قياس فعالية وحيوية خميرة الخبز

Activity and Viability of baker's yeast

يمثل الخبز خاصة والمعجنات بشكل عام مركز الصدارة في قائمة الأغذية المعروفة في العالم حيث يستهلكها مئات الملايين من سكان المعمورة بكميات كبيرة في وجبات الغذاء اليومية بالمقارنة مع المواد الغذائية الأخرى.

وتشكل خميرة الخبز Baker's yeast (خميرة المخابز) حوالي 1-4% من وزن العجينة على أساس الوزن الرطب عند صناعة الخبز المتخمر Leavened Bread وبعض المعجنات.

وتنتج خميرة الخبز من تكاثر خلايا انواع مختارة او منتخبة من جنس Saccharomyces، والمسماة *S. cerevisiae* في بيئات غذائية ملائمة لنموها وتستخدم عادة المواد الغنية بالمصادر الكاربوهيدراتية الرخيصة مثل مولاس البنجر ومولاس القصبة المستعملة في صناعة السكر والسائل الكبريتيدي Sulfite liquor وهي من مخلفات صناعة الورق .

خميرة الخبز التي تباع في الأسواق العالمية على نوعين :

1- الخميرة المضغوطة Compressed yeast أو الخميرة الطرية (الطازجة) Fresh yeast نسبة الرطوبة فيها 68-72% .

2- الخميرة الجافة الفعالة Activated Dry Yeast نسبة الرطوبة فيها 7.5-9% .

وتتشابه الطرائق المتبعة في انتاج هذين النوعين من الخميرة في جميع مراحل التصنيع ابتداء من مرحلة التكاثر ومرورًا بمرحلة الفصل أي فصل الخميرة من وسط النمو بوساطة الطرد المركزي وانتهاء بعملية الترشيح التي تتم اما باستخدام مرشحات مخلخلة للضغط Under vacuum أو مرشحات الضغط الاعتيادي لانتاج خميرة الخبز المضغوطة وقد تعرض الخميرة بعد عملية الترشيح أو التقطيع الي عملية التجفيف لانتاج الخميرة الجافة الفعالة .

ان انتاج الخميرة الجافة الفعالة يقوم أساسًا على اتباع طريقة تجارية ناجحة في تجفيف الخميرة دون التأثير في حيويتها وفعاليتها .

