المادة: زبد ومثلجات عملي
الفصل : الثاني
المرحلة: الرابعة
قسم: علوم الاغذية
اعداد: م.م سيف علي محمد

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي الاول

فرز الحليب :-

ان الاساس العلمي لعملية الفرز هو اختلاف الوزن النوعي للدهن والذي يبلغ (٠،٩٣) بينما الوزن النوعي للحليب (١،٠٣٢) فاذا ترك الحليب لفترة راكدا لفترة من الزمن فسوف تتصاعد حبيبات الدهن الى اعلى وتتجمع مع بعضها البعض نظرا لان الجاذبية الارضية تجذب جميع مكونات الحليب الى الاسفل عدا الدهن وحسب قانون ستوكس٠

$$V=\frac{2r^2 (df-ds)g}{9N}$$

حيث ان :-

V= سرعة حركة الحبيبات سم/ثانية

r = نصف قطر الحبيبة (سم)

N = لزوجة الوسط (سنتبويز)

ds = كثافة الوسط غرام/سم٢

df= كثافة الحبيبة غم/سم٢

g= قوة الجاذبية الارضية (٩٨٠ داين)

وبما ان كثافة الحبيبة الدهنية في الحليب اقل من كثافة الوسط ، لذا فان حركتها ستكون الى الاعلى لذلك فقد حورت هذه المعادلة الى :-

$$V=\frac{2r^2 (ds-df)g}{9N}$$

تعتمد الفرازات الميكانيكية على مضاعفة قوة الجاذبية الارضية في قانون ستوكس الى قوة الطرد المركزي الناتجة من دوران النموذج بالاضافة الى قوة الجاذبية الارضية٠

اجزاء مخروط الفراز :-

يتكون مخروط الفراز من الاجزاء التالية:-

١- صامولة لربط الجهاز٠

٢- غطاء المخروط٠

٣- القمع العلوي٠

٤- الاقماع الوسطية ويختلف عددها حسب سعة الفراز٠

٥- القمع السفلي٠

٦- موزع الحليب٠

٧- الحلقة المطاطية٠

٨- قاعدة المخروط٠

ان اساس عمل الفرازات الميكانيكية هو تاثر الحليب عند دخول المخروط الدائري اثناء دورانه بقوتين هما :-

١- قوة الجاذبية٠

٢- قوة الطرد المركزي الناتجة عن الدوران٠

ونظرا لزيادة قوة الطرد المركزي عن قوة الجاذبية بالف مرة فان تاثير قوة الجاذبية يصبح ضعيفا ولهذا فانها تهمل ٠ وبسبب اختلاف الوزن النوعي للدهن والمكونات الاخرى فان المصل(حليب الفرز) يدفع الى الجزء الخارجي من المخروط (الجزء البعيد عن المركز) وتتجمع القشطة في المركز حيث توجد فتحة تؤدي الى خروج القشطة من الفراز٠

العوامل المؤثرة على كفاءة الفرز :-

١- تركيب الفراز بصورة خاطئة تؤدي الى ارتفاع نسبة الدهن في حليب الفرز وكذلك فان عدم تركيب الاقماع بصورة صحيحة قد يؤثر تاثيرا كثيرا على كفاءة الفرز٠
٢- درجة حرارة الحليب:- كلما ارتفعت درجة حرارة الحليب يزداد الفرق بين كثافتي الدهن والحليب الفرز لذلك كان انسب درجة حرارة للفرز هي ٣٢-٣٨م٠
٣- سرعة دخول الحليب الى الفراز:- العلاقة بين سرعة الدخول والفراز علاقة عكسية ، يمكن تنظيم سرعة الدخول عن طريق منظم خاص موجود في الفراز٠
٤- حموضة الحليب :- تاثير حموضة الحليب على سرعة الفرز عندما تقترب البروتينات من حالة الترسيب وبالتالي تؤثر على حركة الحبيبات الدهنية في الوسط اثناء عملية الفرز٠
٥- حجم الحبيبات الدهنية:- زيادة لزوجة الحليب تؤدي الى انخفاض كفاءة الفراز حيث ان هناك علاقة عكسية بين اللزوجة وسرعة فصل المواد الدهنية٠
٦- وجود الاوساخ في الحليب المعد لعملية الفرز٠

تعديل نسبة الدهن بالقشطة :-

في حالة تعديل القشدة او الحليب الى نسبة الدهن المطلوبة فانه يتم اتباع طريقة مربع بيرسون حيث يوضع في اعلى المربع الرقم العالي للمادة وفي الاسفل يوضع الرقم الاقل٠
فاذا طلب تعديل قشدة نسبة الدهن فيها ٥٠% الى نسبة دهن ٢٥% وذلك باستعمال حليب فرز ، ففي هذه الحالة يجب ان ناخذ ٢٥جزء من القشدة ذات ال٥٠% دهن ويضاف اليها ٢٥جزء من حليب فرز نسبة الدهن فيه صفر لكي ينتج لدينا مزيج يحتوي على ٢٥% دهن٠
وفي حالة ايجاد كمية القشدة الناتجة بنسبة الدهن المعروفة يمكن استعمال المعادلة التالية:-

كمية الحليب(نسبة الدهن في الحليب- نسبة الدهن في حليب الفرز)
كمية القشدة الناتجة =----------
نسبة الدهن في القشدة – نسبة الدهن في حليب الفرز

ملاحظة : -
في حالة عدم ذكر نسبة الدهن الفاقدة في حليب الفرز فتستعمل النسبة (٠،١%)٠

كيفية تركيب مخروط الفراز :-

يجب وضع الحلقة المطاطية في قاعدة مخروط الفراز ثم وضع موزع الحليب في محور المخروط ثم ضع الاقماع فوق الموزع بحيث يكون ترتيبها اولا القمع السفلي الذي يحتوي على نتوءات من الجهتين وتليها بقية الاقماع ثم يلي ذلك القمع العلوي والغطاء الخارجي ثم تربط هذه الاجزاء جميعها بالصامولة الخاصة بها بحيث تكون اجزاءه متماسكة تماما ثم يوضع المخروط كله على محوره٠ بعد ذلك يوضع الحوض الخاص لاستقبال الحليب ويوضع في اسفل هذا الحوض المنظم الذي ينظم كمية الحليب الداخل الى مخروط الفراز والذي يحتوي على طوافة ٠ فعندما تكون كمية الحليب الخارجة من الحوض كبيرة تعمل هذه الطوافة على غلق فتحة خروج الحليب حيث ترتفع الى الاعلى وتغلق الفتحة ثم تعود بعد ذلك الى الاسفل وهكذا يتم تنظيم دخول الحليب الى الفراز كما هو في الشكل(٣) ٠
ثم يوضع انبوب خروج الحليب الفرز في اعلى المخروط ثم انبوب خروج القشدة ثم يوضع فوقهما حوض تنظيم دخول الحليب٠

كيفية ضبط نسبة الدهن بالقشدة :-

يوجد في فتحة خروج القشدة مسمار يتم بواسطته تعديل نسبة الدهن بالقشدة ٠ فاذا اردت قشدة سميكة فيتم تدوير المسمار الى الداخل اما اذا اردت قشدة خفيفة فيتم تدوير المسمارا لى الخارج كما في الشكل رقم(٤) ٠

قبل اجراء عملية فرز الحليب يجب ان يصفى من الشوائب العالقة فيه بعد ذلك يجب ان يسخن الى درجة حرارة ٣٥-٤٠م ثم وضع الحليب في الحوض العلوي ويتم تدوير الفراز ببطئ فيدق جرس تنظيم السرعة ثم يحصل تدرج في زيادة السرعة حتى يقل دق الجرس ومن ذلك نعلم ان السرعة قد انتضمت لاجراء عملية الفرز٠

عملية الفرز :-

يوضع الحليب في حوض الفراز ويشغل جهاز الفراز بعد ذلك بفتح القفل الموجود في اسفل الحوض تدريجيا ويتسرب الحليب الى المنظم الذي ينظم كمية الحليب الداخل الى مخروط الفراز٠ بعد ذلك يتوزع الحليب داخل مخروط الفراز عن طريق الفتحات الموجودة في الموزع ويتوزع الحليب بين الاقماع على شكل طبقات رقيقة وفي هذه الاثناء يتعرض الحليب بقوة الطرد المركزي وتحت تاثير قوة الطرد المركزي تنفصل حبيبات الدهن نتيجة لقلة كثافتها وتتجه الى المركز وتتجمع حول محور الفراز ثم تخرج على شكل قشطة من الفتحة العليا ٠ اما حليب الفرز فيتجه الى الخارج وتخرج من الفتحة السفلى للفراز٠

اما حبيبات الدهن الصغيرة جدا فتنتقل مع حليب الفرز وذلك لان قوة الطرد المركزي لا تستطيع فصلها ولهذا فان نسبة الدهن في حليب الفرز تكون في حدود ٠،٠٥% ٠

التنظيف بعد الفرز :-

يجب ان يجرى تنظيف جميع اجزاء الفراز التي فيها فرز الحليب عند انتهاء العملية مباشرة وذلك بان يرفع وعاء الحليب وكذلك الوعاء المنظم والطوافة وانابيب خروج القشدة وحليب الفرز في حوض كبير خاص بالغسيل ثم يرفع المخروط وتفك جميع اجزاءه ثم تغسل بالماء الدافئ اولا ثم بمحاليل الغسيل ثانيا ثم بالماء البارد لازالة محاليل الغسيل ثالثا ثم تجفف اجزاء الفراز لحين عملية الفرز التالية كما في الشكل رقم(٥)٠

