

المحاضرة الثامنة – تصميم معامل الأغذية

تصنيف عمليات التصنيع في معامل الأغذية بشكل عام إلى :

1. **العمليات الأولية** : وتشمل العمليات التي تتم على المواد الأولية قبل بدء التصنيع وتتضمن اختيار المواد الأولية وعمليات التداول والنقل والتخزين والتنظيف والفرز والتدريج والتقسير وإزالة النواة أو لب المادة الأولية.
2. **عمليات التهيئة للتصنيع** : وتشمل الغربلة والطحن والترشيح والخلط والاستحلاب والتصغير والاستخلاص والعصر والفصل الغشائي والبلورة والطرود المركزي.
3. **عمليات الحفظ** : تشمل البسترة والتعقيم والتبخير والتجفيف والتبريد والتجميد والتشعيع.
4. **العمليات المساعدة** : العمليات الخاصة بالنظافة والتعقيم للأجهزة والأدوات والمكائن وللمصانع إضافة لمعالجة المياه والتخلص من الفضلات وتوليد البخار والطاقة الكهربائية والصيانة.

اقسام معامل تصنيع الأغذية بصورة عامة :

1. **قسم استقبال المواد الخام** : استلام المواد الخام (الحبوب، الفواكه، اللحوم، الألبان) وفحص جودتها من مكوناته ميزان إلكتروني، حاويات تخزين، أجهزة لفحص الجودة.
2. **قسم التحضير الأولي** : إذ يتم فيه تجهيز المواد الخام للمعالجة مثل عمليات الغسيل، التقشير، التقطيع، والفرز، من مكوناته مغاسل أو أحواض غسيل، مقشرات آلية، ماكينات تقطيع أو فرم.
3. **قسم المعالجة الأساسية** : يعتبر الخطوة الرئيسية لتحويل المواد الخام إلى منتجات شبه نهائية أو نهائية حيث العمليات تعتمد على المنتج المطلوب أمثلة المعالجة كالتسخين، الطهي، البسترة، التعقيم، التبريد، التجميد، حفظ الأغذية، الخلط، التخمر، من مكوناته الأفران، قدور الضغط، أنفاق للتجفيف أو غرف تبريد، خلطات.
4. **قسم التعبئة والتغليف** : وفيه يتم تجهيز المنتج بشكله النهائي وتسليمه للمستهلك ، من مكوناته خطوط تعبئة أوتوماتيكية، أجهزة تغليف حرارية أو تفريغ الهواء، ماكينات طباعة تاريخ الإنتاج والصلاحية.
5. **قسم مراقبة الجودة** : مهمته ضمان أن المنتجات مطابقة للمعايير الصحية والجودة من مكوناته أجهزة تحليل كيميائي وفيزيائي ، مختبرات ميكروبيولوجية.
6. **قسم التخزين** : وظيفته تخزين المنتجات النهائية والمواد الخام في ظروف مناسبة، من مكوناته مستودعات منتظمة درجات الحرارة ، رفوف أو حاويات تخزين.
7. **قسم الصيانة والدعم الفني** : وظيفته صيانة وإصلاح الأعطال لضمان استمرارية الإنتاج.

وهنا علينا معرفة ما هي الأمور التي يجب مراعاتها عند :

- A. اختيار موقع المصنع الغذائي
- B. تصميم بناية المصنع الغذائي
- C. اختيار نوع وتصميم الأجهزة المستخدم في المصنع الغذائي
- D. دراسة الاشتراطات الصحية قبل انشاء مصنع غذائي

A. الأمور التي يجب مراعاتها عند اختيار موقع المصنع الغذائي :

1. القرب من مصادر المواد الخام : وذلك لتقليل تكاليف النقل وسرعة الحصول على المواد الخام الطازجة كمعمل عصائر يكون قريب من مزارع الفواكه
2. القرب من السوق : يجب أن يكون قريباً من المناطق التي تستهلك المنتجات لتقليل التكاليف.
3. البنية التحتية : توفر طرق المواصلات (طرق معبدة، سكك حديدية، موانئ) إضافة لتوفر خدمات الكهرباء والماء والصرف الصحي
4. القوانين البيئية والصحية : اختيار موقع بعيد عن المناطق السكنية لتقليل الضوضاء والتلوث إضافة للامتثال للمعايير البيئية فيما يخص النفايات الصناعية.
5. المناخ : يجب أن يكون المناخ مناسباً لتخزين المنتجات والمواد الخام ، في حالة المناطق الحارة، يجب التفكير في تبريد المواد الخام أثناء النقل.
6. تكلفة الأرض : أن تكون تكاليف الأرض معقولة، مع الأخذ بالاعتبار التوسعات المستقبلية.

B. الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم بناية المصنع الغذائي :

1. التقسيم الداخلي للمساحات : تصميم الأقسام بحيث تكون سلسلة الانتقال وتفاذي التداخل بين المواد الخام والمنتج النهائي لسلامة الاغذية (استقبال ← تحضير ← معالجة ← تعبئة ← تخزين).
2. متطلبات النظافة والصحة : استخدام مواد بناء غير قابلة للتلوث (مثل الفولاذ المقاوم للصدأ للأرضيات والجدران) ولسهولة تنظيفها وصيانة المساحات الداخلية.
3. التهوية والإضاءة : توفير تهوية جيدة لتقليل تراكم الحرارة والرطوبة واستخدام إضاءة مناسبة (طبيعية أو صناعية) لتسهيل العمل وضمان السلامة.
4. التوسع المستقبلي : يجب أن يتيح التصميم إمكانية إضافة خطوط إنتاج أو أقسام جديدة.
5. السلامة والأمان : تصميم مخارج طوارئ كافية وواضحة وتجهيزات مكافحة الحرائق.
6. الارتفاع والمساحة : توفير ارتفاع كافٍ للأجهزة الكبيرة مثل الصوامع أو الأنفاق مع مراعاة وجود مساحات لتخزين المواد الخام والمنتج النهائي.

C. الأمور التي يجب مراعاتها عند اختيار نوع وتصميم الأجهزة في المصنع الغذائي :

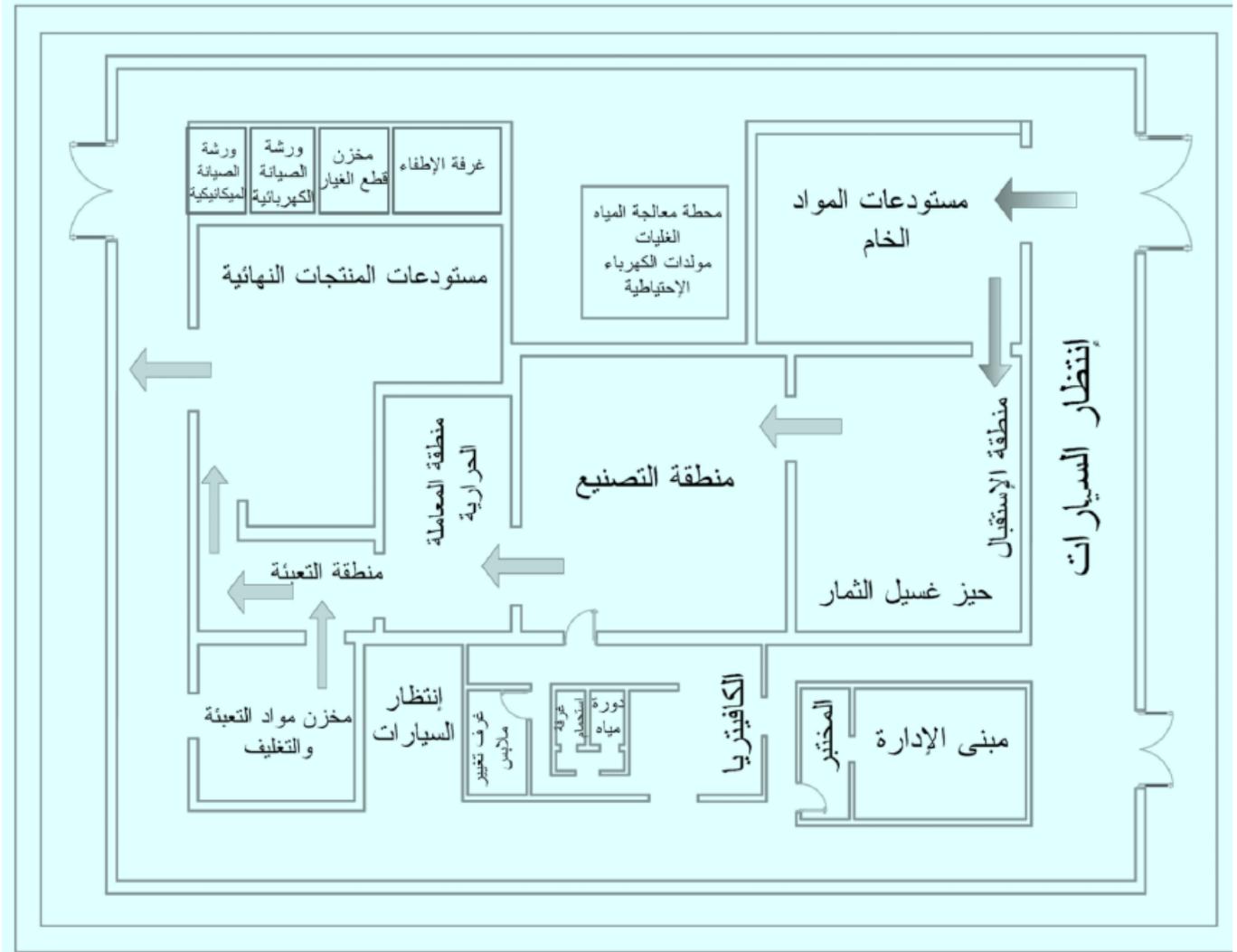
1. التوافق مع طبيعة المنتج : اختيار أجهزة تناسب نوعية المواد الخام وطبيعة العمليات كمثال أجهزة بسترة للألبان أو خطوط تبريد للمنتجات المجمدة.
2. الكفاءة الإنتاجية : اختيار أجهزة ذات كفاءة عالية لتلبية الطلب الحالي والمستقبلي.
3. معايير النظافة والصحة : يجب أن تكون الأجهزة مصنوعة من مواد سهلة التنظيف وغير قابلة للصدأ (مثل الفولاذ المقاوم للصدأ) وفقاً لمعايير السلامة الغذائية (HACCP و ISO 22000).
4. سهولة الصيانة والإصلاح : اختيار أجهزة ذات تصميم يسهل صيانتها، وتوفر قطع الغيار محلياً.
5. استهلاك الطاقة : كاختيار معدات موفرة للطاقة لتقليل تكاليف التشغيل.
6. التكلفة والجودة : تحقيق توازن بين التكلفة والجودة؛ لا يتم اختيار الأرخص دائماً، بل الأكثر فعالية على المدى الطويل.
7. الأتمتة والتكنولوجيا : استخدام الروبوتات والمستشعرات في الأجهزة الأوتوماتيكية لتحسين الإنتاجية وتقليل الأخطاء البشرية ودعم الأنظمة التي تتيح مراقبة العمليات والتحكم بها.

