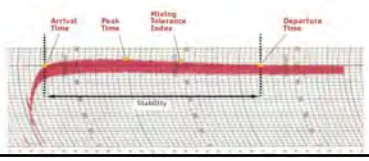
والمقاييس التي تؤخذ عادة على الفارينوجرام Farinogram هي :

درجة الثبات Stability

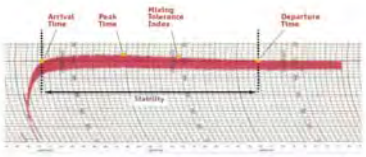
وهذه تحسب بالدقيقة لأقرب نصف دقيقة بين زمن الوصول arrival Time إلى زمن الرحيل departure time، أي بين أقرب أول نقطة على المنحنى عند خط ٥٠٠ وحدة برابندر إلى النقطة على المنحنى والتي يبدأ بها المنحنى بالرحيل عن خط ٥٠٠ وحدة برابندر



والمقاييس التي تؤخذ عادة على الفارينوجرام Farinogram هي :

زمن الرحيل Departure Time

ويحسب هذا الزمن لأقرب نصف دقيقة من بداية إضافة الماء حتى يبدأ المنحنى بالرحيل عن خط ٥٠ وحدة برابندر، وتساوي زمن الوصول + درجة الثبات.

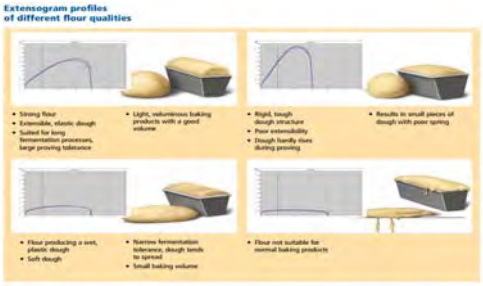


الأكستنسوجراف
Brabender Extensigraph

وتتلخص طريقة تشغيل الفارينوجراف فيما يلي

١. يضبط الجهاز بحيث تتفق قراءة القلم على ورق الرسم البياني مع قراءة المؤشر على التدريج ولتكن ذلك عند الخط الوسطي أي عند خط ٥٠٠ وحدة برابندر
٢. تضبط درجة حرارة الماء المار حول الخلاط وحوض الزيت (٣٠°)
٣. يوزن ٥٠ او ٣٠٠ جرام من الدقيق وتوضع في الخلاط .
٤. يشغل الجهاز وفى نفس اللحظة يضاف ماء من السحاحة بكمية تقل قليلا عن نسبة امتصاص الدقيق للماء .
٥. يضاف ماء بقلة تدريجيا مع ملاحظة القلم حتى يثبت عند الخط الوسطي أي خط ٥٠٠ وحدة برابندر لمدة بضع ثوان .
٦. يقرأ حجم الماء المستنفذ من السحاحة وهو يعبر عن درجة امتصاص الدقيق للماء
٧. يوقف الجهاز وينظف الخلاط جيدا ويجفف.
٨. توزن عينة أخرى من الدقيق ويكرر نفس العمل بإضافة كمية الماء المقدرة كلها دفعة واحدة ويترك الجهاز مستمرا في عمله لمدة أثنى عشر دقيقة تحسب ابتداء من وقت انحراف الفارينوجرام عن الخط الوسطي .
٩. يوقف الجهاز في نهاية المدة وينظف الخلاط جيدا.
١٠. يفحص الفارينوجرام للحصول على البيانات المطلوبة وقد يستعان في ذلك بالفالوميتر الناتج.

ويلاحظ أنه كلما ازدادت هذه القوة كلما انخفضت قمة المنحنى وحيث أن القوة التي تسبب حركة ورق الرسم البياني أفقيا مصدرها نفس الموتور الذي يحرك الخطاف لأسفل فإن المسافة التي يقطعها الخطاف تسجل أفقيا على ورق الرسم البياني



تحضر العجينة في جهاز الفارينوجراف مع تحديد مدة خلط العجينة ودرجة ثباتها و يوزن وزن معين من العجينة ويكور آليا ثم يشكل في هيئة اسطوانة آليا ويوضع في كابينة التخمر الواقعة في الجزء الأسفل من الجهاز وبعد ٤٥ دقيقة توضع اسطوانة العجين (١) على حاملها (٢) وتثبت في مكانها بماسكين (٣) بحيث يكون الخطاف (٥) الذي يحركه لأسفل ولأعلى موتور (٤) في وضع يعلو العجينة ويحرك الخطاف لأسفل فيشد هذه العجينة معه وهنا تتولد قوة دفع على اسطوانة العجين ويمكن تسجيلها في شكل منحنى على ورق رسم بياني (٨) عن طريق روافع (٦،٧).