هناك بعض الملاحظات العامة الواجب مراعاتها اثناء عملية الفرز منها:-

اولا بالنسبة للفراز:-

١- يجب ان يكون الفراز ثابتا لان اهتزازه يؤثر على عمودية المخروط٠

٢- تركيب المخروط تركيبا صحيحا كاملا وربطه بالصامولة باحكام مع ملاحظة عدم وجود صدأ او تآكل في الاطباق٠

٣- انتظام ادارة الفراز حتى تصل الى عدد الدورات المبينة على اليدة مع عدم الانتقال المفاجئ من الدوران البطئ الى الدوران السريع ويلاحظ ان الدوران البطئ ينتج عنه عدم كفاءة الطرد المركزي فلا ينفصل كل الدهن ويفقد جزء منه مع الحليب الفرز٠

اما السرعة الزائدة فينتج عنها تلف التروس وفقدان المحور لحالته العمودية٠ واذا كان الدوران غير منتظم فسوف يؤدي الى اختلاف نسبة الدهن في القشدة الناتجة٠

٤- انتظام دخول الحليب الى المخروط وذلك بتنظيم عمل الطوافة وحنفية الحوض٠

ثانيا بالنسبة للحليب:-

١- يجب الا يحتوي الحليب على السرسوب لزيادة لزوجته وتجبنه بالتسخين

٢- يجب ان يكون الحليب طازجا ما امكن فالحليب زائد الحموضة او المتخثر يتجبن فيه الكازين ويلتصق على اسطح الاطباق فيعوق سير الحليب ٠

٣- يجب ان يكون الحليب نظيفا اذ ان الشوائب الكثيرة تزيد من وحل الفراز الذي قد يعطل عملية الفرز٠

٤- يجب ان يكون الحليب على درجة الحرارة المناسبة للفرز وانسب درجة حرارة للفرز مابين ٣٥-٤٠م لانه اذا انخفضت درجة الحرارة كثيرا عن ذلك سوف تزيد درجة لزوجة الحليب وتنسد فتحات القشطة جزئيا فتقل القشدة الناتجة ويزيد الفاقد من الدهن ام اذا ارتفعت درجة حرارة الحليب فان الالبومين يتجبن ويسد فتحات خروج الحليب الفرز والفراغات بين الاطباق فيتعذر الفرز وذلك فضلا عن زيادة نفقات التسخين وتبريد القشطة الناتجة بدون مبرر٠

زبد مثلجات عملي

الدرس العملي الثاني

الاختبارات الكيمياوية للقشدة:-

اولا:- تقدير الحموضة بالقشدة :-

١- زن في جفنة نظيفة او دورق مخروطي سعة١٠٠مل سبق وزنه(٥غم) من القشدة واعرف وزنها بالضبط٠

٢- اضف اليها حجما مماثلا من الماء المقطر وحوالي ٦ نقط من دليل الفينولفثالين٠

٣- بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ١/٩ع عادل الحموضة في القشدة حتى نقطة التعادل وهي ظهور اللون الوردي٠

٤- احسب النسبة المئوية للحموضة في القشدة مقدرة كحامض لاكتيك بالمعادلة التالية:-

$$\% \text{ للحموضة} = \frac{\text{عدد مل NaOH} \times ١/٩ \times ٩٠}{\text{وزن عينة القشدة} \times ١٠٠٠} \times ١٠$$

وهناك طريقة اخرى تجرى في كثير من مصانع الالبان لسهولتها وتتلخص بمايلي:-

١- امزج عينة القشدة جيدا وانقل منها ١٠مل بواسطة ماصة الى جفنة نظيفة وبنفس الماصة خذ ١٠مل من الماء المقطر الدافئ لغرض غسل الماصة واضفها الى القشدة في الجفنة٠

٢- اضف ٦-١٠ نقط من دليل الفينولفثالين٠

٣- بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ١/٩ع عادل الحموضة في القشطة حتى نقطة التعادل(ظهور اللون الوردي)٠

٤- احسب النسبة المئوية للحموضة في القشدة كالاتي:-

% للحموضة = عدد مل من NaOHاللازمة معادلة حموضة القشدة × ٠،١

ثانيا:- تقدير نسبة الدهن في القشدة :-

يمكن استخدام احدى الطريقتين التاليتين لتقدير نسبة الدهن بالقشدة:-

الطريقة الاولى :-

وتعرف باسم طريقة التخفيف بالماء وتجري كالاتي:-

١- خذ حجما معلوما من القشدة واضف اليها اربع او خمس امثال حجمها من الماء المقطر الدافئ بواسطة سلندر مدرج واخلطهما جيدا حتى يتم توزيع الدهن ويكون المخلوط متجانسا٠

٢- قدر نسبة الدهن في المخلوط المتجانس بعد ذلك بطريقة كيربر كما في اختبار نسبة الدهن بالحليب الكامل٠

٣- بضرب قراءة عمود الدهن الناتج × عدد مرات التخفيف (٤ أو ٥) تنتج النسبة المئوية في الدهن في القشدة٠

مثال :-

اذا كان حجم القشدة الاصلي ٢٠مل واضيف لها ٨٠ مل من الماء المقطر ٠ وبعد تقدير النسبة المئوية للدهن كانت القراءة(٧) ، فما هي النسبة المئوية للدهن بعينة القشدة ؟

الحل:-

نظرا لان حجم القشدة الاصلي = ٢٠مل٠

وحجم القشدة بعد تخفيفها بالماء = ٢٠ + ٨٠= ١٠٠

١٠٠
اذن نسبة التخفيف = ------ = ٥ مرات
٢٠

% للدهن في القشطة الاصلية = ٥×٧ = ٣٥%

الطريقة الثانية:-
وتعرف باسم طريقة البيوتريمتر ذو الكأس وفيها يلزم بيوتريمتر خاص بتقدير النسبة المئوية للدهن في القشدة مباشرة ٠ وهو عبارة عن انبوبة زجاجية بشكل بيوتريمتر كيربر العادي ولكنها مفتوحة الطرفين ٠ والفتحة السفلى منها واسعة ولها سدادة مطاطية مركب فيها كاس زجاجية صغيرة ٠ والفتحة العليا ضيقة ولها سدادة صغيرة من المطاط ٠ اما ساقه فمدرجة من صفر الى ٧٠ أو ١٠٠ ٠
ولاجراء الاختبار بهذه الطريقة تتبع الخطوات الاتية:-
١- زن كاس البيوتريمتر بالضبط ثم ضع فيها حوالي ٥ غم من القشدة واعرف وزنها بالضبط٠
٢- ضع الكاس في مكانه بالبيوتريمتر مع احكام وضع السدادة ٠
٣- ضع في الانبوبة من فتحتها العليا ١٠ مل من حامض الكبريتيك كثافته (١،٨٢٥) ثم ١٠ مل ماء مقطر ثم ١مل كحول اميلي كثافته(٠،٨١٥)٠
٤- سد الانبوبة ورج محتوياتها جيدا حتى تذوب تماما ويظهر بها لون بني فاتح٠
٥- ضع الانابيب متقابلة في جهاز الطرد المركزي على ان تكون الساق المدرجة متجهة نحو المحور واذا كانت الانابيب فردية فتوضع انبوبة بها ماء ليكمل العدد الزوجي٠
٦- ادرجهاز الطرد المركزي ٠ وبعد ان تصل سرعة دورانه ١٠٠٠-١٢٠٠دورة في الدقيقة اتركه يدور لمدة خمسة دقائق ٠
٧- اوقف الطرد المركزي ، واخرج الانابيب مراعيا ان تكون الساق المدرجة الى الاعلى ثم ضعها في حمام مائي على درجة ٦٠م لمدة ٣-٥ دقائق ٠
٨ –اقرا عمود الدهن ثم احسب النسبة المئوية للدهن في العينة بالمعادلة الاتية :

قراءة عمود الدهن × ٥
% للدهن = ----------
وزن القشدة الماخوذ بالضبط

ثالثا: تقدير المواد الصلبة الكلية في القشدة:-

١- القشدة الخفيفة :-
يتبع فيها نفس الطريقة المستخدمة في تقدير المواد الصلبة الكلية في الحليب ٠
٢- القشدة السميكة :-
ضع في طبق معدني من الالمنيوم حوالي (٥غم) من الرمل النقي المغسول بحامض الهيدروكلوريك ثم بالماء ، مع قضيب زجاجي ذي طرف مفلطح ثم ضعه في فرن التجفيف لطرد ما به من رطوبة (١٠٢م)لمدة ساعة ثم برد في مجفف ثم اوزن الطبق٠
١- اضف حوالي ٢-٣ غم من القشدة الممزوجة جيدا ثم زن الطبق بمحتوياته مرة اخرى ثم احسب وزن القشدة الماخوذ بالضبط٠
٢- اخلط القشدة جيدا مع الرمل في الطبق بمساعدة القضيب الزجاجي مع ملاحظة عدم تناثر حبيبات الرمل خارج الطبق٠

٣- ضع الطبق بعد ذلك في فرن التجفيف(١٠٢م) لمدة حوالي ٤ ساعات ثم زن الطبق بعد تبريده في مجفف٠

