



دورة تقنيات التصنيع الغذائي: العمليات الأساسية والمعاملات الحرارية وكفاءة خطوط الإنتاج



دورة تقنيات التصنيع الغذائي: العمليات الأساسية والمعاملات الحرارية وكفاءة خطوط الإنتاج

مقدمة:

دورة تقنيات التصنيع الغذائي دورة تدريبية مدتها عشرة أيام للعاملين في الإنتاج وهندسة العمليات والجودة والصيانة داخل مصانع الأغذية والمشروبات، وتتناول العمليات الأساسية والمعاملات الحرارية وكفاءة خطوط الإنتاج، وتنتهي بإعداد مخطط سير العملية وخطة المعايير الحرجة وخطة تحسين OEE لخط إنتاج يمثل حالة دراسية. تخسر المصانع جزءا من المنتج والطاقة والطاقة الإنتاجية حين تدار إعدادات البسترة والتجفيف والفصل والتنظيف بالعادة لا بفهم علمي للعملية. يشغل المرشحون معدات المعالجة أو يفحصونها أو يصونونها في عملهم، وتعتمد الدورة على جولات تفقد لخطوط حقيقية وسجلاتها. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في تقنيات التصنيع الغذائي.

أهداف الدورة:

- شرح أثر تركيب المادة الخام ورطوبتها وحملها الميكروبي في اختيار مسار التصنيع لمنتج غذائي أو مشروب
- تطبيق موازنات المواد والطاقة على خطوات الخلط والتصغير والفصل والتبخير والتجفيف في خط الإنتاج
- ضبط معايير المعاملة الحرارية والتحقق منها في البسترة والتعقيم الفائق UHT ومعقمات الريتورت والتعبئة المعقمة بمبادئ التخفيض اللوغاريتمي والأثر الإبادي
- تشغيل خطوط الألبان والعصائر والمخابز والحلويات والمنتجات المخمرة والمبشوقة ضمن معاييرها الحرجة
- تقييم التصميم الصحي للمعدات ودورات التنظيف والتعقيم في المكان، وربط وسائل الحفظ بمدة الصلاحية المطلوبة للمنتج
- قياس المردود والزيادة في التعبئة والهدر واستهلاك المرافق والفعالية الكلية للخط، وتحويل الفوائد إلى خطة تحسين مرتبة

الفئة المستهدفة:

- العاملون في الإنتاج الذين يشغلون خطوط المعالجة والتعبئة والتغليف ويسجلون إنتاج الورديات
- تقنيو العمليات المسؤولون عن الوصفات ونقاط الضبط ومعايير المعاملة الحرارية
- العاملون في الجودة الذين يفحصون عينات أثناء التصنيع ويفرجون عن التشغيلات ويتحرون عيوب المنتج
- فنيو الصيانة المسؤولون عن المبادلات الحرارية والمجانسات والأفران والمجففات والمضخات
- مشغلو المرافق الذين يزودون الخطوط بالبخار والتبريد والهواء المضغوط ومياه العمليات

محاوِر الدورة:

اليوم 1: بنية صناعة الأغذية وتركيب الغذاء وجودة المواد الخام

- خريطة قطاعات صناعة الأغذية حسب فئة المنتج ومسار التصنيع
- التمييز بين التصنيع الأولي والثانوي في أنواع المصانع
- مكونات الغذاء من الماء والبروتين والدهون والكربوهيدرات
- النشاط المائي ودرجة الحموضة والحمل الميكروبي محددات للعملية
- مواصفات المواد الخام وورقة فرز الشحنات عند الاستلام

اليوم 2: العمليات الأساسية وموازنة المواد والمعالجة الميكانيكية

- مخطط العمليات الأساسية المبني من وصفة المنتج
- ورقة موازنة المواد لخطوات الخط وضبط نسب المكونات
- اختيار معدات التصغير بين الطواحين والقطاعات والمجانسات
- الفصل الميكانيكي بالطرد المركزي والمناخل والمرشحات والفواصل الأفقية
- خيارات الترشيح الغشائي من الترشيح الدقيق إلى التناضح العكسي