وتتلخص طريقة العمل بالأكستنسوجراف فيما يلي

يوزن ٣٠٠ جرام من الدقيق وتوضع في خلاط الفارينوجراف ويذاب ستة جرامات من ملح الطعام في ١٣٥ ملليمتر من ماء السحاحة المضبوط درجة حرارته عند ٣٠ °منوية ويضاف محلول الملح للدقيق في الخلاط ويشغل الجهاز فورا ويضاف زيادة من ماء السحاحة حتى يبين القلم ٥٠٠ وحدة برابندر على أن يتم ذلك خلال دقيقة واحدة ويوقف الجهاز وتترك العجينة في الخلاط لمدة خمس دقائق مع مراعاة تغطيتها ويعاد تشغيل الجهاز لمدة دقيقتين مع ملاحظة القلم فإن انحرف عن الخط الوسطي يعاد إلى موضعه بإضافة قليل من ماء السحاحة ويلاحظ أنه إذا زادت كمية الماء المضافة أخيرا عن نصف في المائة لزم إعادة العمل باستعمال عجينة أخرى ويوقف الجهاز وتؤخذ العينة من الخلاط وتقسم إلى قسمين متساويين وتشكل العجينة في هيئة كرة في الأكستنسوجراف ثم في هيئة اسطوانة في نفس الجهاز وتترك اسطوانة العجين في كابينة التخمر ذات الجو الرطب محمولة على حامل معدني مدهون بقليل من الزيت وبعد ثلاثة أرباع الساعة ٤٥ دقيقة توضع العجينة بحاملها أسفل الخطاف ويحرك الخطاف لأسفل فيجذب هذا العجينة معه حتى تنقطع ويكرر العمل على نصف العجينة الآخر ويشاهد انطباق المنحنى الثاني على المنحنى الأول وتلف العجينة وتكور وتشكل في هيئة اسطوانة وتترك في كابينة التخمر لمدة ثلاث أرباع الساعة ويعاد قطعها بالخطاف ويكرر العمل مرة ثالثة.

قياس أبعاد الإكستنسوجرام

تقاس قمة المنحنى (ق) لمعرفة القوة اللازمة لمط العجينة بسرعة شد ثابتة أما طول قاعدة المنحنى. (م) فيعبر عن مطاطية العجينة، والمسافة (م١) تحدد مدى المطاطية إلى نقطة مناسبة من مدى المقاومة للمط، والمساحة تحت المنحنى (١) متعلقة بقوة الدقيق.

والمعروف أنه كلما زادت المطاطية (م) مع زيادة المقاومة للمط (ق) أي بمعنى آخر كلما زادت المساحة تحت المنحنى كلما تحسن حجم الرغيف كذلك يلزم توازن مطاطية العجينة مع مقاومتها للمط إذ كلما تحسن هذا الاتزان كلما تحسن قوام الخبز الإفرنجي ومسامية لبابته

دراسة خواص العجينة بواسطة جهاز الاكستنسوجراف

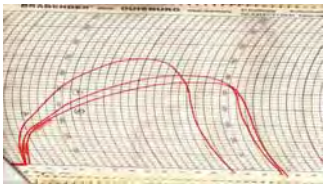
البيانات	العينة								
	After 45 min			After 90 min			After 135 min		
أ) الانسيابية (m m)									
ب) أقصى مقاومة للشد B.U							–		
ج) المقاومة النسبية للشد B.U									
د) درجة الانسياب عند أقصى مقاومة للشد (m m)									
هـ) الرقم النسبي=									

وتقاس المساحة أسفل المنحنى بالسنتيمترات المربعة للحصول على الطاقة (energy) ويقاس ارتفاع المنحنى على بعد خمسة سنتيمترات من بداية الرسم للحصول على مدى المقاومة للمط Resistance to extension وتقاس قاعدة المنحنى بالملليمترات للحصول على قدرة العجينة على المط extensibility.