٤- كرر الخطوة السابقة حتى يثبت وزن الطبق وما به٠
٥- احسب وزن المواد الصلبة الكلية بالقشدة ومنها احسب النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية باستخدام المعادلة التالية:-

$$\%\ \text{للمواد الصلبة الكلية} = \frac{\text{وزن المواد الصلبة الكلية}}{\text{وزن القشدة}} \times ١٠٠$$

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي الثالث:-

حسابات القشدة :-

١-حساب كمية القشدة(تصافي القشدة) من الفرز:-

يلزم معرفة كمية الحليب المستخدم في عملية الفرز والنسبة المئوية للدهن فيه وكذلك نسبة الدهن في القشدة الناتجة، وتستعمل المعادلة التالية لحساب كمية القشدة الناتجة:-

$$\text{كمية القشدة} = \frac{\text{كمية الحليب (نسبة الدهن في الحليب- نسبة الفاقد من الدهن في حليب الفرز)}}{\%\ \text{للدهن في القشدة}}$$

مثال :-

ما كمية القشدة ذات ٤٠% دهن التي تنتج من فرز ٢٠٠كغم من الحليب ذو ٦،٥% دهن ؟

الحل:-

في حالة عدم اعطاء النسبة المئوية للدهن المفقود مع حليب الفرز فيتم فرض ان هذه النسبة هي ٠،١% وعليه:-

$$\text{كمية القشدة} = \frac{٢٠٠ \times (٦،٥-٠،١)}{٤٠} = ٣٢ \text{ كغم}$$

٢- حساب النسبة المئوية للدهن في القشدة الناتجة من الفراز :-

يجب معرفة كمية الحليب المستخدم في عملية الفرز والنسبة المئوية للدهن فيه وكذلك كمية القشدة الناتجةمنه وباستخدام المعادلة التالية:-

$$\%\ \text{للدهن في القشدة} = \frac{\text{كمية الحليب (نسبة الدهن في الحليب– نسبة الفاقدمن الدهن في الفرز)}}{\text{كمية القشدة الناتجة}}$$

مثال :-

تم فرز ٢٠٠ كغم حليب ذو ٦،٥%دهن فنتج ٣٢كغم من القشدة فما هي النسبة المئوية للدهن في القشدة الناتجة؟

الحل:-

نفرض ان نسبة الفاقد من الدهن في حليب الفرز كانت ٠،١%

$$٢٠٠ \times (٦،٥-٠،١)$$

% للدهن في القشدة = ---------- = ٤٠%
٣٢

٣- حساب كمية الحليب اللازمة لانتاج كمية معينة من قشدة ذات نسبة دهن معينة:-
يجب معرفة نسبة الدهن في الحليب وكمية القشدة المستخدمة ونسبة الدهن فيها باستخدام المعادلة التالية:-

كمية القشدة × نسبة الدهن في القشدة
كمية الحليب= ----------
نسبة الدهن في الحليب – نسبة الفاقد من الدهن في حليب الفرز

مثال :-

ما هي كمية الحليب الذي به ٦،٥% دهن والتي تلزم لانتاج ٣٢كغم من قشدة ذات ٤٠% دهن؟
٣٢ × ٤٠
كمية الحليب = ------- = ٢٠٠ كغم حليب
٠،١-٦،٥

٤- حساب حموضة القشدة الناتجة :-
أ-حساب حموضة القشدة بمعرفة حموضة الحليب ونسبة الدهن فيه وفي القشدة الناتجة :-

١٠٠- نسبة الدهن في القشدة
% للحموضة = حموضة الحليب × ----------
١٠٠- نسبة الدهن في الحليب

ب- حساب حموضة القشدة بمعرفة حموضة حليب الفرز ونسبة الدهن في القشدة :-

١٠٠- نسبة الدهن في القشدة
% للحموضة = حموضة حليب الفرز × ----------
١٠٠

مثال :-

ما هي حموضة القشدة ذات ٤٠% دهن الناتجة من عملية فرز حليب ذو ٤% دهن وحموضته ٠،١٦% ٠
الحل :-

٤٠-١٠٠
حموضة القشدة = ٠،١٦ × --------- = ٠،١%
٤-١٠٠

تعديل نسبة الدهن في القشدة او الحليب :-

عند خروج القشدة من الفراز تكون ذات نسبة دهن معينة تختلف تبعا لعوامل كثيرة منها نسبة الدهن في الحليب المستخدم وسرعة دوران مخروط الفراز وغيرها ويلزم عند صناعة انواع معينة من المنتجات ان تعدل نسبة الدهن بالقشدة او الحليب اما برفعها او خفضها ٠
فاذا ما اريد زيادة نسبة الدهن بالحليب فان ذلك يتم اما باضافة قشدة الى الحليب او باضافة حليب ذو نسبة دهن اعلى من نسبة الدهن في الحليب المراد تعديل نسبة الدهن له ٠
ولتقليل نسبة الدهن في القشدة السميكة يضاف اليها حليب كامل او حليب فرزاو قشدة خفيفة٠
وابسط الطرق الحسابية لمعرفة كمية الحليب او القشدة اللازمة للتعديل هي طريقة مربع بيرسون وكما يلي :-

١- ارسم مربعا واكتب في مركزه نسبة الدهن المطلوبة ولتكن ٣٠% ، وفي الركنين على يسار المربع اكتب نسبة الدهن في كل من القشدة والحليب المطلوب خلطهما بفرض انهما ٤٠% و ٦% على التوالي وكما يلي :-

٤٠نسبة الدهن بالقشدة

٣٠

نسبة الدهن المطلوبة

٦ نسبة الدهن بالحليب

لاحظ ان احدى النسبتين اكبر من النسبة المطلوبة بينما الثانية اصغر منها٠

٢- اطرح النسبة الاقل من النسبة الاكبر عبر قطري المربع فتحصل على النتيجة التالية :-

٢٤ ٤٠

٣٠

١٠ ٦

٣٤

معنىذلك ان كل ٢٤ جزء بالوزن من القشدة ذات ٤٠%دهن تضاف الى ١٠ أجزاء بالوزن من الحليب ذو ٦% دهن فينتج ٣٤ جزء بالوزن من مخلوط به ٣٠% دهن٠

مثال :-

لديك ١٢٠ كغم من قشدة ذات ٤٠%دهن اريد خفض نسبة الدهن فيها الى ٣٠%دهن باستخدام حليب ذو ٦% دهن ٠احسب كمية الحليب الواجب اضافتها لتحضير المخلوط المطلوب وما هي كمية هذا المخلوط؟

قشدة ٢٤ ٤٠ قشدة

٣٠

حليب ١٠ ٦ حليب

مخلوط ٣٤

مخلوط	حليب
٢٤	١٠
١٢٠	×

١٠ ×١٢٠

كمية الحليب اللازمة للتعديل = --------- = ٥٠ كغم حليب

٢٤

كمية المخلوط = ١٢٠ + ٥٠ = ١٧٠ كغم

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي الرابع

فحص حموضة القشطة وتنفيذ تعديل الحموضة بقلويات مختلفة:-

ان الزبد المصنوع من قشطة زائدة الحموضة يتعرض الى التلف بشكل سريع خلافا للزبد المصنوع من قشطة حموضتها اقل٠ وان افضل PH لحفظ الزبد هو ٦،٨-٧ فاذا زادت الحموضة عن هذا الحد ظهر الطعم السمكي في الزبد مما يعرض الزبد الى التلف وللحصول على مثل هذا الPHفي الزبد وجد بان حموضة القشطة عند الخض يجب ان تكون بحدود ٠،١٨-٠،٢٠% مقدرة كحامض لاكتيك فاذا ارتفعت الحموضة عن هذا الحد وجبت معادلتها باضافة قلوي٠ وبصفة خاصة اذا ما اريد بسترة القشطة الزائدة الحموضة(٠،٣% أو اكثر) يحدث تجبن للبروتين الموجود في القشطة مما يؤدي الى زيادة الدهن المفقود في حليب الخض وظهور بقع بيضاء من الكازين المتجبن في الزبد الناتج ولمعادلة الحموضة الزائدة بالقشطة فوائد منها :-

١- انتاج زبد ثابت الصفات حيث يساعد ضبط حموضة القشطة عند حد معين على انتاج زبد موحد النوع على مدار السنة٠

٢- المساعدة في حفظ الزبد حيث تساعد زيادة الحموضة على تغيير طعم الزبد بانحلال اللسثين وخصوصا في الزبد المملح وكذلك على سرعة تاكسد الزبد وما يتبع ذلك من ظهور عيوب في طعمه ولونه وتركيبه٠

ان المقصود بمعادلة الحموضةهو ليس ازالتها تماما بل خفضها الى حد معين لان خلو القشطة من الحموضة يجعل الزبد ذا طعم ردئ ويقلل قابليته للحفظ ٠ وان الحموضة الطبيعية للقشطة تتراوح بين ٠،٠٨-٠،١٠% وهذه الحموضة هي اقل من الحموضة الطبيعية للحليب الكامل الذي فرزت منه القشطة ٠ وتقل نسبة الحموضة الطبيعية للقشطة مع ارتفاع نسبة الدهن حيث تتركز حموضة الحليب في مصل الحليب وليس في الدهن لان بعض مكونات المصل هي المسؤولة عن ذلك وهذه المكونات هي البروتينات وحامض الستريك والفوسفوريك واملاحهما وكذلك غاز CO_2الذائب٠