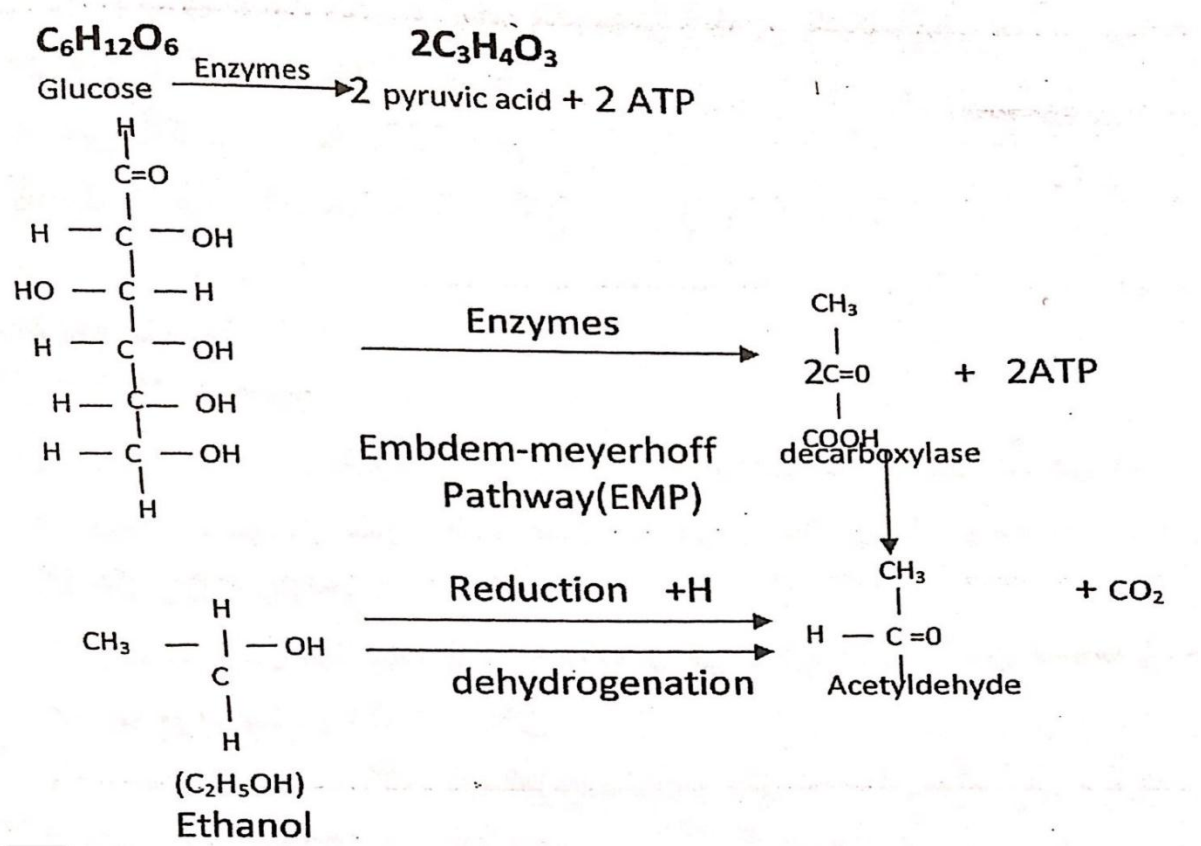
اسباب انتاج خميرة الخبز الجافة :

1- سهولة التداول .

2- اطالة مدة الحفظ .

طرائق قياس فعالية وحيوية خميرة الخبز :

يقصد بالفعالية Activity الفعالية الأنزيمية لخلايا الخميرة التي تفسر بتقدير نشاطها في انتاج غاز ثاني أوكسيد الكاربون والكحول إذ يعمل ثاني أوكسيد الكاربون عادة على انتفاش العجينة.



طرائق القياس :

1- طريقة الزرع Culture method :

ويتم فيها تنمية الخميرة في وسط غذائي مناسب بعد اجراء سلسلة من التخافيف وهنا تعبر الطريقة عن الفعالية – الانزيمات المسؤولة عن النمو والتكاثر فيها.

من مساوئها : احتمال ظهور أكثر من خلية واحدة وتكوينها المستمرة واحدة كما انها تتطلب مدة زمنية أطول مقارنة مع الطرائق الأخرى.

2- طريقة التصبيغ Staining technique :

تعتمد هذه الطريقة على تصبيغ معلق الخميرة بأحدى الصبغات القاعدية مثل primaline Acriflavin ، flavin ، methylene blue إذ تكتسب الخلايا الميتة الصبغة المستعملة وتظهر ملونة تحت المجهر في حين تبقى الحية غير ملونة وهذه الطريقة تُعبر عن الحيوية لعدم علاقتها بأي نشاط أنزيمي وإنما تقتصر علاقتها بخاصية شبه النضوح للأغشية السايتوبلازمية.

3- طريقة استخدام التخمير Fermentation :

يتم فيها قياس كمية (حجم) غاز CO_2 المتكون باضافة وزن معلوم من الخميرة في وسط يحتوي كمية من العجينة.

4 - طريقة Warburg Apparatus :

يتم فيها قياس كمية او حجم غاز CO_2 المتكون باستخدام وسط غذائي يحتوي على سكر الكلوكوز او السكروز بدلا من العجينة .

5- طريقة قياس سرعة انتعاش العجينة (الزمن) .

6- طريقة قياس الضغط (ضغط CO_2) ملم زئبق/4 ساعات .

طريقة التصبيغ :

المواد وطريقة العمل :

1- تحضر صبغة المثيلين الزرقاء methylene blue بتركيز 0.02 % في الماء المقطر.