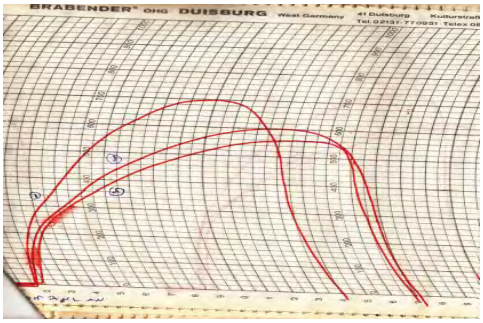
البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى

A– درجة الانسياب (الانسيابية) Extensibility

وتحسب من المحور الأفقي للإكستنسوجرام بالملليمتر (mm) من بدء شد العجينة وحتى تمزقها (ويمثل ١٠مم على المحور زيادة في طول قطعة العجين نتيجة الشد مقداره الضعف وبذلك فعند درجة إنسياب ١٠٠مم يكون طول العجينة عشرة أضعاف الطول الأصلي)



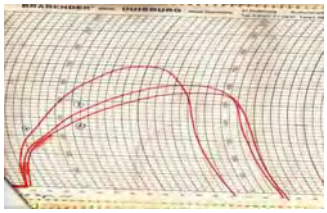
البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى



البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى

B- أقصى مقاومة للشد :Maximum resistance to extension

وهي تمثل أقصى قوة استخدمت لشد العجينة معبراً بذلك عن أقصى مقاومة للعجينة للشد وتقاس بوحدات البرابندر (B.U) عند أقصى ارتفاع للأكستنسوجرام.

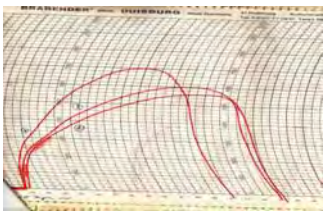


البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى

C– المقاومة النسبية للشد

Relative resistance to extension

يستخدم لمقارنة العينات عند ثبوت درجة الانسياب وذلك بقياس الارتفاع للإكتنسوجرام عندما تصل درجة الانسياب لـ ٥٠ مم

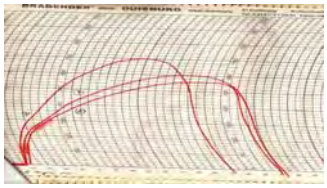


البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى

D- درجة الانسياب عند أقصى مقاومة

Extensibility at maximum elasticity

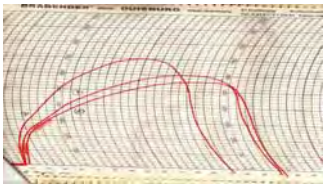
وتحسب بالمليمتر على المحور الأفقي للأكستنسوجرام من بدء شد العجينة إلى وقت الوصول إلى أقصى مقاومة للشد.



البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى

E– الرقم النسبي Ratio =

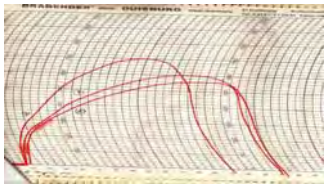
وهو عبارة عن نسبة المقاومة النسبية للشد إلى درجة الانسياب وعادة ما تؤدي إضافة المواد المؤكسدة إلى زيادة المقاومة للشد وانخفاض درجة الانسياب وعلى ذلك يزداد الرقم النسبي نتيجة المعاملة المذكورة



البيانات التي يمكن الحصول عليها من الأكستنسوجرام هى

المساحة الكلية للأكستنسوجرام Totle area

وهي عبارة عن مساحة الأكستنسوجرام الكلية والمقدرة بأجهزة قياس المساحات مثل البلانيمير ويعبر عنها بالسنتيمتر (السم٢) cm^2 وهي محصلة درجة الانسياب Extensibility وكذلك قابلية العجين للانكماش أو استعادة شكلها عند تعرضها للضغط Elasticity



جهاز الميكسولاب من شركة شوبان تكنولوجي يقيس خصائص العجين أثناء الخلط ، فضلاً عن جودة النشا والبروتين.
يمكنك بسهولة إنشاء بروتوكولات اختبار مخصصة لمختلف أنواع الحبوب أو دقيق القمح الكامل أو العجين الذي يتم أخذ عينات منه مباشرة عبر الإنترنت.

- بروتوكول "شوبان +" القياسي يحلل:

1. السلوك أثناء الخلط (الترطيب hydration ، وقت التطوير development time، الثبات stability ، إلخ)
2. جودة البروتين Protein quality
3. جلتنة النشا Starch gelatinization
4. نشاط الأميليز Amylase activity
5. تدهور أو تراجع النشا Starch retrogradation

البرنامج المتكامل يقيس كل مقاييس المنحنى القياسي ويحولها إلى ستة فهارس نوعية تشمل الآتي: الامتصاص ، الخلط ، الجلوتين + ، اللزوجة ، الأميليز ، التراجع أو التدهور retrogradation