اما الحموضة المتطورة فتكون ايضا في المصل ولكن مصدرها هو حامض اللاكتيك الناتج من تخمر اللاكتوز بفعل البكتريا٠ وباجراء فرز الحليب ستكون كمية المصل في القشطة اقل من كميته في الحليب الكامل وهذا يؤدي الى ان تظهر حموضة القشطة بنسبة مئوية اقل ٠ من الممكن ان نقدرحموضة القشطة مقدرة كحامض لاكتيك نظريا بالنسبة لحموضة الحليب المستخدم في عملية الفرز كما يلي :-

مثال:-

حليب يحتوي على ٤%دهن وحموضته٠،١٦% فما هي حموضة القشطة الناتجة اذا علمت ان نسبة للدهن فيها كانت ٤٠% ٠

الحل:-

$$\%\text{ للحموضة} = \frac{\%\text{ لمكونات القشطة اللادهنية}}{\%\text{ لمكونات الحليب اللادهنية}} \times \text{النسبة المئوية لحموضة الحليب}$$

$$\%\text{ للحموضة} = \frac{٠،١٦ \times (١٠٠-٤٠)}{(١٠٠-٤)} = \frac{٠،١٦ \times ٦٠}{٩٦} = ٠،١٠\%$$

القلويات المستخدمة في معادلة حموضة القشدة:-

تقسم هذه القلويات تجاريا الى :-
١- قلويات صودية :- مثل كربونات او بيكاربونات الصوديوم او الصودا الكاوية او خليط منها ٠
٢- قلويات جيرية:- مثل الجير على هيئة اوكسيد او هيدروكسيد او كاربونات الكالسيوم٠
٣- قلويات مغنيسية :- مثل اوكسيد او كربونات المغنيسيوم ٠ وتمتاز عن الانواع السابقة بقلة تاثيرها على طعم او تركيب الزبد الناتج٠
٤- قلويات مختلطة :- حيث تتكون بنسب مختلفة من الانواع السابقة٠
ان الاساس في عملية معادلة الحموضة كما هو معروف هو اتحاد القلويات مع حامض اللاكتيك مكونا ملحا وماء كما في حالة القلويات الجيرية أو ملحا وماء وغاز CO2 عند استعمال كاربونات او بيكاربونات الصوديوم ٠
يمكن حساب مقدار المادة القلوية الواجب اضافتها وذلك بتطبيق القانون التالي:-

$$\text{كمية القلوي} = \frac{\text{كمية القشطة(نسبة حموضتها- نسبة الحموضة المرغوبة)} \times \text{ثابت القلوي}}{١٠٠}$$

حيث ان ثابت القلوي يختلف باختلاف المادة القلوية ٠

المادة القلوية		ثابت القلوي
اوكسيد الكالسيوم	Cao	٠،٣١١
كاربونات الصوديوم	Na2Co3	٠،٥٨٨
بيكاربونات الصوديوم	NaHCo3	٠،٩٣٣
هيدروكسيد الكالسيوم	Ca(OH)2	٠،٤١١
اوكسيد المغنيسيوم	Mgo	٠،٢٢٣
هيدروكسيد المغنيسيوم	Mg(OH)2	٠،٣٢٣

اما اذا اريد معالجة حموضة القشطة المتطورة الى مستوى حموضتها الطبيعية فان الحموضة الطبيعية للقشطة يمكن تقديرها نظريا وحسابها بالقانون التالي:-

حموضة القشطة الطبيعية = (١٠٠- نسبة الدهن في القشطة) × ٠،٠٠١٦

مثال :-

لديك ٣٠٠ كغم قشطة ذات ٣٠% دهن والتي تطورت حموضتها حتى اصبحت ٠،٢٢٠% ٠
احسب كمية القلوي من مادة كربونات الصوديوم اللازمة لخفظ الحموضة الى ٠،١١٢% ٠
علما ان ثابت القلوي لكربونات الصوديوم هو ٠،٥٩ ٠

الحل :-

١- نحسب الحموضة الطبيعية للقشدة= (١٠٠- نسبة الدهن بالقشطة)× ٠،٠٠١٦
= (١٠٠- ٣٠)× ٠،٠٠١٦= ٠،١١٢%
٢- نحسب كمية القلوي اللازم لخفض الحموضة من ٠،٢٢٠% الى ٠،١١٢%

$$\text{كمية القلوي} = \frac{\text{كمية القشطة(نسبة حموضتها – نسبة الحموضة المرغوبة)} \times \text{ثابت القلوي}}{١٠٠}$$

$$= \frac{٣٠٠\ (٠،٢٢٠-٠،١١٢) \times ٠،٥٩}{١٠٠} = ٠،٠١٤١٦ \text{ كغم}$$

اما في حالة استخدام اكثر من قلوي في خفض الحموضة فان المثال على ذلك:-

مثال :-

٢٠٠ كغم قشطة حموضتها ٠،٤٠% يراد خفضها الى ٠،١٨% باستعمال هيدروكسيد الكالسيوم ثم كربونات الصوديوم اللامائية٠
احسب كميات المواد القلوية اللازمة وماهي الطريقة التي يتم بها اضافة هذه المواد٠؟

الحل :-

١- تخفض الحموضة اولا بهيدروكسيد الكالسيوم من ٠،٤٠- ٠،٢٥% ٠

$$\text{كمية هيدروكسيدالكالسيوم} = \frac{\text{كمية القشطة(حموضة القشطة- الحموضة المرغوبة)} \times \text{ثابت القلوي}}{١٠٠}$$

$$= = \frac{٢٠٠\ (٠،٤٠-٠،٢٥)\times ٠،٤٠}{١٠٠} = ٠،١٢٣ \text{ كغم}$$

٢- تخفض الحموضة من ٠،٢٥ الى ٠،١٨% بواسطة كربونات الصوديوم

$$\text{كمية كربونات الصوديوم} = \frac{٢٠٠(٠،٢٥-٠،١٨)\times ٠،٥٩}{١٠٠} = ٠،٠٨٣ \text{ كغم}$$

حيث يذاب هيدروكسيد الكالسيوم في عشرة امثاله في ماء مغلي ثم توضع القشطة في الحوض بحيث تشغل ثلاثة ارباع الحجم الكلي للحوض وذلك لترك مجال للرغوة التي تتكون عند استعمال الكربونات وتحرك مع تسخينها الى ٣٠م ٠ يضاف محلول القلوي بشكل قطرات مع استمرار التحريك اثناء الاضافة ثم يضاف القلوي الاخر بنفس الطريقة ويلاحظ تكون رغوة بسبب تكون غاز CO_2 ويستمر التحريك بعد الانتهاء من الاضافة مدة ١٠ دقائق ثم تسحب عينة من القشطة لغرض فحص حموضتها ٠ وتسخن القشطة الى ٦٥م لطرد غاز CO_2 المتكون ثم تبرد وتسحح لمعرفة هل تمت معادلة الحموضة الى الدرجة المطلوبة٠

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي الخامس

خطوات صناعة الزبد:-

١- فرز الحليب للحصول على قشطة تحتوي على دهن ٣٠-٣٥ % ٠وعملية فرز الحليب هي تجزئة الحليب الى جزئين احدهما غني بالدهن وهو القشطة والاخر فقير بالدهن وهو الحليب الفـــــرز ٠ وان الغـــــرض الاساسي من استخدام القشطة بدلا من الحليب في صناعة الزبد هو:-

أ- الاسراع في عملية الخض لان زيادة نسبة الدهن تزيد من فرص تصادم الحبيبات الدهنية مع بعضها٠

ب- رفع انتاجية الوجبة الواحدة وزيادة الانتفاع من جميع الاجهزة والادوات المستعملة في الصناعة والايدي العاملة٠

ج- الاقلال من حجم حليب الخض الناتج وبالتالي خفض نسبة المفقود من الدهن الى مجموع الدهن الذي تعرض لعملية الخض٠

ويفرز الحليب اما باستخدام الجاذبية الارضية (الترقيد)او باستخدام الطرد المركزي(الفرازات)

٢- معادلة الحموضة المتطورة في القشطة ان وجدت٠

والمقصود بمعادلة الحموضة هو ليس ازالتها تماما بل خفضها الى حد معين لان خلو القشطة من الحموضة يجعل الزبد ذو طعم ردئ ويقلل مدة حفظه وتستخدم القلويات الصودية والكلسية والمغنيسية او خليط منهما في معادلة الحموضة٠

٣- بسترة القشطة:- ليست البسترة من الخطوات الضرورية لصناعة الزبد وكذلك بقية منتوجات الالبان أي انه من الممكن صناعة الزبد من القشطة الخام الا انه عملية البسترة هي خطوة اصولية يمكن بواسطتها الحصول على منتوج مأمون من الناحية الصحية وذو قابلية للحفظ لمدة اطول دون تكون نكهات او طعوم غريبة٠

وتكون بسترة القشطة اقسى من بسترة الحليب وهي اما تكون ٦٣-٧١م ولمدة ٣٠-٦٠ دقيقة (حيث يستخدم الوقت الطويل للحرارة القليلة وهذه هي البسترة البطيئة) او تكون باستخدام البسترة بطريقة HTSTعلى درجة ٩٢م لمدة ١٥ ثانية وباستخدام اجهزة التبادل الحراري الصفائحي وهذه هي الطريقة السريعة٠

٤- تبريد القشطة:- الهدف من التبريد بعد البسترة هو عدم السماح للاحياء المجهرية التي قاومت البسترة من النمو والتكاثر بسهولة وان سرعة عملية التبريد مهمة لتحقيق هذا الشئ ٠

