الجمهورية العربية السورية

جامعــة دمشــق - كليــة الهندسة الزراعية

قسم علوم الأغذية

الامتحان النظري لمقرر إنتاج الحليب السائل ومعاملاته لطلاب قسم علوم الأغذية السنة الرابعة

الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2024-2025

أجب على الأسئلة التالية :

1- تحدث عما يلي : **(14 د)**

الرقم اليودي (6 د)، رقم التصبن (5د) ، الحموضة الحرة (3د)

2- ماهي أسباب تواجد المذيلات بصورة محلول غروي ثابت، واشرح مايحدث عند إضافة الحمض للحليب وإضافة المنفحة. **(10د)**

3- تحت عن تأثير مستوى التغذية للحيوان في كمية الحليب وتركيبه **(5د)**

4- عدد خمس من أنواع الخمائر المتواجدة في الحليب **(5د)**

5- يتواجد الهواء في الحليب بثلاثة صور، تحدث عن تأثيرها في الحليب وماهي المشاكل التي تسببها في الصناعة وكيف يتم التخلص منها **(8د)**

6- عرف كل من قيم D و Z وارسم المخطط الذي يوضح حساب قيمة D **(6 د)**

7- علل مايلي: **(14د)**

- ظهور طبقة القشدة في الحليب المبرد على حرارة 5-10 ْم . (5د)
- عدم استخدام حليب اليوم السابق المبرّد في صناعة الجبن.(5د)
- اكتساب صفات ارجاعية وطعم شائط عند غلي الحليب (4د)

8- تحدث عن تأثير البسترة في التركيب الكيميائي للحليب. **(8د)**

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالتوفيق والنجاح

2025/8/11

أستاذ المقرر

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق - كلية الهندسة الزراعية

قسم علوم الأغذية

سلم التصحيح لأسئلة مقرر انتاج الحليب السائل ومعاملاته لطلاب السنة الرابعة قسم علوم الأغذية – الفصل الدراسي الثاني 2024-2025

1-تحدث عما يلي : (14 د)

الرقم اليودي (6 د)، رقم التصبن (5د) ، الحموضة الحرة (3د)

الرقم اليودي:

- يقيس الرقم اليودي كمية الغليسيريدات غير المشبعة في الدهن.1
- وهو عدد الغرامات من اليود التي تنضم إلى 100 غ من الدهن، 1د
- بما أنه الحموض الدسمة غير المشبعة تحتوي على رابطة ثنائية في نقاط معينة من سلسلة الكربون ، فإن اليود يستطيع الانضمام في هذه النقطة.1د
- بما أن دهن الحليب يحتوي على نسبة منخفضة من الحموض الدسمة غير المشبعة فإن رقمه اليودي يكون منخفضاً 1د مقارنة مع الدهون التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الحموض الدسمة غير المشبعة مثل زيت الزيتون وزيت القطن ، 1د
- يرتفع الرقم اليودي لدهن الحليب بشكل ملحوظ خلال موسم العلف الأخضر وعندما يحتوي غذاء الحيوان على غذاء زيتي.1د

رقم التصبن:

- هو عبارة عن عدد الميللغرامات من ماءات البوتاسيوم اللازمة لتصبن غرام واحد من الدهن.1د
- مقياس لعدد سلسلة الكربون للحموض الدسمة الموجودة وطولها،1د
- يحتوي دهن الحليب على عدد من الحموض الدسمة في وحدة الوزن أكثر من معظم الدهون الأخرى وذلك لأنه يحتوي على عدد كبير من الحموض الدسمة خفيفة الوزن الجزيئي 2 د
- حيث أننا نحتاج إلى ماءات البوتاسيوم نفسها لتصبين حمض دسم مرتفع بالوزن الجزيئي تماما كالمنخفض، ولذا فإن دهن الحليب له رقم تصبن مرتفع .1د

الحموضة الحرة

- تعبر عن كمية الحموض الدسمة الحرة الموجودة، أو بمعنى أخر الحموض غير المتحدة مع الغليسرول، 1د
- وعبارة عن عدد الميللغرامات من ماءات البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الحموض الدسمة الحرة الموجودة في غرام واحد من الدهن، 2د

2- ماهي أسباب تواجد المذيلات بصورة محلول غروي ثابت، واشرح مايحدث عن إضافة الحمض للحليب وإضافة المنفحة. (10د)