D. الاشتراطات الصحية التي يجب مراعاتها قبل إنشاء مصنع غذائي :

1. اختيار الموقع المناسب : بعيد عن مصادر التلوث (مصانع كيميائية، مجاري الصرف).
2. تصميم المباني : استخدام مواد بناء غير قابلة لامتصاص الرطوبة وسهلة التنظيف للأسقف والأرضيات والجدران.
3. التجهيزات الصحية : توفير نظام تهوية جيد وتصريف صحي مناسب.
4. المعدات : استخدام معدات من مواد غير قابلة للصدأ وسهلة التعقيم.
5. النظافة الشخصية : الالتزام بملابس واقية نظيفة ، إجراء فحوصات طبية دورية للعاملين.
6. المياه والنفايات : استخدام مياه صالحة للشرب، والتخلص الآمن من النفايات يومياً.
7. الالتزام بالمعايير : وفق الأنظمة الصحية العالمية (مثل HACCP و ISO 22000).

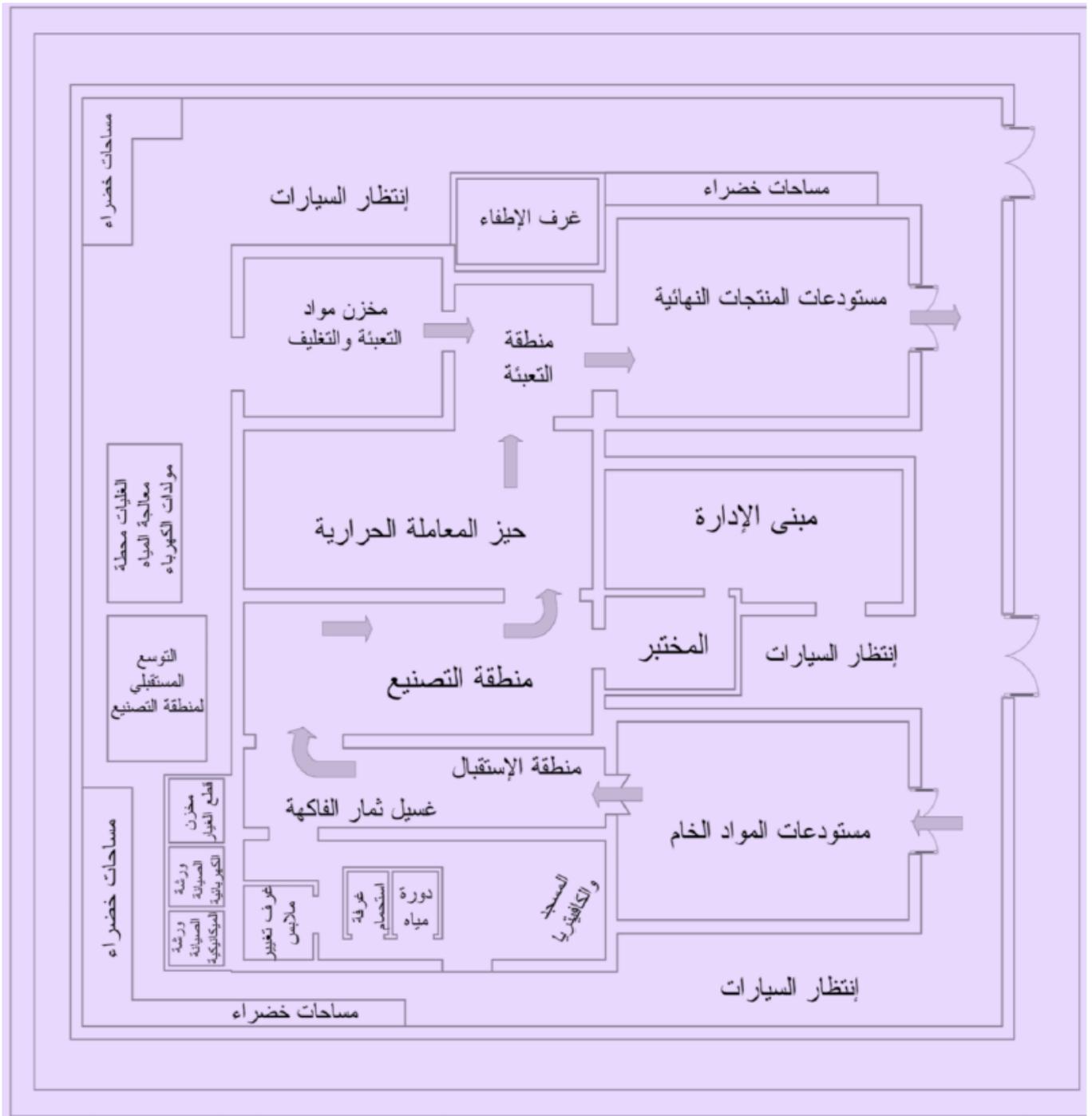
ملاحظة : قبل إنشاء معمل غذائي يجب إعداد دراسة جدوى من خلال تحليل شامل يتم فيه تقييم النواحي الاقتصادية، المنافسة في السوق، كذلك النواحي الفنية، التسويقية والبيئية.