<u>وان الغرض من تبريد القشطة هو</u> :-

ا- للانضاج الحيوي حيث تبريد القشطة الى ٢٠-٢٢م لانها الحرارة الملائمة لعمل بكتريا البادئ في حالة الرغبة في انتاج زبد بطعم ونكهة متخمرة لطيفة٠

ب- لتكوين الزبد حيث تبريد القشطة الى ٨-١٥م وهي درجة الحرارة الضرورية لخض الزبد اذ ان العاملين الاساسيين في صناعة الزبد هما التبريد والخض٠

ج- لتحسين القوام للزبد واعطاء صفة الصلابة او اللين للزبد الناتج وحسب نسبة الدهن فيه٠ ٥- اضافة البادئ:- هناك العديد من الاحياء المجهرية التي تضاف خلال عملية تصنيع الزبد لغرض انتاج الحموضة اوالنكهة وقد لايحتاج الى اضافة مثل هذه الاحياء خلال عملية التصنيع ومن هذه الاحياء <u>Str lactis</u>و<u>Str cremoris</u> او Leuconostic ومن مركبات النكهة التي يتم تكوينها في الزبد diacetyl(CH3COCOCH3) وهو اهم مركبات النكهة في الزبد وكذلك الاسيتون او ما يسمى ب (AMC) Acetyl methyl carbinol CH3CHOHCOCH3 وهو ليس من مركبات النكهة المرغوبة بشكل مباشر على الرغم من تواجده بتراكيز عالية مقارنة بتركيز الداي اسيتايل بالاضافة الى تكوين كل من حامض الفورميك والخليك والبروبيونيك والبيوتيريك وهي حوامض طيارة ذات روائح واضحة٠

٦- خض القشطة:- ففي هذه الخطوة يتكون الزبد وهي الخطوة الرئيسية في صناعة الزبد حيث يستخدم الخضاض المصنوع من الخشب او من المعدن وان الخضاضات المعدنية هي الاكثر استخداما ولا سيما المصنوعة من الفولاذ غير القابل للصدأ ٠ وان الخضاضات اما ان تكون ثابتة بينما تتحرك في داخلها مضارب او يكون الخضاض نفسه يدور حول محوره وتكون فيه المضارب ثابتة بشكل الواح مثبتة على جوانبه ويحتوي الخضاض على فتحه كبيرة لوضع القشطة وحنفية لتصريف حليب الخض وكذلك توجد فتحة مغلقة بزجاجة لملاحظة تكون الزبد خلال عملية الخض٠

وبشكل عام يجب ان لاتكون سرعة الخضاض كبيرة جدا بشكل يؤدي الى حدوث طرد مركزي للقشطة فتبقى منتشرة على السطح الداخلي للخضاض وتبقى ثابتة تقريبا دون ان يحدث لها خض كما يجب ان لاتكون السرعة قليلة بحيث تبقى القشطة في القعر وبعض الخضاضات لها اكثر من سرعة يمكن التحكم بها٠

ان الهدف الاساسي من عملية الخض هو زيادة فرصة تصادم الحبيبات الدهنية والتصاقها مع بعضها البعض وبالتالي زيادة حجمها بشكل تدريجي مع زيادة وقت عملية الخض الى ان تصبح هذه الحبيبات بحجم حبة الحمص وبذلك فانه تم تحويل القشطة الى زبد أي ان الدهن كان مستحلب في الماء قبل عملية الخض ثم اصبح الماء مستحلب في الدهن بعد عملية الخض٠ وقد

يضاف اللون قبل عملية الخض في حالة الرغبة في انتاج زبد ثابت الصفات على مدار السنة حيث تستخدم صبغة الاناتو لهذا الغرض٠
وفي عملية الخض توضع القشطة بالخضاض بمقدار يعادل ثلث الى نصف سعته ثم تغلق بوابة الخضاض ويشغل بالسرعة المطلوبة وبعد ١٠ دورات يوقف الخضاض وتفتح حنفية تصريف حليب الخض لخروج الغازات منها بعد ان تكون هذه الحنفية في الجهة العليا لان وجود هذه الغازات يعرقل عملية الخض٠
يوقف الخضاض عن الدوران عند تكون حبيبات الزبد بحجم حبة الحمص لان الاستمرار في عملية الخض سوف يؤدي الى تكوين حبيبات كبيرة الحجم نتيجة التحام الحبيبات الصغيرة مع بعضها مما يؤدي الى احتجاز كمية كبيرة من حليب الخض بداخلها بحيث يصعب على ماء الغسيل ازالته٠
٧- تصريف حليب الخض:- بعد ايقاف الخضاض يجب توجيه حنفية الخضاض الى الاسفل ثم تفتح ليخرج حليب الخض الى اناء نظيف على ان يمر الحليب من خلال مصفاة ناعمة لحجز حبيبات الدهن الصغيرة والتي تعاد الى داخل الخضاض وتجرى هذه العملية بسرعة لمنع التصاق حبيبات الزبد مع بعضها وبالتالي منعها من حجز كميات اضافية من حليب الخض لتسهيل عملية الغسل ٠
٨- غسل الزبد :- تتم عملية الغسل بعد تصريف حليب الخض وذلك باستخدام ماء بارد وان من فوائد عملية الغسل هي :-
أ- ازالة بقايا حليب الخض الذي يغطي حبيبات الزبد ويلوث السطح الداخلي للخضاض ٠
ب- الماء المستخدم يكون بارد وهذا يزيد من تماسك قوام الزبد وعدم سيولته ليسهل التعامل معه اثناء الخدمة او عند اخراجه من الخضاض٠
ج- يساعد في ازالة الروائح الرديئة عند استعمال قشطة ذات مواصفات واطئة٠
والماء المستخدم يجب ان يكون نظيف خالي من الاتربة والشوائب وقليل الاملاح وذو مواصفات ميكروبيولوجية جيدة حيث يتم بسترته ثم تبريده وقد يضاف الكلور له٠
٩- تمليح الزبد :- يضاف الملح عند الرغبة وان الغرض من اضافته هو:-
أ- اكساب الزبد طعم مرغوب٠
ب- زيادة قابلية الحفظ من الناحية الميكروبيولوجية٠
ج- يزيد من تصافي الزبد٠
لايتم اضافة الملح بنسبة عالية خاصة في الزبد المصنع من قشطة حامضية لان ذلك يؤدي الى ظهور الطعم السمكي بسبب تحلل الكولين في اللسثين٠
يضاف الملح بنسبة من صفر- ١،٥%ويجب ان يكون الملح عالي النقاوة ٠
١٠- خدمة الزبد(عصر الزبد):-*وان الهدف منها :-*
أ- تخليص الزبد من الماء الزائد بحيث تكون نسبته في الزبد ١٦% وان يكون موزع بشكل متجانس٠
ب- مزج الملح مع الزبد بشكل متجانس٠
ج- دمج حبيبات الزبد مع بعضها٠
د- تحسين قوام الزبد بسبب التوزيع المتجانس للماء بالدهن وكذلك الدهن السائل مع الدهن الصلب ٠
تجرى عملية الخدمة داخل الخضاض بجعله يدور فترتطم كتلة الزبد بجدران الخضاض ورفوفه حيث تتم هذه العملية*بمرحلتين*:- *المرحلة الاولى* اذ يدار فيها الخضاض بسرعة منخفضة والحنفية مفتوحة ليخرج الماء من بين حبيبات الزبد وليس من داخلها٠

المرحلة الثانية يتم زيادة سرعة الدوران والحنفية مغلقة ليتم التوزيع المتجانس للماء في الزبد٠
١١- تعبئة وتغليف الزبد:- يعبأ الزبد باوزان من ١٠٠غم الى ٥٠كغم وان الوزن الصغير الخاص بالمستهلكين اما الكبيرفهو للخزن ٠ وتغلف القطع لوقاية الزبد من التلوث ونقص الوزن (تبخر الماء) ولمنع نفاذ الضوء الى الزبد٠
١٢- خزن الزبد:- يخزن الزبد في غرف مبردة للمحافظة عليه لحين تسويقه واستهلاكه٠

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي السادس

حسابات الزبد :-

اولا:- تصافي الزبد :-

لمعرفة مقدار الزبد الناتج من مقدار معين من القشدة او الحليب تستعمل المعادلة التالية:-

$$\text{كمية الزبد الناتج} = \frac{\text{وزن الحليب او القشطة} \times (\%\text{للدهن فيها- نسبة الفاقد})}{\%\text{ للدهن في الزبد الناتج}}$$

ملاحظة:-

في حالة عدم اعطاء نسبة الدهن المفقود فتفترض بانها ٠،٢% ويفترض بان نسبة الدهن في الزبد ٨٤% في حالة عدم اعطاء هذه النسبة٠

كمية حليب الخض= وزن القشطة او الحليب المستخدم- وزن الزبدة الناتجة

مثال:-

ما مقدار الزبد الناتج من خض ٥٠ كغم قشدة بها ٣٢،٧ %دهن ؟ احسب كمية حليب الخض الناتجة٠

