م.د.بشرى بدر

المحاضرة الرابعة

العمليات الرئيسة لاعداد الخبز

1 - عملية الخلط :- يستخدم الكثير من المختصين مصطلح (Mixing) لدلالة على العجين الا ان الاكثر استخداماً مصطلح Kneading التي تعني الخلط ، المزج ، العجن.

اهداف عملية الخلط:-

1 – انتشار وتوزيع المكونات بصورة متجانسة لتكوين خليط متجانس .

2 – اظهار الصفات الفيزيائية لكلوتين العجينة اي مايسمى بالشد (Elasticity) والمد (Extensibility) .

3 – دخول الهواء اثناء الخلط مما يساعد على تشجيع عملية التخمر فقد وجد ان كمية الهواء التي تدخل اثناء العجن تقدر بنصف كمية الهواء المحتجزة اثناء التخمير.

4 – خلال عملية العجن تتحول شبكة الكلوتين الى اغشية رقيقة متشربة تضم بداخلها حبيبات النشا ومكونات الهواء الداخلة اثناء العجن اذ تترتب خلالها السلاسل البروتينية ويكون هناك مجال واسع لتكوين اواصر جديدة بينها لاظهار الخواص المثالية للعجين . ان اطالة فترة العجن يؤدي الى ضعف الشبكة الكلوتينية ويسبب تمزقها.

2 – التخمير:- تكمن اهميته في خلق حالة توازن بين طبقتي الشد والمد في الشبكة الكلوتينية وتتركز وظائفه الاساسية بانتاج الغاز المسوؤل عن نفش العجين واعطاء الحجم المطلوب للخبز والصفات الاخرى المسوؤلة عن النكهة والنوعية واللون.

اضافة الى دور الخميرة في تحويل الصفات الفيزيائية للعجين ، ان تغلب صفة الشد على المد يسبب صعوبة في تشكيل العجين حيث تنكمش العجينة عند رفع اليد او الماكنة المسلطة عليها اما تغلب صفة المد على الشد يؤدي الى انتفاخ العجين بصورة غير متناسقة وبالتالي يصعب تشكيلها او التعامل معها.

يقسم التخمير الى مراحل بمسميات عديدة.

مرحلة التخمير الاولي ومرحلة تخمير ثانوي وتخمير راحة وتخميروسطي ونهائي في مرحلة التخمير الاولي يبدا الانضاج البايلوجي وتكوين مواد متخمرة تسهم في انضاج العجين لاعطاء قوام مناسب ونكهة مناسبة مثل الاحماض العضوية واللاكتيك والكاربونيك والخليك والكحولات والالديهايدات اضافة الى انتاج غاز ثاني اوكسيد الكاربون.

اما التخمر الوسطي:- فهو اكتمال نضج العجين وتسهيل عملية التشكيل اللاحقة .

اما التخمر النهائي:- فيقصد به عملية التخمر التي تجري لقطع العجين بعد التشكيل وقبل وضعها في القوالب وقبل ادخالها الفرن لاجراء عملية التخبيز وهي مهمة لاعطاء الشكل النهائي والحجم النهائي للعجين.

عملية (Punching)

عملية اعادة العجن او دعك العجين او ضربه وتدعى احيانا بعملية طرد الغازات

وظائفها:-

1 – اعادة تماس المواد المغذية مع الخميرة لان الخميرة لا تسطيع الحركة وبالتالي يشجع على تنشيط الخميرة.

2 – دخول كميات من الهواء لتنشيط عملية التخمير.

3 – تقسيم الخلايا الغازية الكبيرة الى خلايا صغيرة وهذا مهم لاعطاء لب ناعم ودرجة تحبب ناعمة.

الخبيز:- يمكن تلخيص التغيرات التي في هذه المرحلة كما يلي:-

أ- تغييرات فيزيائية

1 – زيادة حجم الغاز وتمدده ومن ثم زيادة حجم قطعة الخبز.

2 – انخفاض ذوبان الغاز والهواء.

3 – تبخر المكونات الكحولية وبعض الماء (ناتجة من التخمر)

4 – تكوين طبقة فيلم حول قطعة العجين بفعل الحرارة.

ب – تغييرات كيميائية

1 – حصول تسريع وتعجيل لعملية التخمير وذلك لارتفاع درجة الحرارة ووصولها الى 40 م° حيث تبدا عملية التخمر بالانخفاض ومن ثم قتل الخميرة على درجة حرارة 55 م°.

2 – تحول النشأ الى حالة هلامية (الجلتنة).

3 – تصلب الكلوتين اي تخثر الشبكة الكلوتينية.

4 – تكوين اللون البني للقشرة وكرملة السكريات.

فترة صلاحية الخبز (ظاهرة التجلد)

تبلغ الفترة المتوقعة لصلاحية الخبز بين 3 – 5 ايام للخبز الفرنسي الابيض والاسمر و 1 –2 ايام للخبز المفرود وبعدها يصبح الخبز غير مقبول بسبب التجلد او الجفاف او فقدان نضارة القشرة . تعتمد فترة الصلاحية للخبز على عوامل عديدة منها:– نوع الخبز ودرجة نشاطه الانزيمي وطريقة الصناعة ومقدار ونوعية الدهون المهدرجة و اضافة مواد الاستحلاب ومحسنات الخبز ودرجة حرارة الفرن وفترة الخبز وطريقة التبريد والتعبئة وشكل وسمك الخبز ودرجة حرارة التخزين.