نماذج مخططات لمصانع الأغذية

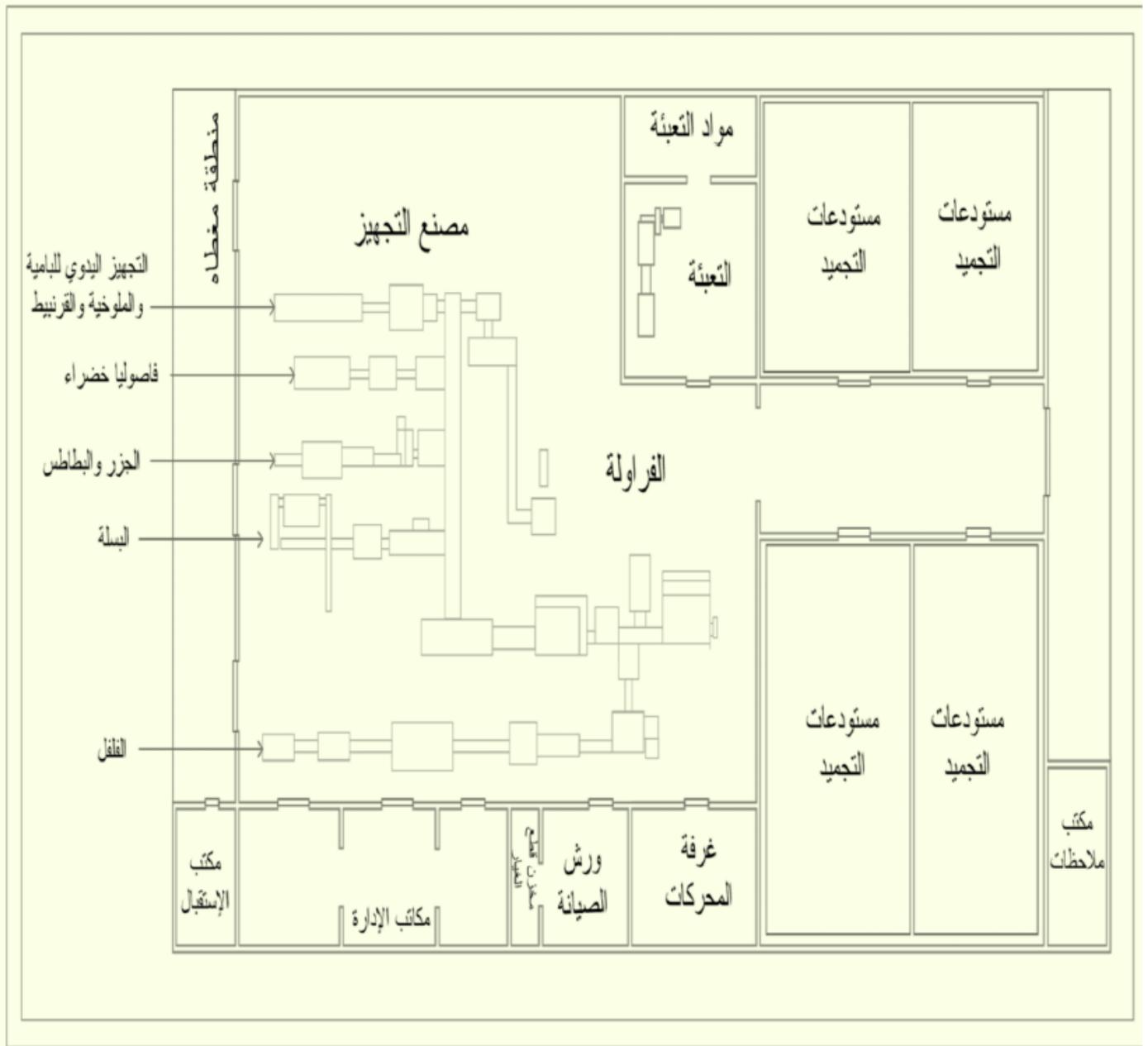


مصنع لإنتاج عصير الفاكهة (خط الإنتاج على شكل حرف ا)