الحل :-

$$\text{كمية الزبد} = \frac{٥٠ \times (٣٢،٧ - ٠،٢)}{٨٤} = ١٩،٣٤\text{كغم}$$

كمية حليب الخض= ٥٠- ١٩،٣٤=٣٠،٦٦كغم

ثانيا:- النسبة المئوية للريع:-

تحسب النسبة المئوية للريع في الزبد الناتج بالمعادلة التالية:-

$$\%\text{ للريع} = \frac{\text{وزن الزبد – وزن الدهن الموجود بالقشطة او الحليب الاصلي}}{\text{وزن الدهن الموجود بالقشطة او الحليب الاصلي}} \times ١٠٠$$

ويلاحظ بان وزن الزبد الناتج من كمية من الحليب او القشطة يزيد عن وزن الدهن الموجود في ايهما وذلك بسبب احتواء الزبد على بعض المركبات اللادهنية والملح والماء وهذه الزيادة هي مايعبر عنها بالريع٠

مثال :-

وجد بان كمية الزبد الناتجة من عملية خض ٣٠ كغم قشطة ذات ٣٢%دهن كان ١٢كغم ٠ فما هي النسبة المئوية للريع؟

الحل :-

كمية الدهن = ٣٠ × ----- = ٩،٦كغم
١٠٠
١٢ ــ ٩،٦
% للريع = ------- × ١٠٠ = ٢٥%
٩،٦

اختبارات الزبد :-

اعداد عينة الزبد للتحليل:-

تؤخذ عينة من الزبد المراد تحليله وتوضع في وعاء زجاجي وتحفظ في حمام مائي على درجة ٣٥م واثناء ذلك تقلب العينة بواسطة سكين حتى تصبح طرية ومتجانسة التركيب وبالتالي يسهل اخذ عينة مماثلة منها للتحليلات المختلفة٠

اولا:- تقدير الحموضة :-

١- يوزن ١٨ غم من عينة الزبد في دورق مخروطي نظيف وجاف٠
٢- يضاف اليها ٩٠ مل ماء مقطر ساخن(سبق غليه) وترج محتويات الدورق تماما لمزجها ثم يضاف ١مل من دليل الفينولفثالين ٠
٣- بواسطة محلول NaoH ع/٥٠ تعادل الحموضة حتى ظهور اللون الوردي ٠
٤- تحسب النسبة المئوية للحموضة مقدرة كحامض لاكتيك بقسمة عدد المليلترات من القلوي على ١٠٠ ٠

الا ان الكثير من معامل الالبان تلجأ الى تقدير PHسيرم الزبد حيث يعطي نتائج يمكن الاعتماد عليها في الحكم على درجة جودة الزبد٠ فالزبد الذي يكون PHالسيرم له من ٦،٦-٦،٩تكون درجة جودته مرضية ويمكن تخزينه عدة اشهر بدون ظهور عيوب فيه ٠ اما اذا كان PHالسيرم اعلى من ٧ فان الزبد يكون عرضة للفساد السطحي٠ اما اذا كان PHالسيرم ٦ أو أقل فان قوة حفظ الزبد تكون رديئة٠

ويمكن تقدير PH سيرم الزبد كما يلي :-

١- تسخن كمية من الزبد (٢٠٠غم) في دورق الى درجة٦٠م في حمام مائي وفي هذه الحالة ينصهر دهن الزبد ويصعد الى السطح بينما ينفصل عنه السيرم ويستقر في قاع الدورق٠
٢- عندما يتجمد دهن الزبد على السطح يدفع خلالها ماصة حتى تصل قاع الدورق ويسحب كمية من السيرم ويوضع في كاس ويقدر الPHبواسطة PH-meter ٠

ثانيا:- تقدير الرطوبة :-

١- يوزن طبق التجفيف المعدني وهو فارغ ثم يوزن فيه من ٣-٤ غم من عينة الزبد٠
٢- يسخن الطبق وبه العينة على حمام مائي لمدة ٢٠-٣٠دقيقة مع التقليب المستمر٠
٣- ينقل الطبق بعد ذلك الى فرن تجفيف على درجة ٩٨-١٠٠م ويترك به لمدة ١،٥-٢ساعة ثم يبرد في مجفف لمدة ٢٠ دقيقة٠
٤- يوزن الطبق مع محتوياته ثم يعاد الى الفرن وتكرر عملية التجفيف والتبريد والوزن حتى يثبت الوزن٠
٥- من الفرق بين الوزن في نهاية عملية التجفيف والوزن الاصلي تحسب النسبة المئوية للرطوبة باستخدام المعادلة التالية:-

وزن العينة قبل التجفيف- وزن العينة بعد التجفيف
%للرطوبة= ---------- ×١٠٠
وزن العينة قبل التجفيف

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي السابع

السمن (الدهن الحر) :-

يعرف السمن بانه الناتج من الزبد او القشطة بعد ازالة جميع الماء والمواد غير الدهنية تقريبا وذلك بتبخير الماء بالتسخين وفصل المواد الصلبة غير الدهنية بالترسيب والتصفية٠
وطبقا للمواصفات القياسية يجب ان لاتزيد درجة الحموضة عن ١٠ درجات٠ ولا يجوز اضافة مواد غريبة غير ملح الطعام بنسبة لا تزيد عن ١% والمادة المانعة للاكسدة التي تسمح باضافتها التشريعات القانونية٠

هناك نوعين من السمن هما:-

١- سمن عادي:-لاتقل نسبة الدهن فيه عن ٩٨،٥%ولا تزيد نسبة الرطوبة عن ١%٠
٢- سمن خاص:-لاتقل نسبة الدهن فيه عن ٩٩% ولا تزيد نسبة الرطوبة عن ٠،٥%٠

ان اساس صناعة السمن هو التخلص من كل الماء والمواد الصلبة غير الدهنية والحصول على دهن الحليب على حالة نقية وبذلك يصبح السمن بيئة غير مناسبة لنمو البكتريا والكائنات الحية الدقيقة الاخرى٠

يصنع السمن اساسا من تسييح (تسييل) الزبد كما هو الحال في كثير من المناطق الريفية في كثير من البلدان حيث يمكن الحصول على دهن الحليب بصورة نقية تقريبا وقد تصل نسبة الدهن في السمن الجيد ٩٩،٧% وفي بعض الحالات قد تسيح القشطة للحصول على السمن ٠

خطوات صناعة السمن :-

اولا: من الزبد:-

١- يوزن الزبد ثم يوضع في اناء نحاسي مطلي جيدا بالقصدير ويفضل استخدام اواني من الالمنيوم السميك الغير قابل للصدا مع ملاحظة الا تزيد كمية الزبد الموضوعة عن ثلث سعة الاناء٠

٢- تضاف كمية من الملح بنسبة ٢٠-٤٠ غم/كغم زبد(٢-٤%)وذلك للمساعدة على ترسيب البروتينات ويمكن الاستغناء عن اضافته٠

٣- يوضع الاناء على نار هادئة حتى يسيل الزبد تماما مع التقليب المستمر لمنع شياط الزبد ويراعى ان يكون التسخين موزعا بانتظام على كل اجزاء الوعاء٠

٤- يستمر التسخين مع زيادة اللهب ومع مراعات التقليب الجيد المستمر وتلاحظ التغيرات الاتية التي تظهر بالزبد اثناء عملية التسييح ٠

أ- يسيل الزبد عند درجة ٣٠م وتتم اسالته عند درجة ٦٠م ٠

ب- ترتفع درجة الحرارة بسرعة الى ٦٠م حيث تظهر رغوة خفيفة تسمى **رغوة التسييح**٠ تزيد تدريجيا حتى تبلغ اقصاها عند درجة ٩٥م وتهبط تدريجيا٠

ج- ترتفع درجة الحرارة ببطئ بين ٩٥-١٠٥م حيث يبدأ الغليان بطريقة هادئة منتظمة وتظهر طبقة من الريم على السطح كما يظهر الزبد بمظهر سائل عكر نتيجة لوجود البروتينات والمواد الصلبة غير الدهنية٠

د- باستمرار التسخين يتم تبخير معظم الماء وترتفع الحرارة بسرعة الى ١١٥-١١٨م حيث تتجمع البروتينات والمواد الصلبة المسببة للعكارة وتميل الى الترسيب ٠

ويظهر الدهن على هيئة سائل رائق كما تظهر رغوة حادة مفاجئة تسمى **رغوة التسوية**٠ ويلاحظ ظهور علامات تمام تسوية السمنوعندئذ يجب رفع الاناء من فوق اللهب٠

ويعرف تمام استواء السمن بالعلامات التالية:-

أ- ظهور الرغوة الحادة المفاجئة في نهاية التسييح٠
ب- ترسيب مواد العكارة واكتسابها اللون المعروف (اصفر فاتح ثم احمر خفيف)٠
ج- ظهور رائحة السمن المستوية المميزة٠
٥- يترك الاناء بمحتوياته ساكنا حتى يتم ترسيب مواد العكارة (**المورته)**٠
٦- يفصل السمن بنقله الى وعاء اخر وهو سائل مع تصفية الجزء الاخير منه بواسطة شاش ضيق الثقوب٠
٧- التعبئة والتخزين :- يوضع الزبد دافئا على درجة٥٠-٦٠مفي صفائح مطلية او اواني من الفخار مصقولة او اواني زجاجية ملونة بحيث تملاها الى نهايتها ثم تقفل قفلا محكما وتحفظ على درجة حرارة منخفضة حوالي ٤م لحين استعمالها٠