ويمكن منع او تأخير تطور تعفن الخبز الذي يحدث في المحلات والاسواق العرض بسبب الاصابة بالفطريات بتبريد الخبز تماماً قبل تعبئته في اكياس نايلون واضافة مواد حافضة مسموح بها مثل حامض بروبيونيك او املاحه كالصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم على الا تزيد مستوياتها على 3 غم فهو من المواد الحافظة غير المسموح بها في صناعة الخبز . كما يمكن تأخير تجلد الخبز وفقدان نضارته الذي يلاحظه المستهلكون في منازلهم بسبب ظاهرة تراجع النشا بتجميد الخبز مغلقاً بالتجميد

عند درجة حرارة – 20 م° ، يعد التجميد افضل طريقة لحفظ الخبز طازجاً فهو يظل صالحاً للاستعمال

يقصد بتجلد الخبز:- تغير قوامه ولونه ورائحته ونكهته عن ذلك الخبز الطازج ، وتكمن تلك الصفات في قشرة الخبز بصورة رئيسة وهي تتأثر بنوع الطحين ودرجة تبيضه ومعدل استخلاصه ومكونات الخبز الاخرى كالحليب والمضافات الغذائية وطريقة الصناعة ولايعود السبب الرئيسي للتجلد الخبز الى جفافه فقط بل يعود الى التغير البطيء في النشا الذي يعرف بظاهرة تراجع النشا وهي ظاهرة تحدث عند درجات حرارة تقل من 55 م° حيث يتحول النشأ منهيئة غير متبلورة الى اخرى متبلورة تكون قابليها على الارتباط بالماء اقل بكثير مما للهيئة الاولى ويؤدي هذا التغير في النشأ الى تغيرات في صفات جودة الخبز تشمل تجلد القشرة ، تيبس اللب وزيادة تماسكه ، فقدان النكهة ، عتامة اللب ، هجرة الماء من اللب الى القشرة ، انكماش حبيبات النشأ بعيدا عن الكلوتين الذي يشترك معه في تركيب هيكل الخبز ، تفتت الخبز في اخر الامر وتزداد هذه التغييرات او معدل التجلد عندما يخزن الخبز عند درجة حرارة 4 م° ، لذلك لاينبغي حفظ الخبز في الثلاجة المنزلية بل ينبغي حفظه في المجمدة .

تجلد الخبز

تعرف ظاهرة التجلد بأنها التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث في المنتجات المخبوزة بعد التخبيز وجعل المنتج اقل تقبلا من قبل المستهلك ويعد ارتداد النشا هو العامل المهم المسبب لصلابة اللب، يعد التجلد مهماً من الناحية الاقتصادية إذ يحدد العمر الخزني للمنتجات المخبوزة

استعملت طرائق عدة لقياس تجلد الخبز معتمدة على تقدير ارتداد النشا ومنها التحليلات الحرارية ومن هذه الطرق التحليل الحراري التفاضلي المسعري الذي أثبت على أنه مفيد في توفير المعلومات الأساسية عن ارتداد النشا ويقيس التغيرات في النسجة التي تكون مرافقة لظاهرة تجلد الخبز ويمكن أن تقاس باستعمال التقييم الحسي

خزن الخبز المختبري

يخزن الخبز المختبري المصنع من طحين الحنطة في أكياس من البولي اثيلين محكمة الغلق وخزن الخبز المصنع في درجة حرارة 25 –30 م° مدة 7يوم لمتابعة التجلد الذي يمكن أن يحصل خلال المدد الزمنية المذكورة .

اختبارات التجلد

قوة تشرب اللب Swelling Power

اتبعت الطريقة المذكورة في AACC (1998) (20-56) في تقدير قوة التشرب وحسبت من خلال المعادلة الآتية:

اذ ان

Swelling power% = C - B /B *100

C: وزن العينة بعد التشرب

B: وزن العينة قبل التشرب

النسبة المئوية لرطوبة اللب والقشرة

قدرت النسبة المئوية لرطوبة كل من لب وقشرة الخبز المختبري وفقاً للطريقة المذكورة في AACC (2000).

الرقم الهيدروجيني pH

اتبعت الطريقة المذكورة في AACC (2000) لتحديد الرقم الهيدروجيني للخبز المصنع المخزن بدرجة حرارة ومدة زمنية محددة .

حجم الراسبVolume sediment

قدر حجم الراسب من خلال وزن 10غم من اللب في اسطوانة مدرجة سعة 100مل مع إضافة 75مل ماء مقطر، مزجت محتويات الاسطوانة جيدا مدة 15 دقيقة، تركت بعدها ساعة كاملة لحين ترسب جميع محتويات اللب وصفأ الراشح وحساب حجم راسب اللب بوحدات مللتر.

الايصالية الكهربائية Electrical conductivity

قدرت الايصالية الكهربائية خلال وزن 10غم من اللب في اسطوانة مدرجة سعة 100مل مع إضافة 75مل ماء مقطر، مزجت محتويات الاسطوانة جيدا مدة 15 دقيقة، بعد ساعة تم تفريغ الراشح الرائق في اسطوانة لغمر قطبي الجهاز فيه لتسجيل القراءة للايصالية بوحدة (ديسمنز/ سم).

تقدير العكارة Turbidity

قدرت عكارة الراشح خلال وزن 10غم من اللب في اسطوانة مدرجة سعة 100مل مع إضافة 75مل ماء مقطر، مزجت محتويات الاسطوانة جيدا مدة 15 دقيقة ، بوضع 5مل من الراشح واضيف اليها 5 مل ماء مقطر في الأنبوب الخاص بجهاز تقدير العكارة بعد غلقه باحكام ثم تسجيل القراءة بوحدات NTU.