الأبيض الطري يتم وفقًا للطريقة الدقيقة AACCI 10-52.02. تختلف قيم قطر وارتفاع الكوكيز المصنوع باستخدام كل من الطريقتين AACCI 10-52.02 و AACCI 10-50.05 بسبب التغيرات في التركيبة والإجراء، ولكن الاتجاه العام يبقى متشابهًا.	

الخبز المطهو على البخار (الخبز الصيني الجنوبي)

تُقيّم طريقة عمل الخبز المطهو على البخار أداء دقيق القمح في إنتاج الخبز الصيني الجنوبي. يتم قياس خصائص مثل الحجم النوعي والصلابة، وهي مؤشرات على جودة الدقيق وملاءمته للخبز.

الحجم النوعي

الحجم النوعي هو نسبة الحجم بالملليمتر إلى الوزن بالجرام. وعادةً ما يفضل العملاء الخبز ذا الحجم النوعي الأكبر، إذ يشير إلى قدرة أفضل على احتجاز الغاز وتمدد العجين.

الصلابة

تُقاس صلابة الخبز المطهو بالبخار باستخدام جهاز (TA-XT Plus) لتحليل القوام، والذي يحدد مقدار المقاومة بالجرامات أثناء الضغط. تعكس هذه القيمة القوة المطلوبة لضغط الخبز، حيث تشير القيم الأقل إلى قوام أكثر نعومة.

يوضح الجدول التالي طريقة الاختبار المعملي لكل فئة من فئات القمح.

القمح الأبيض الطري
يُبلغ بالنتائج على أساس نسبة رطوبة 14%، تم تحضير الخبز المطهو على البخار باستخدام طرق العجين السريع (إجراءات مركز تسويق القمح)، القمح الأبيض الطري والقمح الصولجاني الأبيض: نسبة الدقيق 100% (400 جم)، والسكر 15%، والمادة الدهنية 4%، ومسحوق الخبز 1,2%، والخميرة الفورية 0,8%، ومسحوق الحليب الخالي من الدسم 3%، والماء 39 إلى 43%. تُذاب الخميرة في الماء قبل الاستخدام

السباجيتي

تُقيّم طريقة السباجيتي أداء دقيق قمح الديورم في إنتاج السباجيتي. وتقيس خصائص مثل الوزن بعد الطهي، والفاقد عند الطهي، والصلابة، واللون. وجميعها مؤشرات على جودة الدقيق.

تم صنع السباجيتي (أو المكرونة) باستخدام الإجراء المختبري الذي وصفه كل من (Walsh, Ebeling, Dick) في مجلة رابطة كيميائي الحبوب: 16(11)، 385، 1971. يتم خلط واحد كيلوجرام من السيمولينا مع كمية الماء المناسبة التي أعطت عجينًا بقابلية امتصاص إجمالية للماء تتراوح نسبيتها بين 30 إلى 32%

ظروف التصنيع الأخرى هي:

قمح الديورم الشمالي والقمح الربيعي الأحمر الصلب	قمح ديورم الصحراء
"درجة حرارة الماء 40°م، سرعة عمود آلة البثق 25 دورة/دقيقة، وضغط التفريغ بمقدار 18 بوصة زئبق. تم ضغط العجين في قالب مخصص لصناعة السباجيتي مطلي بالتفلون يحتوي على 84 فتحة بقطر 1,57 مم. يُبثق خليط السيمولينا والماء باستخدام آلة بثق مكرونة مختبرية من نوع DeMaco. ويتم تجفيف عينات السباجيتي المصنوعة من القمح الربيعي الأحمر الصلب بعد بثقها عند درجة حرارة عالية (70-90°م) لمدة 12 ساعة، باستخدام أقصى درجة حرارة عند 73°م ورطوبة نسبية بمعدل 83%.	"درجة حرارة الماء 40°م، سرعة عمود آلة البثق 29 دورة/دقيقة، وضغط التفريغ بمقدار 18 بوصة زئبق. تم ضغط العجين في قالب مخصص لصناعة السباجيتي مطلي بالتفلون يحتوي على 96 فتحة بقطر 1,78 مم. يُبثق خليط السيمولينا والماء باستخدام آلة بثق مكرونة مختبرية معيارية. ويتم تجفيف عينات السباجيتي المصنوعة من القمح الربيعي الأحمر الصلب بعد بثقها عند درجة حرارة منخفضة (40°م) لمدة 18 ساعة، باستخدام أقصى درجة حرارة عند 40°م ورطوبة نسبية بمعدل 95%.