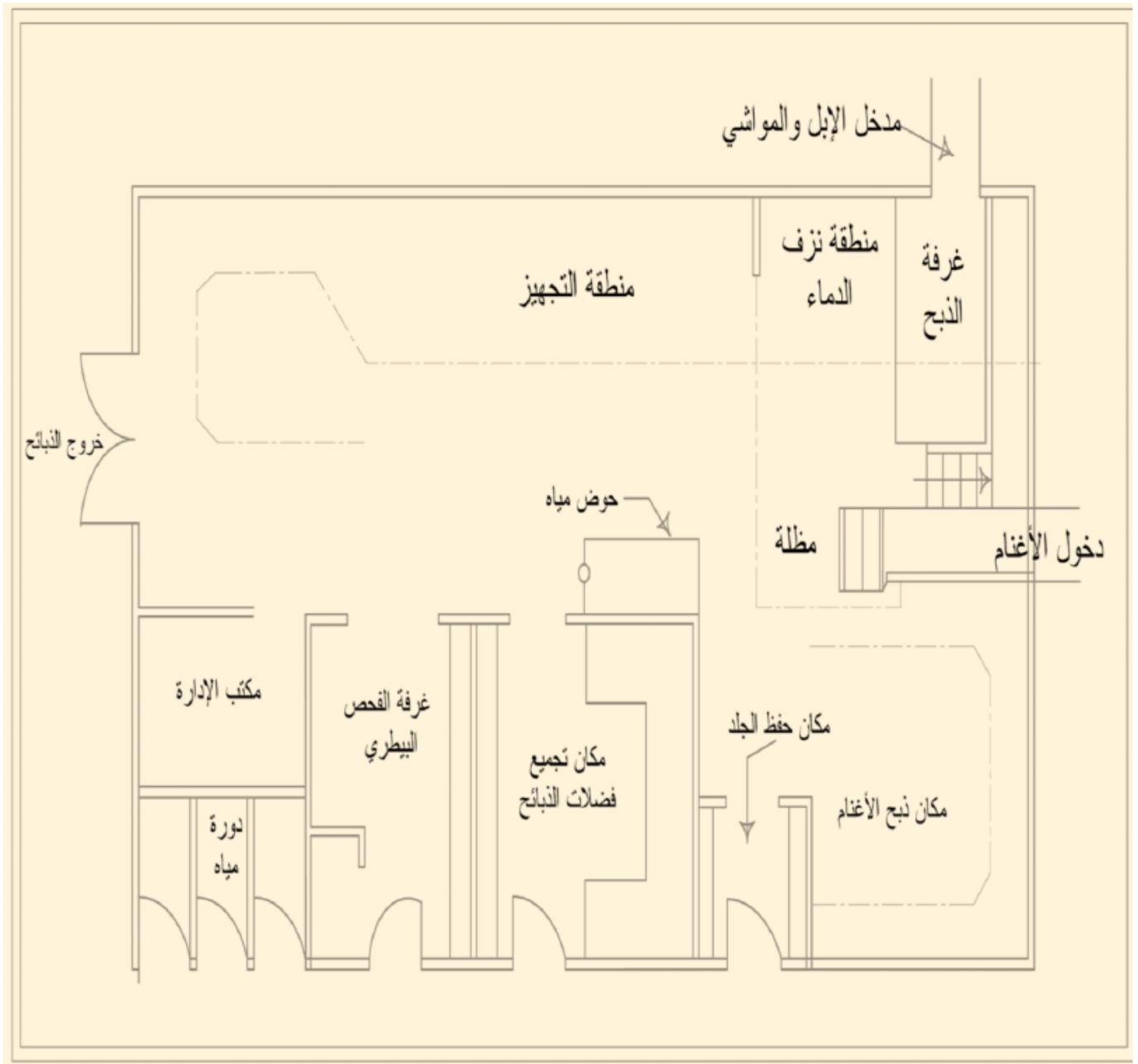
علي نزار



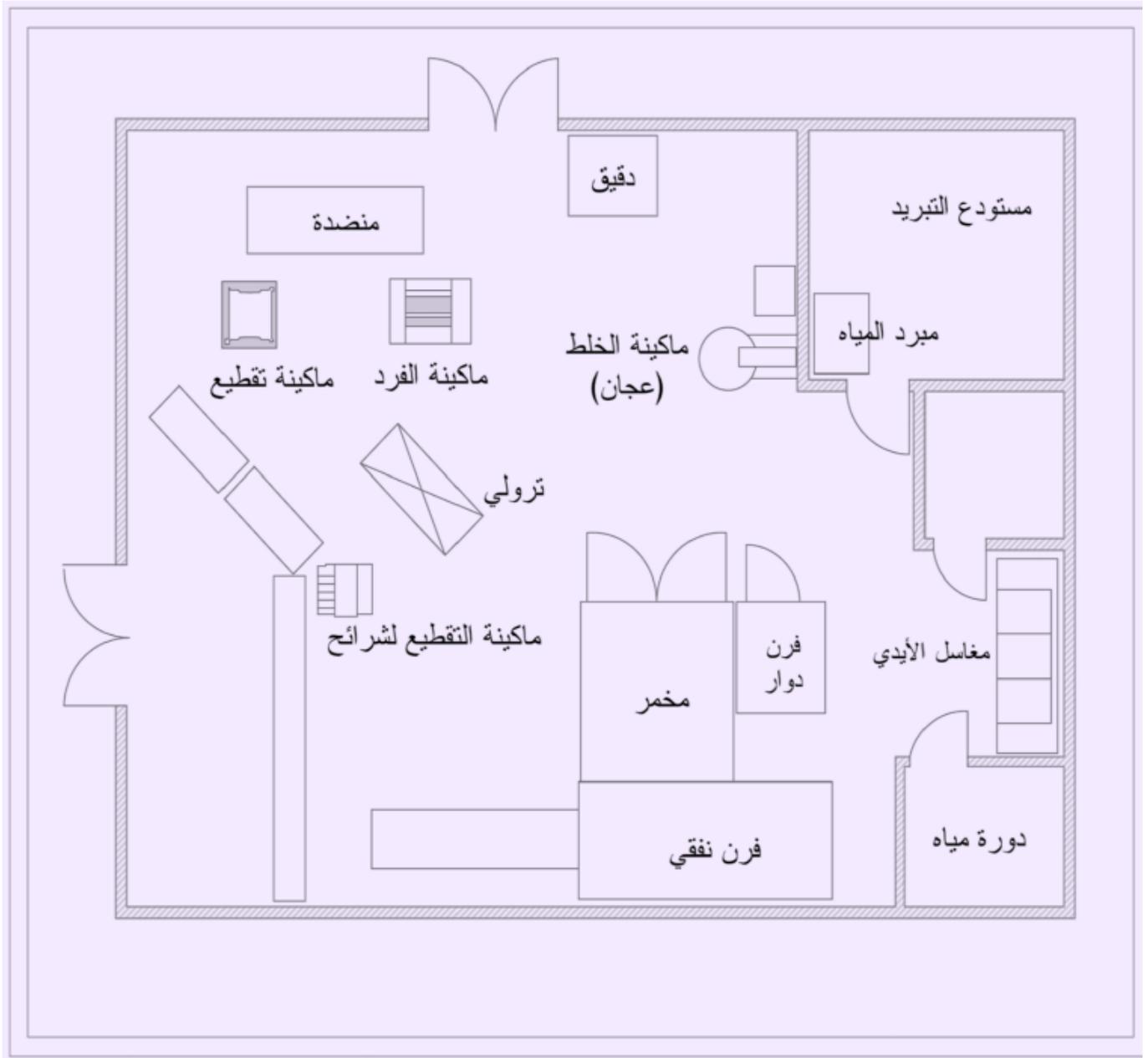
مصنع لإنتاج عصير الفاكهة (خط الإنتاج على شكل حرف U)