اليوم 3: المعاملات الحرارية والأثر الإبادي للعملية

- أنماط انتقال الحرارة في المبادلات اللوحية والأنبوبية وذات الكاشطات
- التخفيض اللوغاريتمي ومنحنيات زمن الإبادة الحرارية
- فحص أنبوب الاحتفاظ وصمام تحويل التدفق في بستر HTST
- مقارنة حقن البخار المباشر بالتسخين غير المباشر في UHT
- التعقيم في معقمات الريتورت وصون العقامة أثناء التعبئة المعقمة

اليوم 4: معدات التبريد والتجميد والتجفيف والتبخير والبتق

- معدل التبريد وتسجيل درجات الحرارة في سلسلة التبريد
- عوامل اختيار مجمدات الهواء السريع والألواح والتجميد بالغازات المسالة
- معايير تشغيل المجففات الرذاذية والأسطوانية ومجففات الصواني
- التركيز في مبخرات الغشاء الهابط والتحكم في الترسيبات
- ضبط سرعة اللولب وحرارة الأسطوانة والرطوبة في جهاز البثق

اليوم 5: دراسة حالة موجهة لعملية ألبان ووجبات خفيفة مبثوقة

- إحاطة بالمصنع محل الدراسة مع مخطط العمليات وسجلات التشغيل
- مطابقة موازنة الكتلة لضبط نسبة الدسم في حليب الحالة
- مراجعة معايير المعاملة الحرارية مقابل أهداف الإبادة في الحالة
- تتبع عيوب انتفاخ الوجبات المبثوقة إلى إعدادات الرطوبة
- موجز نتائج الأسبوع الأول ومناقشة العملية مع الأقران

اليوم 6: خطوط إنتاج متخصصة للألبان والعصائر والمخابز والحلويات والتخمير

- تسلسل خط الألبان من الفرز إلى المجانس والمبستر
- خطوات استخلاص العصير ونزع الهواء وإعادة تكوين المركز
- خلط العجين وإراحته وضبط منحنى حرارة الفرن في المخابز
- طبخ السكر في الحلويات ومنحنيات تطبيع الشوكولاتة
- ضبط البادئات الميكروبية والحموضة والحرارة في التخمير بخراط التحكم

اليوم 7: التصميم الصحي والتنظيف والتعقيم في المكان وإطالة مدة الصلاحية

- مبادئ التصميم الصحي للمعدات لسهولة التصريف ومنع الجيوب الميتة
- تسلسل دورة التنظيف في المكان CIP بعوامل TACT واختبار الريبوفلافين
- التعقيم بالبخار في المكان SIP للخرانات والخطوط وصمامات التعبئة
- تقنية الحواجز بالجمع بين الحرارة والحموضة والنشاط المائي والتبريد
- تصميم دراسات مدة الصلاحية باختبارات التخزين المعجل

اليوم 8: واجهات الخط وتغيير المنتجات والتواصل مع المشغلين

- الربط بين وحدة المعالجة وآلة التعبئة وقواعد تحديد سعة الخزان الوسيط
- تسلسل تغيير المنتج وحساب حجم دفع الخط
- إجراءات التشغيل القياسية ودروس النقطة الواحدة للمشغلين
- سجل تسليم الوردية لنقاط الضبط والانحرافات
- الاجتماع اليومي المتدرج بين الإنتاج والجودة والصيانة

اليوم 9: قياس المردود والهدر والمرافق والطاقة والفعالية الكلية للخط

- تحليل مردود العملية والزيادة في أوزان التعبئة
- خريطة فواقد المنتج من الاستلام إلى المنصة النهائية
- حساب OEE للخط حول آلة التعبئة بوصفها نقطة الاختناق
- استهلاك البخار والتبريد والهواء المضغوط لكل طن منتج
- فرص خفض استهلاك المياه وحمل مياه الصرف

اليوم 10: جولة تفقد ميدانية وإعداد مخطط العملية وخطة المعايير الحرجة وخطة OEE

- جولة على خط الحالة وفق قائمة فحص العملية
- رسم مخطط سير العملية برموز العمليات الأساسية
- خطة المعايير الحرجة بنقاط الضبط والحدود والفحوص
- ترتيب فواقد OEE وإجراءات التحسين لخط الحالة
- استكمال مخطط العملية وخطة المعايير الحرجة وخطة تحسين OEE