الوزن عند الطهي:

الوزن عند الطهي هو الزيادة في وزن المكرونة الناتجة عن الطهي وغالبًا ما تُقيَّم إلى جانب قيم الصلابة عند تقييم خصائص الطهي لعينة السباجيتي. وعادةً ما يزداد الوزن بعد الطهي بمقدار ثلاثة أضعاف تقريبًا، أي بنسبة 300%.

قمح الديورم الشمالي والقمح الربيعي الأحمر الصلب	قمح ديورم الصحراء
يتم وضع 10 جرام من السباجيتي الجاف في مقدار 300 إلى 350 مل من الماء المقطر المغلي وطهيها لمدة 12 دقيقة. بعد الطهي والتصفية، تُوزن عينة السباجيتي المطهية، وتُسجَّل النتائج بالجرام.	يتم وضع 10 جرام من السباجيتي الجاف في مقدار 300 إلى 350 مل من الماء المقطر المغلي وطهيها لمدة 12 دقيقة. بعد الطهي والتصفية، تُوزن عينة السباجيتي المطهية، وتُسجَّل النتائج بالجرام.

الفاقد عند الطهي:

الفاقد عند طهي السباجيتي هو مقياس لكمية المكوّنات القابلة للذوبان - مثل النشا والبروتينات والسكريات - التي تخرج من المعكرونة إلى ماء الطهي أثناء طهيها

قمح الديورم الشمالي والقمح الربيعي الأحمر الصلب	قمح ديورم الصحراء
AACC Method 66-50.01 بعد التجفيف، يتم وزن البقايا والتعبير عنها كنسبة مئوية من العينة الجافة الأصلية.	AACC Method 66-50.01 بعد التجفيف، يتم وزن البقايا والتعبير عنها كنسبة مئوية من العينة الجافة الأصلية.

الصلابة:

صلابة السباجيتي هي مقياس لمقدار الجهد المطلوب لقضم خيط من السباجيتي.

قمح الديورم الشمالي والقمح الربيعي الأحمر الصلب	قمح ديورم الصحراء
طريقة AACCI 66-50.01 باستخدام سنّ من البلكسيجلاس مثبت بجهاز تحليل القوام TA-XT2، من شركة Texture Technology Corp، سكارزديل، نيويورك). تختلف قيم الصلابة تبعًا لاختلاف أقطار خيوط السباجيتي الجافة: حيث يتراوح قطر السباجيتي المصنوعة من الديورم الشمالي بين 1,35 إلى 1,45 ملم.	طريقة AACCI 66-50.01 باستخدام سنّ من البلكسيجلاس مثبت بجهاز تحليل القوام TA-XT2، من شركة Texture Technology Corp، سكارزديل، نيويورك). تختلف قيم الصلابة تبعًا لاختلاف أقطار خيوط السباجيتي الجافة: حيث يتراوح قطر السباجيتي المصنوعة قمح ديورم الصحراء بين 1,60 إلى 1,65 ملم.

اللون:

يتم قياس لون السباجيتي بعد التجفيف باستخدام نظام تحديد اللونCIE 1976 L*a*b* . وتقدم بيانات اللون من حيث ثلاثة أبعاد:

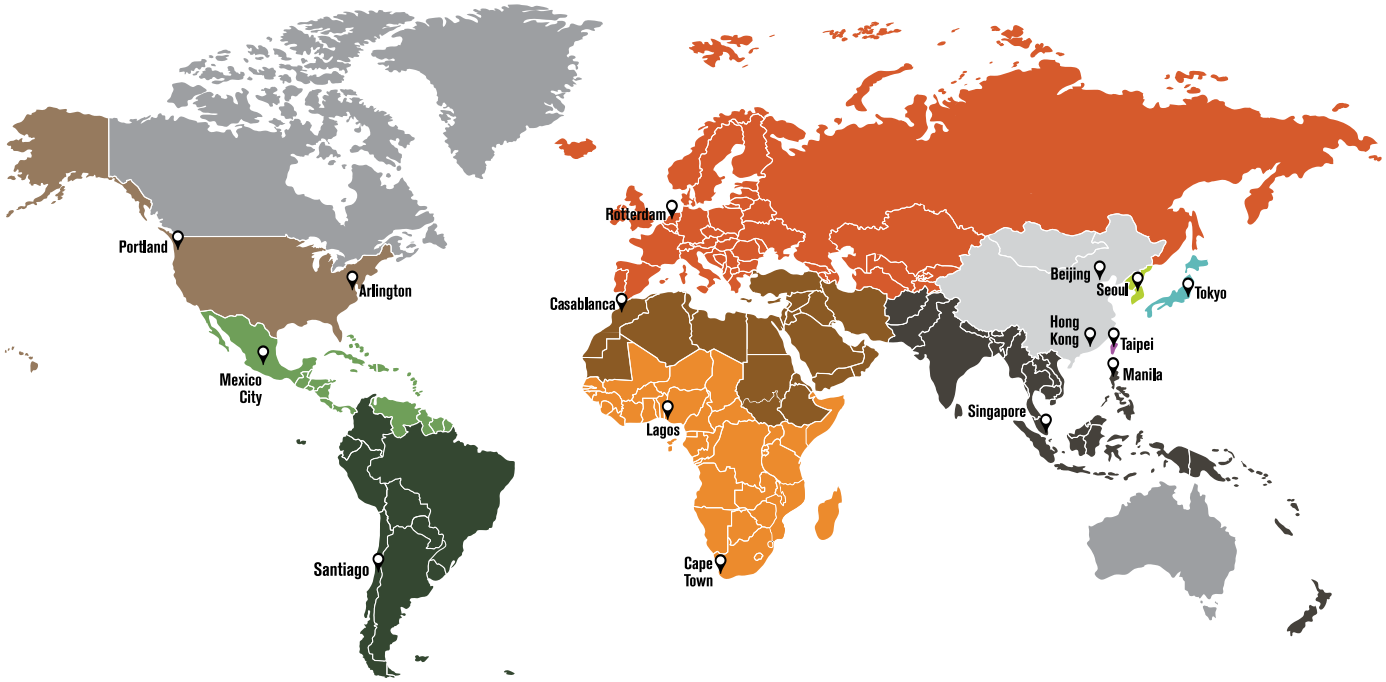
- تمثل قيمة (L*) درجة السطوع، حيث تشير القيم الأعلى إلى لون مكرونة أكثر سطوعًا.
- تمثل قيمة (a*) المحور الأحمر-الأخضر، وعادة لا يهتم به العملاء كثيرًا في تقييم المكرونة.
- تمثل قيمة (b*) درجة الاصفرار، حيث تشير القيم الأعلى إلى مكرونة أكثر اصفرارًا.

قمح الديورم الشمالي والقمح الربيعي الأحمر الصلب	قمح ديورم الصحراء
نظام تحديد اللون CIE 1976 L*a*b*. انظر بند "اللون" في القسم بعنوان "عوامل الدقيق والسيمولينا" يتم قياس لون قمح الديورم الشمالي باستخدام جهاز قياس اللون CR-410.	نظام تحديد اللون CIE 1976 L*a*b*. انظر بند "اللون" في القسم بعنوان "عوامل الدقيق والسيمولينا" يتم قياس لون قمح ديورم الصحراء باستخدام جهاز قياس اللون CR-200.

U.S. WHEAT ASSOCIATES

Dependable People. Reliable Wheat.

www.uswheat.org



WORLD HEADQUARTERS

3103 10th Street, North, Suite 300
Arlington, VA 22201

TELEPHONE (202) 463-0999
FAX (703) 524-4399
EMAIL infoARL@uswheat.org

WEST COAST U.S. OFFICE

World Trade Center
121 SW Salmon Street, Suite 1125
Portland, OR 97204

TELEPHONE (503) 223-8123
FAX (503) 223-5026
EMAIL infoPTD@uswheat.org

U.S. Wheat Associates (USW) is the industry's market development organization working in more than 100 countries. Its mission is to "develop, maintain and expand international markets to enhance wheat's profitability for U.S. wheat producers and its value for their customers." USW activities are funded by producer checkoff dollars managed by 17 state wheat commissions and USDA Foreign Agricultural Service cost-share programs. For more information, visit www.uswheat.org or contact your state wheat commission.

NONDISCRIMINATION AND ALTERNATE MEANS OF COMMUNICATIONS STATEMENT

In all its programs, activities and employment, U.S. Wheat Associates (USW) prohibits discrimination on the basis of race, color, religion, national origin, gender, marital or family status, age, disability, political beliefs or sexual orientation (not all bases apply to all programs). Persons who require alternative means of communication of program information (Braille, large print, audiotape, language translation, etc.) should contact USW at 202-463-0999 (TDD/TTY – 800-877-8339, or from outside the U.S., 605-331-4923). To file a complaint of discrimination, write to Vice President of Finance, USW, 3103 10th Street, North, Arlington, VA 22201, or call 202-463-0999. USW is an equal opportunity provider and employer. USDA information can be found here: https://www.usda.gov/non-discrimination-statement. To file a program discrimination complaint at USDA, a complainant should complete a Form AD-3027, USDA Program Discrimination Complaint Form, which can be obtained online, at www.usda.gov/sites/default/files/documents/usda-program-discrimination-complaint-form.pdf.

© 2025 U.S. Wheat Associates. All rights reserved. The U.S. Wheat Associates logo is a registered mark of U.S. Wheat Associates.