

## مادة هندسة حفظ الأغذية

### المستوى الثالث هندسة زراعية

1: عرف علم حفظ الأغذية مع ذكر تصنيف الأغذية حسب سرعة فسادها والعوامل المؤثرة في فساد الأغذية.

2: اشرح باختصار الخطوات العامة لأعداد المنتجات الزراعية لعمليات الحفظ المختلفة.

3: اذكر خواص الهواء وكيف يمكن استخدام الخريطة السيكرومترية وارسم رسم تخطيطي للخريطة مبينا عمليات تسخين الهواء والتجفيف عليها.

4: اذكر تعريف عملية تجفيف المنتجات الزراعية مع ذكر أهميتها وعيوبها كطريقة للحفظ.

5: اشرح مع الرسم المراحل المختلفة لمعدل التجفيف التي تمر بها أثناء تجفيفها مع ذكر النماذج الرياضية التي تصف منحنيات التجفيف.

6: تكلم عن الصور المختلفة لتواجد الرطوبة داخل المواد الغذائية.

7: اذكر الطرق المختلفة لميكانيكية حركة الرطوبة خلال المواد الغذائية.

9: المطلوب تجفيف 1 طن من الأرز من محتوى رطوبى 25 % إلى محتوى رطوبى 14 % على أساس رطب احسب وزن الماء المزال والوزن الكلى للأرز بعد التجفيف.

10: في مجفف صواني تم تجفيف بطاطس من محتوى رطوبى 75% إلى محتوى رطوبى 66% على أساس رطب في زمن مقداره 18 دقيقة وذلك باستخدام هواء جاف وصواني التجفيف أبعادها (1م \* 0.6 م) وتحمل بطاطس طازجة مقدارها 3.6 كجم بفرض أن التجفيف يتم بمعدل ثابت احسب معامل انتقال الحرارة بالحمل ومعامل انتقال الكتلة إذا علمت أن الحرارة الكامنة للتبخير تساوى 2406.8 كيلو جول / كجم ، الرطوبة المطلقة للهواء عند الدخول والخروج من المجفف هي (0.0302- 0.049 كجم ماء /كجم هواء ) على الترتيب وإذا علمت أن المحتوى الرطوبى النهائي للبطاطس 15% على أساس رطب احسب نسبة التجفيف.

11- وضح بالمعادلات فقط كيفية تصميم كل من المبخر والمكثف مع ذكر العوامل التي تتوقف عليها عملية التصميم.

12- تناول بالشرح دورة التبريد بضغط البخار على منحنى الضغط والانتاليبيا (P-h) موضحاً حالة وسيط التبريد اثناء الدورة.

13- اشرح بالمعادلات الرياضية حساب انتقال الكتلة Mass Transfer من الثمار المخزنة في غرف التبريد ثم اذكر العوامل الهندسية المؤثرة فى عملية التبريد الصناعى.

14- وحدة تبريد تحفظ 10 طن من الفاكهة عند درجة حرارة 5 م° فإذا كانت درجة حرارة الفاكهة الابتدائية 27 م° والحرارة النوعية لها 0.6 كيلوكالورى /كجم.م° وكمية الحرارة الناتجة من التنفس 100 كيلوكالورى/طن.يوم وعملية التبريد

تستغرق 6 ساعات ومجموع الأحمال الحرارية الأخرى اللازمة للتبريد 50% من الحمل الحرارى الناتج من تبريد الفاكهة والكفاءة الميكانيكية للضاغط 80% فاحسب:

1- حمل التبريد (سعة وحدة التبريد)

2- معامل أداء وحدة التبريد إذا كانت قدرة الضاغط 15 جسان ميكانيكى.

15- اكتب ما تعرفه عن معادلة بلاتك المعدلة لحساب زمن التجميد موضحاً مراحل تجميد المادة الغذائية.

16- تكلم بالتفصيل عن انواع المجمدات مع ذكر مميزات وعيوب كل منهم.

17- قطعة من اللحم الخالى من الدهون على هيئة شريحة مستوية يراد تجميدها فذا كانت درجة حرارة ألواح التجميد  $0^{\circ}\text{C}$

34- احسب الزمن اللازم للتجميد اذا كان سمك شريحة اللحم 10 سم واذا غلفت الشريحة بكرتونة سمكها 1 مم من

جميع الجوانب فاذا كانت درجة حرارة تجميد اللحم  $0^{\circ}\text{C}$  -2 وكثافتها 1070 كجم/م<sup>3</sup> احسب الزمن اللازم للتجميد ايضاً

فى هذه الحالة اذا كانت: -

$$\text{LHF} = 2.56 \cdot 10^5 \text{ J/kg}, K_p = 0.06 \text{ W/m C}, K = 1.6 \text{ W/m C}, h_{\infty} = 600 \text{ W/m}^2 \text{ C}$$

18- وضح بالرسم صور الماء فى المادة الغذائية مع توضيح معادلات حساب الثلج اللازم لتبريد المادة الغذائية.

19- غرفة تخزين بالتبريد ابعادها 15\*20\*8 م<sup>3</sup> تحفظ 75 طن من محصول البطاطس عند درجة حرارة 4 م<sup>0</sup> ورطوبة

نسبية 70% وكانت درجة حرارة الوسط المحيط بالغرفة 35 م<sup>0</sup> وكان معامل انتقال الحرارة الكلى للجدران والاسقف

والارضية 0,443 و 0,3504 و 0,1133 وات/م<sup>2</sup>. كلفن على الترتيب. تم تبريد البطاطس من درجة حرارة 30 م<sup>0</sup> الى

10 م<sup>0</sup> فى زمن 35 ساعة وكانت أبعاد باب الغرفة (2\*3 م<sup>2</sup>) وتم فتحه 3 مرات يومياً لتنظيف الغرفة فاذا كانت الطاقة

اللازمة لتبريد المتر المكعب من الهواء المتسرب للغرفة 4 كيلوجول/م<sup>3</sup>. م<sup>0</sup> وكمية الطاقة المفقودة فى التنفس

للبطاطس (Rh) 41,7 وات/كجم . احسب الاحمال الحرارية الخارجية اللازمة للتبريد.