المهارات التي ستكتسبها:

- تحليل العمليات الأساسية
- إعداد موازنات المواد والطاقة
- ضبط معايير المعاملة الحرارية
- التحكم في التجميد والتجفيف
- تعديل عمليات البثق
- تقييم التصميم الصحي
- خفض الزيادة في التعبئة
- قياس فواقد الخط

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم مخطط سير العملية وخطة المعايير الحرجة وخطة تحسين OEE لخط يمثل حالة دراسية إلى مدير المصنع أو مدير الإنتاج لاعتمادها
- تقرير إمكان تعديل إعدادات في المعاملة الحرارية أو التجفيف أو التنظيف بأمان، استناداً إلى بيانات الإبادة والموازانات والدورات لا إلى العادة
- تفادي التشغيلات ناقصة المعالجة والترسبات المحترقة والعبوات الزائدة الوزن وتوقفات الخط غير المخططة التي تهدر المنتج والطاقة والسعة
- نقل مخططات العمليات وأوراق الموازنة وتسلسلات تغيير المنتج وقوائم الفحص إلى مشغلي الخطوط والفنيين

الخاتمة:

بعد العودة إلى المصنع يسلم المشاركون مدير الإنتاج وتقني العمليات مخطط سير العملية وخطة المعايير الحرجة وخطة تحسين OEE لخط إنتاج واحد. ويعتمد عليها الإنتاج في تثبيت نقاط الضبط والفحوص لكل عملية أساسية، وتوجه بها الصيانة جهودها نحو التوقفات والترسبات الأعلى كلفة على الإنتاج، وتستخدمها الجودة لتأكيد سجلات المعاملة الحرارية والتنظيف. وبعد الشهر الأول من التطبيق يراجع الفريق المردود والزيادة في التعبئة واستهلاك المرافق لكل طن وفوق OEE مقارنة بالخطة.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشاركون إلى معرفته قبل دورة تقنيات التصنيع الغذائي؟

يكفي أن يعمل المشاركون على خط لمعالجة الأغذية أو المشروبات أو بالقرب منه في الإنتاج أو الجودة أو العمليات أو الصيانة، ولا يحتاج إلى شهادة هندسية. ويساعد إحضار مخطط عمليات أو سجل تشغيل أو تقرير توقفات على تطبيق الجولات على مصنعه.

بم تختلف دورة تقنيات التصنيع الغذائي عن دورات إدارة سلامة الغذاء أو المصانع الذكية؟

تشرح الدورة طريقة عمل العمليات الأساسية والمعاملة الحرارية والتجميد والتجفيف والبثق والتنظيف وكيفية تشغيلها وفق المواصفات. أما دورات سلامة الغذاء فتبني أنظمة ضبط المخاطر، ودورات المصانع الذكية تتناول الربط الشبكي ومنصات البيانات، فلا تظهر هنا إلا بإيجاز.

لماذا تعتمد تقنيات التصنيع الغذائي والمعاملات الحرارية على التخفيض اللوغاريتمي بدلا من درجة حرارة ثابتة؟

لأن إبادة الميكروبات تتوقف على الحرارة ومدة التعرض معا، فيعبر التخفيض اللوغاريتمي عن عدد مرات الخفض العشري التي تحققها المعاملة. ويمكن بلوغ الهدف نفسه بخطوة قصيرة عالية الحرارة أو بخطوة أطول أقل حرارة، فيوازن التقنيون بين السلامة وجودة المنتج واستهلاك الطاقة.

ماذا يعود به المشارك من دورة تقنيات التصنيع الغذائي؟

يعود المشارك بمخطط سير العملية وخطة المعايير الحرجة وخطة تحسين OEE لخط يمثل حالة دراسية، مع أوراق الموازنة وتسلسل تغيير المنتج وقائمة الفحص وخريطة الفوائد، قابلة للتكيف مع خط في مصنع.