2- يحضر معلق من خميرة الخبز الجافة بتركيز 0.5% في ماء درجة حرارته صفر- 5م و 20-25 م و60-65م.

3- يضاف 1 مل من معلق الخميرة المحضر في 2 الى 0.5 سم^3 من الصبغة المحضرة في1.

4- يمزج الخليط جيدا لمدة 5 دقائق .

5- تؤخذ قطرة أو قطرتين من المزيج وتوضع على شريحة زجاجية ثم تُغطّى الشريحة الزجاجية بغطاء زجاجي cover slip.

6- تفحص تحت المجهر بالعدسة الصغرى ثم بالعدسة الكبرى إذ تُعد الخلايا الملونة بالازرق ميتة والخلايا الشفافة حية، تحسب الخلايا الحية و الخلايا الميتة في 5-10 حقول مجهرية ثم تستخرج النسبة المئوية للخلايا الحية وكما يأتي :

$$Total\ Yeast\ Count\ (T.Y.C) = \frac{4T \times 10^6}{n}$$

حيث أن :

n = عدد الحقول.

T = عدد الخلايا المختارة.

T4 = مساحة الشريحة.

$$\%\ Viability\ Count = \frac{\text{عدد الخلايا غير الملونة}}{T.Y.C}$$

هذه الطريقة تعتمد على شريحة زجاجية تسمى Thoma slide chamber مقسم الى مربعات ويتم اختيار الخلايا من أماكن مختلفة .

مقارنة بين حيوية الخميرة و فعاليتها :

نوع الخميرة الجافة	الحيوية%	الفعاليـــة (ســـم) ارتفـــاع العجينة
الخميرة العراقية	70.4	19.5
الفرنسية	85.9	25.5
التركية	80.0	22.0
المغربية	76.9	20.5

CS Scanned with

طريقة انتفاش العجينة :

وهي طريقة (American Association of Cereal Chemistry) (AACC) وتتلخص بما ياتي :

1- يذاب 5 غم من الخميرة مع 5غم من سكر السكروز في 20سم^3 ماء مقطر ويترك في درجة حرارة 30 م لمدة 10 دقائق •

2- يضاف الخليط الى 1كغم من الطحين (نمرة صفر) مع 625 سم^3 من محلول ملحي بتركيز 2% .

3- يمزج الخليط جيدًا لمدة 5 دقائق .

4- توضع العجينة الناتجة في أسطوانة مدرجة تحتوي على كليسرين وتحضن في الحاضنة بدرجة حرارة 35م.

5- يسجل حجم العجينة في أوقات مختلفة 30 ، 60 ، 90 دقيقة .

6- مناقشة الناتج .

مقدار نفاشية العجينة داخل الاسطوانة يدل على مدى نشاط الخميرة ، كلما كانت النفاشية عالية دل على أن الخميرة نشطة اكثر .

جدول (1) تأثير حرارة ماء النقع في حيوية وفعالية خميرة الخبز وبطرائق مختلفة

درجة حرارة ماء النقع	الفقدان الحاصل في المكونات الخلوية	فعالية الخميرة ملم زئبق/4ساعات	فعالية الخميرة سرعة الانتفاش (دقيقة)	الحيوية %
45→م	8.25	645	127	88.4
25→م	14.81	541	148	54.5
5→م	21.46	209	501	34.3

جدول (2) إنتاج الغاز والحامض بفعل تخمير السكريات من قبل الخمائر

الخميرة		تخمير السكريات									
		Glucose		Sucrose		Raffinose		Lactose		Mannos	
		غاز	حامض	غاز	حامض	غاز	حامض	غاز	حامض	غاز	حامض
1	*S. cerevisiae*	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
2	*K. fragilis*	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
3	Shizosaccharo	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
4	*C. utilis*										
5	Rhodotorulla										

++ كمية كبيرة.

+ كمية معتدلة.

- (غير مخمرة) غير مكونة للحامض.