ثانيا: من القشطة:-

يمكن اتباع نفس الخطوات السابقة ولكن يلاحظ ما ياتي:-

(فروقات صناعة السمن من القشطة مقارنة بصناعتها من الزبد) واهمها هي :-

أ- طول الوقت اللازم لتسييح القشطة٠
ب- درجة حرارة الاستواء النهائية تكون ١١٣م بدلا من ١١٨م ٠
ت- عدم ظهور الرغوة الحادة المفاجئة في نهاية عملية التسييح٠
ث- في حالة ارتفاع نسبة الدهن بالقشطة(٥٥-٦٠%) تكون حرارة الاستواء ١١٨م وتظهر الرغوة الحادة المفاجئة٠
ج- في حالة غسل القشطة بكمية مماثلة من الماء الدافئ واعادة فرزها ترتفع درجة حرارة الاستواء الى ١٢٤م وتظهر الرغوة الحادة بدرجة كبيرة٠
ح- ان ارتفاع نسبة الدهن بالقشطة وتخميرها الى حموضة ٠،٤%يسهل استخلاص السمن ويقلل الفاقد من الدهن في **المورته** (مواد العكارة)٠

تصافي السمن :-

يمكن تقدير تصافي السمن بالمعادلة التالية:-

$$\text{كمية السمن} = \frac{\text{كمية القشطةاو الزبد} \times (\text{نسبة الدهن بالقشطة او الزبد} - \text{الفقد من الدهن})}{\%\ \text{للدهن في السمن}}$$

ونظرا لان مجموع نسبة الفقد من الدهن الى الدهن الكلي يتراوح بين ٥-٨% تحت الظروف العملية فانه يجب اولا حساب الفقد من الدهن بالمعادلة التالية:-

$$\text{الفقد من الدهن} = \frac{\%\ \text{للدهن في الزبد او القشطة} \times \text{نسبة الفقد}}{١٠٠}$$

مثال:-

ما هي كمية السمن الناتج من تسييح ٣٠كغم زبد نسبة الدهن بها ٨٥% ٠ اذا علمت ان نسبة الدهن بالسمن الناتج ٩٩،٥% وان نسبة الفقد من الدهن ٥% ٠

الحل:-

$$\text{كمية السمن الناتج} = \frac{٣٠ \times (٨٥ - \frac{٨٥ \times ٥}{١٠٠})}{٩٩،٥} = ٢٤،٣ \text{ كغم}$$

نسبة الفقد = ١٠٠ ٥ ٥×٨٥
٨٥ × = ---------
١٠٠
وان درجة الحموضة للسمن هي عدد المليلترات من محلول NaoH ٠،١ع اللازمة لمعادلة حموضة السمن ٠
درجة الحموضة = س
ٍس ×٠،٠٠٥٦١×١٠٠٠
رقم الحموضة = ---------- = س × ٠،٥٦١
وزن الدهن المأخوذ(١٠غم)

زبد ومثلجات

الدرس العملي الثامن

المثلجات القشدية:-

تعرف المثلجات القشدية بانها النواتج المجمدة بالتبريد التي تصنع من الحليب او الحليب ومنتجاته او الالبان المعاملة او الحليب المعدل مع تحليتها بالسكر واضافة او عدم اضافة مواد اخرى غير لبنية مسموح باضافتها واستعمالها في صناعة هذه النواتج وتعرف هذه المنتجات محليا باسم ايس كريم وهي التعبير عن المثلجات القشدية باللغة الانكليزية او دوندرمة بالتركية او كلاس بالفرنسية أي شديد البرودة٠

وترجع القيمة الغذائية للمثلجات القشدية الى ما تحتويه من مكونات فهي تتكون اساسا من الحليب ومنتجاته وعلى ذلك فهي تحتوي على كل مكونات الحليب الاساسية مثل الدهن والبروتين واللاكتوز والاملاح المعدنية والفيتامينات وكذلك تحتوي المثلجات القشدية على السكر وهو يضاف للتحلية ويعطي مزيدا من الطاقة ٠ كما ان الجيلاتين يضاف كمادة رابطة يعتبر من البروتينات الحيوانية ذات القيمة العالية في الوجبة الغذائية وحتى الماء الموجود في المثلجات يعمل كمنظم لحرارة الجسم وكعامل في زيادة افرازات الجسم عند تناول هذه المنتجات٠

خطوات الصناعة:-

من الممكن استخدام المقادير التالية في صناعة وجبة صغيرة من المثلجات القشدية وهي:-
٣كغم حليب كامل
٠،٥كغم قشطة
١ كغم سكر
٣٠ غم جيلاتين ناعم
مواد نكهة

١- خلط الحليب والقشطة والسكر:- حيث يحجز حوالي ١٠٠غم من السكر ويضاف الباقي الى الحليب مع تدفئته الى ٥٠م وتقليبه حتى يذوب السكر تماما٠
يصفى المخلوط لحجز ما قد يكون به من شوائب ثم تضاف القشطة بعد ذلك٠

٢- اضافة المواد الرابطة: - يخلط الجيلاتين الناعم مع الكمية المحجوزة من السكر ثم تضاف بالتدريج الى المخلوط وهو دافئ (٥٠م) مع استمرار التقليب والتسخين(يفضل ان يكون التسخين غير مباشر أي في حمام مائي) ٠ اما في حالة استخدام جيلاتين غير ناعم فانه يفضل تحضير محلول منه بالطريقة التالية:-

بعد وزن كمية الجيلاتين المطلوبة يضاف لها ٦-٨ أمثال حجمها من الماء الدافئ وتنقع فيه حتى تتشرب تماما في حوالي نصف ساعة ثم تسخن الى درجة حرارة ٦٥م حتى يذوب الجيلاتين تماما وعند ذلك يضاف محلول الجيلاتين الى بقية مكونات المخلوط وفي هذه الحالة لا تحجز كمية من السكر كما يجب عدم تصفية المخلوط بعد اضافة الجيلاتين اليه٠

٣- البسترة والتجنيس:- يستمر تسخين المخلوط حتى تصل درجة الحرارة الى ٧١م وتحجز على ذلك لمدة نصف ساعة وتعتبر هذه الدرجة والمدة كافية لبسترة المخلوط٠

يمرر المخلوط بعد ذلك في جهاز التجنيس(ان توفر)حيث ان هذه العملية تحسن من خواص المخلوط وتعطي للناتج الطعم الدسم والقوام القشطي٠

٤- التبريد والتعتيق:-يبرد المخلوط تبريدا سريعا الى درجة ٥م ثم يحفظ للتعتيق على هذه الدرجة لمدة اقلها ٦ ساعات٠

٥- اضافة المواد المكسبة للنكهة:- تضاف الفانيلا والمواد الملونة قبل عملية التجميد التالية وقد تضاف هذه المواد بعد عملية البسترة والتبريد وقبل عملية التعتيق٠

٦- اعداد جهاز التجميد:- تختلف اجهزة التجميد كثيرا من حيث تصميمها وشكلها وسعتها وطريقة تبريدها ٠ وابسطها عبارة عن برميل خشبي بداخله اسطوانة من الحديد غير قابل للصدأ وبها سكاكين ومقلبات تتصل في نهايتها بيد محركة٠

ولاعداد مثل هذا الجهاز (وهو يستخدم على نطاق واسع في المنازل) تنظف الاسطوانة والمقلبات جيدا ويوضع بها ماء بارد لحين استعمالها ٠ كما يوضع حول الاسطوانة وبداخل البرميل مخلوط مبرد من الثلج والملح٠

٧- تجميد المخلوط:- يوضع المخلوط في اسطوانة جهاز التجميد وفي حالة الكميات الصغيرة قد يجرى التعتيق في نفس الاسطوانة٠ ثم توضع الاسطوانة في مكانها وتدار بحيث تكون الادارة سريعة (٤٠-٥٠ لفة في الدقيقة) ومنتظمة حتى يتجمد المخلوط ٠ ويوقف الدوران عند الشعور بثقل اليد المحركة نتيجة لتجمد المخلوط داخل الجهاز وتستغرق هذه العملية من ٢٥- ٣٥ دقيقة وتكون الحرارة حوالي -٥م ٠ واذا تاخرت عملية التجميد تفتح الاسطوانة ويكشط الجزء المتجمد من المخلوط والذي قد يكون لاصقا بالسطح الداخلي لجدار الاسطوانة بواسطة سكين حتى تكون جميع اجزاء المخلوط ذات درجة حرارة متماثلة٠

يتم اثناء التجميد خفق المخلوط وادماج الهواء به فينشأ عن ذلك زيادة حجم المخلوط والوصول الى الريع المناسب٠

٨- عملية التصلب أو التجميد:- تنقل المثلجات بعد تعبئتها في عبوات مناسبة الى غرف التجميد على درجة حرارة -١٥م وتترك على هذه الدرجة حوالي ٦ ساعات حتى يتم تصلبها فتكتسب القوام المناسب والجمودة الكافية وبذلك تكون معدة للاستهلاك او التسويق٠

$$\% \text{ للريع} = \frac{\text{وزن حجم كوب من المخلوط} - \text{وزن حجم الكوب من المثلجات}}{\text{وزن حجم الكوب من المثلجات}} \times ١٠٠$$

زبد ومثلجات عملي

الدرس العملي التاسع

حساب مكونات مخلوط الايس كريم:-

لحساب مكونات المخلوط لعمل الايس كريم يلزم استخدام مربع بيرسون لمعرفة النسب التي يمكن ان يخلط بها اثنين من المكونات لاعطاء مخلوط منهما ذو تركيب معين٠
فيما يلي شرح لاستخدام مربع بيرسون:-