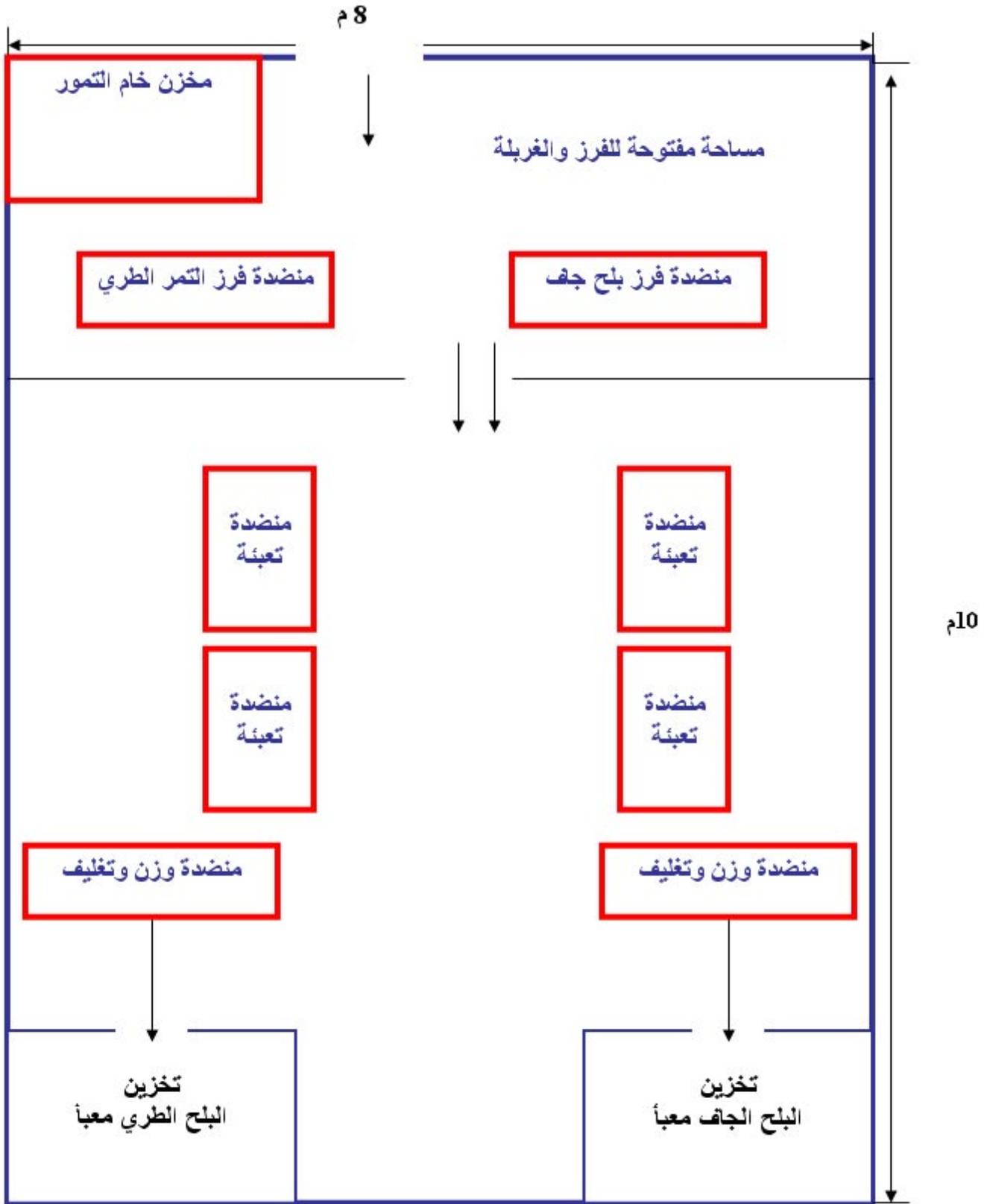
مصنع لتجميد الخضراوات



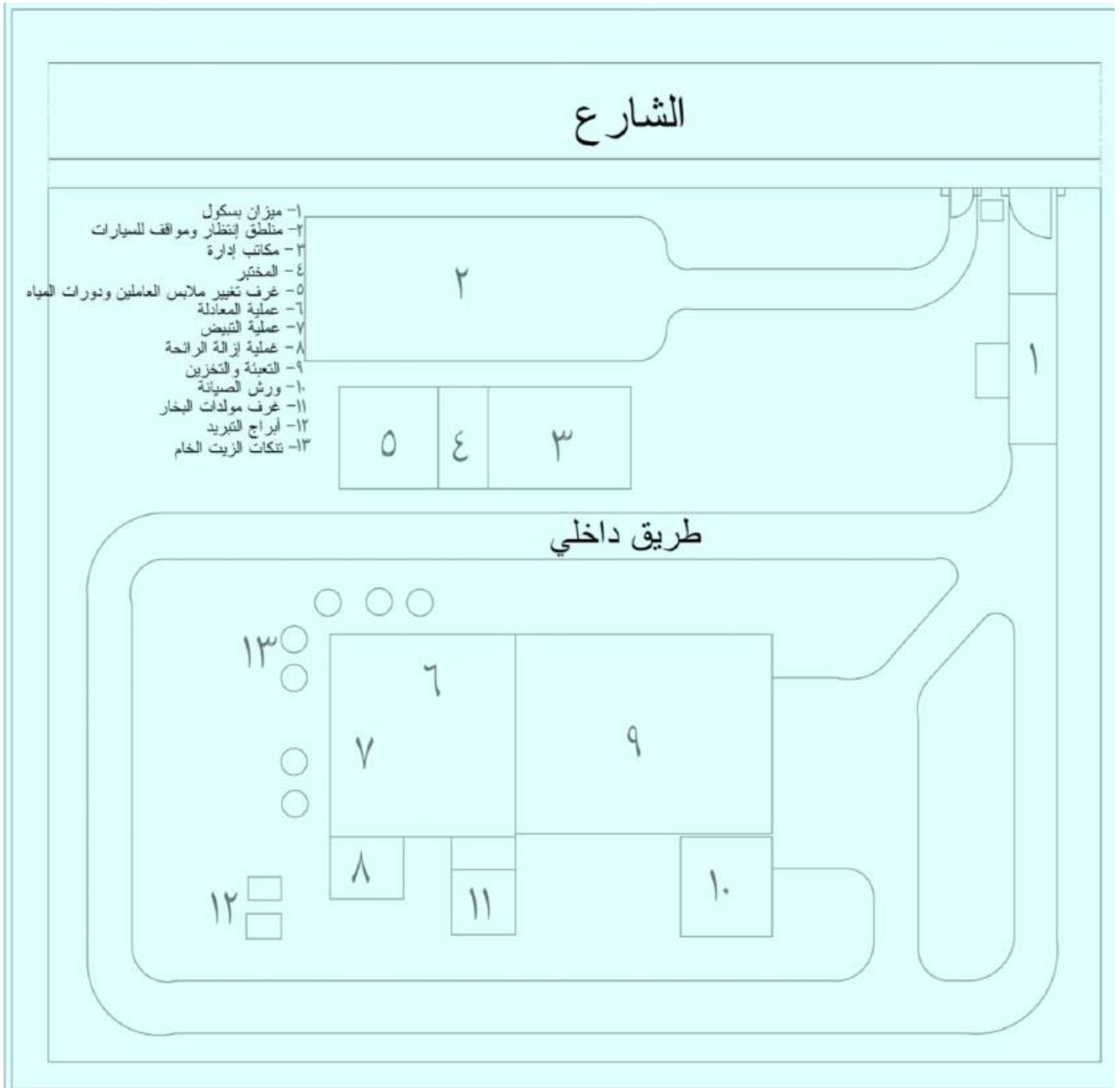
مصنع لسلخ الاغنام والماشية



مخبز لإنتاج الخبز العادي



مصنع لإنتاج التمور (البلح)



مصنع لإنتاج الزيوت