- تكون المذيلة في الحليب معقدا ثابتاً بفضل شحنتها الكهربائية السلبية وكذللك نظراً لوجود المجموعات السكرية المحبة للماء 1د
- الكازئينات الأكثر فسفرة (ألفاس1، الفاس2، بيتا) غير ثابتة، وتترسب بوجود شوارد الكالسيوم ، كماهو الحال في الحليب، ولكن بفضل كازئين كابا المحب للماء والثابت بوجود الكالسيوم ، تبقى المذيلة بصورة محلول غروي ثابت. 2د
- في الكازئينات تكون الحموض الأمينية الحامضية أعلى من القاعدية، اضافة إلى انها تحوي على مجموعات فوسفات حامضية وأيضا سكريات حامضية مثبتة على الكازئين كابا،1د
- تتحد هذه المجموعات الحامضية الفائضة معطية القواعد المرتبطة $-coo^-$ أي أن مذيلة الكازئينات هي أنيون مشحون سلباً عند درجة حموضة الحليب العادي.1د
- تتنافر هذه الانيونات كهربائياً مما يبقي المذيلات بصورة محلول غروي ثابت. 1د
- مايحدث عند إضافة حمض: عند خفض درجة الحموضة بجلب شحنات موجبة H^+ يحدث تأين لمجموعات ال NH2 إلى NH3 وعند درجة حموضة معينة تتساوى ال NH3 و $-coo^-$ وهي عبارة عن تعادل الكهربائي للكازئينات وتساوي4.6 2د
- مايحدث عند إضافة المنفحة : عند تحطيم كامل كمية كازئين كابا تفقد المذيلات قدرتها على الثبات بوجود الكالسيوم و تتجمع مع بعضها بعضا حاجزة الطور المائي، وهذا مانسميه التخثر. 2د

3- تحت عن تأثير مستوى التغذية للحيوان في كمية الحليب وتركيبه (5د)

- التخفيض المفاجئ للعليقة يحدث انخفاض في كمية الحليب مع ارتفاع محتواه من الجوامد الكلية. 1د

- تحدث التغذية الناقصة انخفاضاً في كمية الحليب , وكذلك في نحافة الحيوان الذي يستخدم احتياطه الجسدي لافراز الحليب، ولا يحدث انخفاض في معدل الدسم إلا اذا ترافق مع نقصان في مستوى الطاقة والمواد الازوتية فيخلتف الادرار تماما حينها. 2د
- تؤدي التغذية الجيدة إلى زيادة كمية الحليب ، وخاصة عند الابقار عالية الانتاج ولكن التركيب لايتغير .1د
- يؤثر مستوى الطاقة في العليقة على مقدار البروتينات المصنعة في غدة الضرع وهذا يفسر الاختلافات عند تبديل نظام التغذية والتأثير الفصلية. 1د

4- عدد خمس من أنواع الخمائر المتواجدة في الحليب كل نوع يتم ذكره 1 د

Kduyveromyces fragilis / Debaryomyces hansenaaii

Saccharomyces cerevisiae / Kluyveromyces lactis

Torulopsis lactis-condensi/ Candida kefir/ Candida lipolytica

5- يتواجد الهواء في الحليب بثلاثة صور، تحدث عن تأثيرها في الحليب وماهي المشاكل التي تسببها في الصناعة وكيف يتم التخلص منها (8د)

الهواء المنحل : هو الهواء المذاب في الحليب على شكل غازات مثل الأوكسجين والنيتروجين وغاز ثاني أوكسيد الكربون وهويؤثر في جودة الحليب خاصة أكسدة الدهن.2د

الهواء المنتشر : هو الهواء الموجود على شكل فقاعات صغيرة معلقة في الهواء يؤثر في تكوين الرغوة وخاصة عند خض الحليب 2د

الهواء المرتبط : هو الهواء المرتبط كيميائياً مع مكونات الحليب(البروتينات والدسم) وهويؤثر في النكهة والاستقرار الكيميائي للحليب . 1د

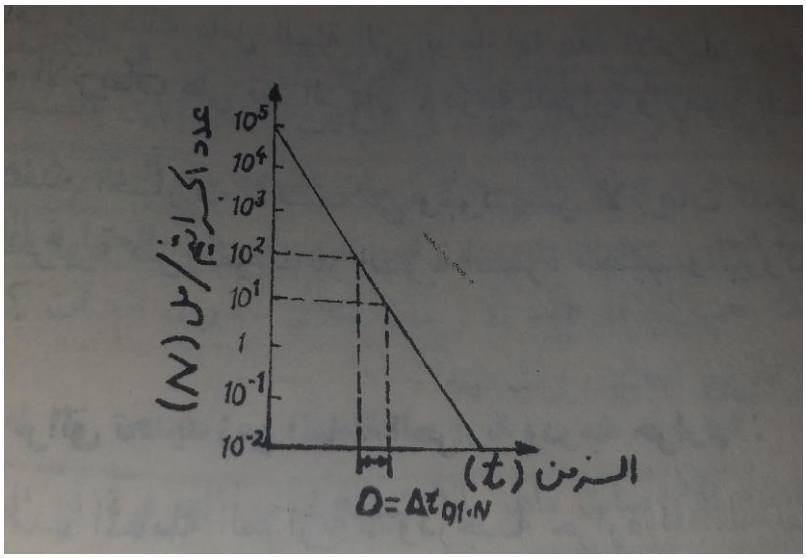
إن وجود كمية كبيرة من الهواء في الحليب يسبب بعض المشاكل في أثناء تصنيعه على سبيل المثال:

- تكوين قشرة على سطح التسخين في أجهزة البسترة 1د
- تقليل كفاية فصل دهن الحليب في الفراز.1د
- عدم الدقة في القياس الحجمي وبخاصة في أثناء عملية تعديل تركيب الحليب بصورة آلية .1د

6- عرف كل من قيم D و Z وارسم المخطط الذي يوضح حساب هذه القيمة (6 د)

تعرف قيمة D بأنها: المدة الزمنية اللازمة لتسخين مزرعة جرثومية معينة بدرجة حرارة ثابتة، بحيث تؤدي هذه المدة الزمنية للمعاملة الحرارية إلى تخفيض العدد الكلي للجراثيم إلى عشر ماكانت عليه قبل عملية التسخين.2د

تعرف قيمة Z: هي معدل الارتفاع في درجة الحرارة الذي ينتج عنه تخفيض قيمة الأحياء الدقيقة إلى العشر 1 د



(3د)

7- علل مايلي: (14د)

- ظهور طبقة القشدة في الحليب المبرد تدريجيا على حرارة 5-10 ْم . (5د)
- إن الانخفاض التدريجي لحرارة الحليب يرافقه تبلور تدريجي للغليسريدات الداخلة في تركيب الحبيبة الدهنية **1د** ، ويلاحظ أن الغليسريدات الغشائية(التي تدخل في تركيب غشاء الحبيبة الدهنية) والتي تعد أكثر اشباعاً من غيرها هي التي تتبلور في المقدمة ثم تتقلص في الحجم **1د** ، وبالتالي تشقق في أغشية الحبيبة الدهنية، مما يؤدي إلى خروج جزء من المادة الدسمة السائلة من داخل الحبيبات إلى سطوحها1د مما يفقد هذه الحبيبات حبها لماء الوسط مقابل ميلها للتقارب مع بعضها البعض**1د**، حيث تتجمع على شكل طبقة سميكة على سطح الحليب نتيجة فرق الكثافة **1د**
- عدم استخدام حليب اليوم السابق المبرّد في صناعة الجبن.(5د)

تتعلق قابلية الحليب للتخثر بأنزيم المنفحة بحجم المذيلة ومحتواها من فوسفات الكالسيوم الغروية **1د** وبالتالي يؤدي التبريد إلى تبدلات في قابلية التخثر بالمنفحة **1د** ، وبخاصة اطالة زمن التخثر **1د**

وانخفاض تماسك الخثرة وصعوبة انفصال المصل **منها 1د** . ويحدث كذلك فقدان للأجزاء الدقيقة من الخثرة مع المصل مما يؤدي إلى انخفاض مردود تحويل الحليب إلى جبن. **1د**

- **اكتساب صفات ارجاعية وطعم شائط عند غلي الحليب (4د)**

تسبب الحرارة وخاصة الغليان ترسيب بروتينات المصل وبخاصة بيتالاكتوغلوبيولين **1د** وتحرير مجموعة السلفوهيدريل SH الموجودة في الحمض الأميني السيستئين **1د** وتكون مجموعة من كبريت الهيدروجين H2S **1د** التي يعزى إليها الطعم الشائط في الحليب المغلي كما لها صفات مضادة للأكسدة لذا يلاحظ أن هذه المجموعة تخفض من جهد الأكسدة والاختزال. **1د**

8- **تحدث عن تأثير البسترة في التركيب الكيميائي للحليب (8د)**

- لا يطرأ على دهن الحليب أي تغير في تركيبه الكيميائي نتيجة البسترة، غير أنها تقلل من طبقة القشدة التي تتكون على السطح في حالة عدم اجراء التجنيس ، حيث يحدث تغيراً في طبيعة غشاء الحبيبة الدهنية 2د
- ليس للبسترة تأثير يذكر في اللاكتوز، ولكن التسخين على درجات حرارة مرتفعة 100ْ م لفترة طويلة (2 ساعة) يؤدي إلى تحلل جزء من اللاكتوز إلى أحماض عضوية مثل حمض النمل وحمض اللبن وحمض الخل، ويؤدي ذلك إلى ارتفاع الحموضة.2د
- تتأثر بروتينات المصل بدرجات حرارة البسترة حيث يترسب 5-10 % من بروتينات المصل على درجة حرارة 65ْ م لمدة 30 دقيقة.2د
- طرد الغازات الذائبة في الحليب كثاني أوكسيد الكربون ، ويؤدي إلى نقص في الحموضة قدره 0.01 % مقدراً كحمض لبن.1د
- تقلل معاملة الحليب بالحرارة من نسبة الكالسيوم والفوسفور الذائبين.1د