استعمال مربع بيرسون:-

لنفرض ان لدينا قشطة بها ٤٠% دهن واريد تعديل نسبة الدهن بها الى ٢٠% باضافة حليب فرز(صفر%دهن) ٠
نظرا لان النسبة المطلوبةتعتبر متوسطة بين صفر% و ٤٠ % دهن في كل من المادتين فاننا نستطيع اجراء هذا التعديل باضافة اجزاء متساوية الوزن من القشطة والحليب الفرز ٠
وبمعنى اخر فان :-
النسبة في المادة ذات التركيز الاعلى- النسبة المطلوبة = النسبة المطلوبة – النسبة في المادة ذات التركيز الاقل٠
تعتبر طريقة مربع بيرسون من ابسط الطرق لاستعمال الحقيقة الرياضية السابقة٠ فمثلا اذا كان لدينا قشطة بها ٤٠%دهن وقشطة بها ١٠% دهن واريد عمل مخلوط منهما به ٢٠% دهن فعلينا رسم مربع بيرسون وكتابة النسبة المطلوبة في مركز المربع وفي الزاويتين على يسار المربع تكتب النسبة العالية في الزاوية العلوية والنسبة الاقل في الزاوية السفليةمن المربع٠

٤٠

٢٠

١٠

ثم نطرح النسبة الاقل من النسبة الاكبر عبر المربع أي نطرح ١٠ من ٢٠ ونكتب النتيجة في زاوية المربع العليا من جهة اليمين وكذلك نطرح ٢٠ من ٤٠ ونكتب النتيجة في زاوية المربع السفلى من جهة اليمين وبذلك نحصل على الشكل التالي:-

٤٠ ١٠

٢٠

١٠ ٢٠

وعلى ذلك فان كل ١٠ أجزاء من القشطة التي بها ٤٠%دهن تخلط مع ٢٠ جزء من القشطة التي بها ١٠% دهن لتعطي خليطا به ٢٠%دهن ٠
وبعد حساب الكميات التي يجب خلطها من المادتين فانه يمكننا ان نستعمل هاتين الكميتين في الغرضين التاليين:-

١- لحساب الكميات اللازمة لعمل مخلوط ذي وزن معين ٠
٢- لمعرفة مقدار ما يضاف من مادة ما لتعديل تركيب وزن معين من مادة أخرى ٠

*ولشرح الحالة الاولى:- نفرض أننا نرغب في الحصول على كمية معينة من القشطة بها ٢٠% دهن وهذه الكمية مقدارها ٤٥٠كغم ٠
لقد عرفنا بأن النسب التي يجب أضافتها هي ١٠كغم قشطة بها ٤٠% دهن الى ٢٠كغم من القشطة التي بها ١٠% دهن لتعطي ٣٠كغم قشطة بها ٢٠% ٠
ونظرا لأن الكمية المطلوبة هي ٤٥٠كغم وهذه تعادل ٣٠/٤٥٠ أو ١٥ مّرة ضعف ال ٣٠كغم السابق تكوينها ٠
على ذلك فأننا يجب أن نستعمل الكميات الأتية :-

١٠×١٥ = ١٥٠كغم قشطة ٤٠%دهن
٢٠×١٥ = ٣٠٠كغم قشطة ١٠%دهن
= ٤٥٠ كغم قشطة بها ٢٠%دهن

او كغم خليط كغم قشطة٤٠%دهن

٣٠ ١٠ ١٠×٤٥٠

٤٥٠ × = ------ = ١٥٠كغم٤٠%قشطة

٣٠

٤٥٠ ــ ١٥٠ = ٣٠٠كغم قشطة١٠%دهن

*ولشرح الحالة الثانية :-

لنفرض أنه عندنا كمية معينة من القشطة التي بها ٤٠% دهن لتكن مثلا ٢٥٠كغم وكل هذه الكمية نريد تعديلها لتكون نسبة الدهن لها ٢٠% بواسطة قشطة بها ١٠%دهن ٠

فعند استعمال مربع بيرسون نرى بأن كل ١٠كغم من القشطة ٤٠%دهن تحتاج الى ٢٠كغم من القشطة ١٠% دهن ٠

ونظرا لأن الكمية المطلوبة تعديلها هي ٢٥٠كغم من القشطة التي بها ٤٠%دهن ٠

٢٥٠

فأن النسبة تكون------- =٢٥ مرة ضعف ال ١٠ كغم ٠

١٠

وعلى ذلك فانه يلزم ٢٠×٢٥=٥٠٠كغم من القشطة ١٠%دهن

قشطة٤٠% قشطة ١٠%

١٠ ٢٠ ٢٠×٢٥٠

٢٥٠ × =------- =٥٠٠كغم قشطة ١٠%دهن

١٠

٢٥٠ قشطة٤٠%دهن + ٥٠٠كغم قشطة ١٠%دهن = ٧٥٠كغم من القشطة٢٠%دهن

لتعديل ال ٢٥٠كغم من القشطة التي بها ٤٠%دهن وينتج عن ذلك ٧٥٠كغم من القشطة ٢٠%دهن٠

قشطة٤٠%دهن خليط

١٠ ٣٠ ٣٠×٢٥٠

٢٥٠ × = -------- =٧٥٠كغم

١٠

٧٥٠ ــ ٢٥٠ = ٥٠٠ كغم قشطة ١٠% دهن

حساب المخلوط البسيط :-

المخلوط البسيط هو المخلوط الذي يحتوي على الحليب والقشطة فقط للحصول على نسبة معينة من الدهن من دون النظر الى محتوياته من المواد الصلبة غير الدهنية SNF ٠

ولحساب مثل هذا المخلوط البسيط نلاحظ بان هذه الحسابات تعمل على اساس ان وزن المخلوط على الدوام هو ١٠٠كغم لتسهيل عمليات الحساب ومن ثم يمكن تحديد وزن المواد حسب أي كمية مرغوبة ٠

ويمكن عمل هذه الحسابات باكثر من طريقة وفيما يلي احد هذه الطرق٠

مثال:-

احسب الكميات اللازمة لعمل ١٠٠كغم من مخلوط يحتوي على ١٦%سكر و ٠،٥%جيلاتين و٨%دهن باستعمال قشطة بها ٤٠%دهن وحليب به ٦%دهن٠

الحل:-

١- نحدد اولا كمية السكروالجيلاتين اللازمة للمخلوط وكما يلي:-

$$\text{كمية السكر} = \frac{١٦}{١٠٠} \times ١٠٠ = ١٦\text{كغم سكر}$$

$$\text{كمية الجيلاتين} = \frac{٠،٥}{١٠٠} \times ١٠٠ = ٠،٥\text{كغم جيلاتين}$$

مجموع كمية السكر مع الجيلاتين= ١٦+٠،٥=١٦،٥كغم

كمية الحليب والقشطة في المخلوط= ١٠٠- ١٦،٥=٨٣،٥كغم

٣- نحدد النسبة المئوية للدهن في مخلوط الحليب والقشطة التي تعطي الكمية المطلوبة من الدهن في كمية المثلجات كما يلي :-

نظرا لأن النسبة المئوية للدهن المطلوبة في الخليط المثلجات = ٨%

كمية الدهن المطلوب وجودها =٨كغم

ونظرا لأن مصدر هذه الكمية هو مخلوط الحليب والقشطة وكميته ٨٣،٥كغم

على ذلك فأن النسبة المئوية للدهن في مخلوط الحليب والقشطة هي

$$\frac{\text{جزء}}{\text{الكل}} \times ١٠٠ = \frac{٨}{٨٣،٥} \times ١٠٠ = ٩،٦\%$$

٣- بواسطة مربع بيرسون نحدد الكميات اللازمة من الحليب والقشطة لعمل مخلوط يحتوي على ٩،٦% دهن كما يلي :

حليب	٣٠،٤	٦ حليب
	٩،٦	
قشطة	٣،٦	٤٠ قشطة
	٣٤	

ومن المربع يظهر أنه بخلط ٣٠،٤ كغم من الحليب مع ٣،٦ كغم من القشطة ينتج مخلوط وزنه ٣٤ كغم ونسبة الدهن به ٩،٦ % ٠

ولعمل ٨٣،٥ كغم من هذا المخلوط الذي يحتوي على ٩،٦ % دهن تلزم الكميات التالية من الحليب والقشطة : -

$$\text{كمية الحليب} = \frac{٣٠،٤}{٣٤ + ٣،٦} \times ٨٣،٥ = ٧٤،٧\text{ كغم}$$

$$\text{كمية القشطة} = \frac{٨،٨\text{ كغم}}{٣٤} \times ٨٣،٥ = ٨٣،٥\text{كغم}$$

وبذلك يكون وزن المكونات بالكغم كما يلي :

١٦كغم سكر

٠،٥كغم جيلاتين

٧٤،٧كغم حليب ٦%دهن ---------- ٤،٥كغم دهن

حليب	دهن	
١٠٠	٦	٦ × ٧٤،٧
٧٤،٧	س	س = ---------- = ٤،٥كغم
		١٠٠

قشطة	دهن	
١٠٠	٤٠	
		٤٠ ×٨،٨
٨،٨	س	س =-------- = ٣،٥ كغم
		١٠٠

٨،٨كغم قشطة ٤٠دهن ---------- ٣،٥ كغم دهن

٤،٥ + ٣،٥ = ٨ كغم دهن